

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Б. Сапунов

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2007

Одобрено Ученым советом факультета экологии
и физики природной среды

УДК 365:338.22.01.001.76

Ответственный редактор: профессор, докт. геогр. наук Н.П. Смирнов

Рецензент: докт. филос. наук В.Л. Обухов (Санкт-Петербургский государственный аграрный университет)

Сапунов В.Б. Экология человека. Учебное пособие. – СПб., изд. РГГМУ, 2007. – 160 с.

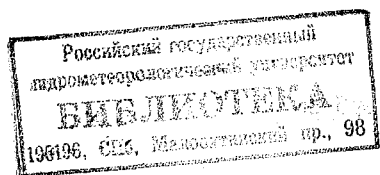
Учебное пособие посвящено изложению фундаментальных законов взаимодействия человека с окружающей средой. При этом человек рассматривается в его двуединстве как сочетание двух составляющих – биологической и социальной. Сделана попытка обобщить предыдущие экологические дисциплины с упором на общеметодологические и философские аспекты экологии. Предложенный материал дает возможность получить представление об основных этапах антропогенеза, экологических особенностях представителей отряда приматов, которые позволили им в ходе эволюции сформировать новое явление в истории биосферы – Человека разумного. Излагаются основы формируемой теории ноосферы, заложенной трудами Т. де Шардена и В.И.Вернадского. Освещены очень сложные и не до конца разработанные разделы современной науки – учение о «скрытых видах», генетико-философское учение об «эгоистическом гене», представления о роли полового диморфизма в адаптации на популяционном уровне, нерешенные вопросы эволюционного учения. Подчеркнуто, что философской основой современной экологии вообще и экологии человека в частности должен стать реализм, вобравший в себя достижения, как материализма, так и идеализма.

42-к. 1330

Учебное пособие составлено с учетом требований и программ Министерства образования и науки Российской Федерации.

ISBN 978-5-86813-198-1

© В.Б.Сапунов, 2007
© РГГМУ, 2007



Sapunov, V.B. Human ecology. A manual. St. Petersburg, RSHU Publishers, 2007. – 160 pp.

The manual is devoted to description of fundamental laws of interaction of man with the environment. Man is considered in his two-unity as a combination of two constituents – the biological and social ones. An attempt is made to generalize the previous ecological disciplines, emphasizing the general methodological and philosophical aspects of ecology. The material offered makes it possible to obtain an insight into basic stages of anthropogenesis, ecological features of representatives of the group of primates which have allowed them to generate during evolution the new phenomenon in the biospheric history, Homo sapiens. Fundamentals of the theory of the noosphere are stated, which was founded by works of P. Teilhard de Chardin and V.I. Vernadsky. The very complicated sections of modern science that have not been adequately developed are highlighted, those of the doctrine of the «hidden species», the genetic and philosophical doctrine of «a selfish gene», notions about the role of sex dimorphism in adaptation at the population level, unresolved issues of the evolutionary doctrine. It is underlined that the philosophical basis of the modern ecology in general and of human ecology in particular should be realism which has incorporated achievements of both materialism and idealism.

The manual is designed in conformity to the requirements and programmes of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	8
Введение	10
1. Что такое экология?	10
2. Что такое человек?	11
3. Что такое экология человека?	12
4. Философия экологического образования	13
ГЛАВА 1. ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ РОДА ЧЕЛОВЕК	17
1. Основные законы эволюции и эволюционной биологии	17
2. Антропогенез как составная часть эволюционного процесса	19
3. Антропогенез как сочетание биологического и социального путей развития	20
4. Ископаемые предки современного человека	21
5. Последние находки	23
ГЛАВА 2. ЭВОЛЮЦИЯ ВИДА ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ	25
1. Стадии развития вида Человек разумный	25
2. Проявление основных экологических законов в антропогенезе	27
3. Экологическая обстановка и этногенез	30
4. Экология культуры	32
5. Понятие ноосферы	34
ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВИДА ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ	36
1. Расы и этносы. Экологические основы их формирования	36
2. Роль естественного отбора	37
3. Роль мутагенных загрязнений в формировании генофонда человека	38
4. Роль иных факторов эволюции в антропогенезе	39
5. Отчего зависит продолжительность жизни человека?	40
ГЛАВА 4. ДВУПОЛОСТЬ ЧЕЛОВЕКА – ЕЕ СОЦИАЛЬНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	44
1. Понятие «эгоистический ген»	44
2. Раздельнополость как механизм ускорения эволюции	45
3. Половой подбор	46
4. Социальные следствия разной эволюционно-экологической роли полов	47

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИРОДУ	50
1. Охрана природы и рациональное природопользование.....	50
2. Экологическое право и экологическая криминология.....	51
3. Радиация антропогенного происхождения.....	54
4. Насколько опасны генетически модифицированные организмы? ...	61
5. Концепция устойчивого развития	65
ГЛАВА 6. ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	66
1. Сущность, классификация и истоки основных глобальных проблем современности.....	66
2. Урбанизация территорий.....	68
3. Возможные изменения глобального климата.....	70
4. Возможные экологические последствия ядерной войны.....	76
5. Основы устойчивости биосферы.....	77
6. Сценарии дальнейшей социально-биологической эволюции человеческого рода	79
7. Место русской нации в будущем мире.....	85
ГЛАВА 7. ДИСКУССИОННАЯ, НЕРЕШЕННЫЕ И СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА	87
1. Криптобиология – наука о биологических загадках	87
2. Гипотеза о снежном человеке.....	89
3. Гипотеза о пратолпе	92
4. Мог ли человек сосуществовать с динозаврами?	97
5. Клонировать человека можно, но не нужно	103
6. Таинственные способности контактов с окружающей средой	104
Заключение	107
Словарь терминов. Общая экология и экология человека	108
Рекомендуемая литература	157

CONTENTS

From the author	8
Introduction	10
1. What is ecology?	10
2. What is Man?	11
3. What is Human Ecology?	12
4. Philosophy of ecological education	13
CHAPTER 1. EVOLUTIONARY ECOLOGY OF THE HUMAN GENUS	17
1. Basic laws of evolution and evolutionary biology	17
2. Anthropogenesis as a constituent of evolutionary process	19
3. Anthropogenesis as a combination of biological and social routes of development	20
4. Fossil ancestors of modern man.....	21
5. Latest finds	23
CHAPTER 2. EVOLUTION OF THE SPECIES <i>HOMO SAPIENS</i>	25
1. Stages of development of the species <i>Homo sapiens</i>	25
2. Exhibition of the basic ecological laws in anthropogenesis	27
3. Ecological situation and ethnogenesis	30
4. Ecology of culture.....	32
5. The concept of noosphere	34
CHAPTER 3. THE CONTEMPORARY STATE OF THE SPECIES HOMO SAPIENS	36
1. Races and ethnoses. Ecological bases of their formation.....	36
2. The role of natural selection	37
3. The role of mutagen contamination in formation of the human gene pool	38
4. The role of other factors of evolution in anthropogenesis	39
5. What does human lifetime depend on?.....	40
CHAPTER 4. HUMAN BISEXUALITY: ITS SOCIAL AND BIOLOGICAL ASPECTS	44
1. The concept of "the selfish gene"	44
2. Gonochorism as a mechanism of acceleration of evolution	45
3. Sexual selection.....	46
4. Social consequences of different evolutionary and ecological roles of sexes	47

CHAPTER 5. INFLUENCE OF MAN ON NATURE	50
1. Nature protection and rational nature management	50
2. Ecological law and ecological criminology	51
3. Radiation of anthropogenic origin	54
4. How hazardous are genetically modified organisms	61
5. The concept of sustainable development	65
CHAPTER 6. GLOBAL PROBLEMS OF MANKIND	66
1. The nature, classification and sources of the modern basic global problems	66
2. Urbanization of territories	68
3. Possible changes of global climate	70
4. Possible ecological effects of a nuclear war	76
5. Fundamentals of biospheric stability	77
6. The scenario of the further social and biological evolution of mankind	79
7. Place of the Russian nation in the future world	85
CHAPTER 7. OPEN TO DISCUSSION. UNSOLVED AND CONTROVERSIAL ISSUES IN HUMAN ECOLOGY	87
1. Cryptobiology: a science of biological riddles	87
2. The hypothesis about the yeti	89
3. The hypothesis about pracrowd	92
4. Could man coexist with dinosaurs?	97
5. Cloning man is possible, but it is not necessary	103
6. Mysterious abilities of contacts with the environment	104
Conclusion	107
A glossary. General and human ecology	108
Further reading	157

От автора

Настоящий курс читается студентам, уже ознакомленным с основными экологическими дисциплинами – общей экологией, учением об организме и среде, охране окружающей среды, мониторинге. Основной целью курса является изложение фундаментальных законов взаимодействия человека с окружающей средой. При этом человек рассматривается в его двуединстве как сочетание биологической и социальной составляющей. Курс призван обобщить предыдущие экологические дисциплины с упором на методологические и философские аспекты экологии. Общеэкологические понятия, такие, как учение о биосфере, представление об экологической нише, даются коротко. Для ознакомления с ними можно обратиться к словарю общеэкологических и антропоэкологических терминов, приведенному в конце учебного пособия. В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление: об основных этапах антропогенеза, экологических особенностях представителей отряда приматов, которые позволили им в ходе эволюции сформировать новое явление в истории биосферы – Человека разумного. Упор делается на основы формируемой теории ноосферы, заложенной трудами Т. де Шардена и В.И.Вернадского. Учитывая определенную подготовленность студентов, предполагается, что в рамках курса будут освещены очень сложные и не до конца разработанные разделы современной науки. Это – учение о видах – экологических напарниках, гипотеза о «пратошповой» организации неандертальцев, генетико-философское учение Р.Даукинса об «эгоистическом гене», представления о роли полового диморфизма в адаптации на популяционном уровне, нерешенные вопросы эволюционного учения, учение о «скрытых видах». Будет подчеркнута, что философской основой современной экологии вообще и экологии человека в частности должен стать реализм, вобравший в себя лучшие достижения как материализма, так и идеализма.

До 70-х годов прошлого столетия экологическая наука представляла собой нечто вроде небольшого регулярного парка французского типа. Прямые аллейки, проложенные российским экологом Г.Гаузе, длина и ширина которых определялась строгими формулами В.Вольтерра, вели к немногочисленным красивым клумбам, на каждой из которых были высажены цветы только одного вида. Любой посетитель парка мог быстро его обойти, окинуть взглядом, понять общий замысел его архитекторов и садовников. Но вот к концу XX столетия в парк нахлынули толпы посетителей. Они снесли забор, в результате чего сами границы парка оказались размывами. Набежала куча садовников, каждый принялся высаживать свои цветы, не считаясь с замыслами создателей экологического парка. Часть дорожек оказалась затоптанной, часть пролегла по уже готовым клумбам. Кто-то полез со своими садовническими новшествами в соседние леса, кто-то стал косить уже посаженные декоративные растения. В результате аккуратный

парк превратился в лесопарк весьма непонятной архитектуры. Садовники, которые пытались навести ревизию в этой неразберихе, действовали двумя способами. Одни описывали лишь малый кусок экологического лесопарка, выдавая это за описание целого. Так появлялись труды и учебники по экологии, в действительности посвященные не экологии, а географии, метеорологии или другим частным разделам науки о природе. Другие авторы нащупывали малозаметные старые дорожки, шли вдоль них и пытались, привязавшись к старой планировке, обозреть всю новую картину лесопарка. Так возникали более цельные экологические пособия, однако подчас тоже не охватывающие все части того грандиозного и не понятного до конца целого, которое принято называть «современная экология».

В данном пособии, которое предлагается благосклонному вниманию читателей, в первую очередь – студентов, предпринята попытка соединить оба подхода к созданию картины современной экологии. Есть попытка опереться на старое, традиционное. Есть попытка детально рассмотреть отдельные аспекты экологии в рамках новых, порой нетрадиционных подходов. Учебное пособие соответствует существующим программам. Вместе с тем оно дополняет их непрограммым материалом, представленным в дискуссионной последней главе. Изучающий экологию может соглашаться, может не соглашаться с представленным таким образом материалом. Однако в любом случае этот материал иллюстрирует и дополняет основной. Вопросы, поднятые в этой главе, не имеют однозначного ответа, однако подходы к решению этих вопросов лежат в рамках методов современного научного познания. Об этих методах студент должен иметь представление.

Самые существенные мысли в основной части текста выделены **жирным шрифтом**. В конце каждой главы приводятся вопросы для самопроверки, на которые по прочтению главы студент сможет дать ответ. Кроме того, приводятся вопросы для обдумывания, на которые наука не имеет исчерпывающего ответа. В приложении дается словарь экологических терминов, который призван облегчить работу с материалом.

Желаем вам счастливого пути в страну экологических знаний!

ВВЕДЕНИЕ

1. Что такое экология?

Обязательным для научной и педагогической методологии является требование начинать рассмотрение любого вопроса с точного определения базовых терминов и понятий. Соответственно и мы начинаем пособие с определений.

Экология – наука о взаимоотношении организмов с окружающей средой. Экологию можно рассматривать не как частную дисциплину, а как мировоззренческую науку, основанную на философском подходе, тесно связанную с комплексом гуманитарных и естественных наук.

Слово «экология» происходит от греческих корней. «Oikos» значит дом, «logos» – наука. Все вместе – наука о доме. Более строго экологию можно определить как область знаний, изучающую взаимоотношение организмов с окружающей средой. При этом в понятие «окружающая среда» входят элементы неживой, живой и искусственной, созданной человеческим трудом, природы. Еще одно определение экологии – наука о биологических системах надвидового уровня. Экологические идеи вызревали в ходе тысячелетнего осмысления человечеством природы и ее законов. Зачатки экологических знаний встречаются в трудах античных натурфилософов, в религиозных воззрениях. Научный этап формирования экологических знаний начался с Нового времени. Создание биологической систематики в XVIII в. К. Линнеем, эволюционной теории в XIX в. Ж.Ламарком и Ч.Дарвиным предшествовало появлению экологии как самостоятельной науки. Термин «экология» был введен в 1866 г. немецким биологом Э.Геккелем. Основы науки заложены в конце XIX – начале XX в. трудами Э.Зюсса, Т. де Шардена, В.И.Вернадского, А.Лотка, В.Вольтера, Г.Ф.Гаузе и других ученых.

Традиционно экология рассматривалась как часть биологии. Однако в последние годы экология настолько обогатилась методами других наук – физики, химии, математики, экономики и, разумеется, философии, что ее уже нельзя рассматривать только как часть биологии. Одна из функций экологии в современном познании состоит в том, что она является связующим звеном между естественными и общественными науками.

Иногда в средствах массовой информации и в популярной литературе экология отождествляется с охраной природы. Это не совсем верно. Экология – теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования.

Экология включает много областей знаний, существующих как самостоятельные науки. Назовем важнейшие из них. **Общая экология** изучает наиболее фундаментальные закономерности взаимоотношений организмов со средой. **Глобальная экология** изучает органический мир в

целом. **Аутэкология** рассматривает экологию отдельных особей и видов. **Факториальная экология** изучает факторы внешней среды. **Синэкология** – экология биологических сообществ. **Биогеоценология** – экология крупных экологических систем. **Историческая экология** изучает развитие экологических систем в большие промежутки времени. К ней примыкает **палеоэкология**, объединяющая методы палеонтологии и общей экологии. Существуют специальные разделы экологии, изучающие взаимоотношения с окружающей средой конкретных групп живых организмов. Это – **экология растений, животных**. Возможна и более дробная классификация экологических наук – по классам животных и растений (экология насекомых и т.д.), по отдельным родам и видам (экология полевки, слона, бегемота и т.д.). **Эволюционная экология** – важнейший раздел науки, объединяющий общую экологию и эволюционную теорию, изучает историческое развитие экологических систем. Наконец, взаимоотношения человека с окружающей средой изучает **экология человека**.

2. Что такое человек?

Мы относимся к биологическому роду Человек, по латыни – *Номо*, виду – разумный, по латыни – *sapiens*. **Человек**, согласно философу Протагору – **мера всех вещей**. Любая сознательная деятельность имеет смысл только в том случае, если она полезна Человеку, или, по крайней мере, отдельным представителям рода Человек. Что же такое Человек?

Человек – социально-биологическое существо. Принадлежность его к двум объективно-реальным мирам – биологическому и социальному – затрудняет его определение. Сегодня можно говорить лишь о подходе к такому определению. **В биологическом отношении человек есть биологический род из класса млекопитающих (Mammalia) отряда приматов (Primates), для представителей которого характерны прямохождение, высокоразвитая кисть руки, способная к выполнению сложных производственных операций, большой и высококодифференцированный головной мозг.** Наличие данных признаков позволяет осуществлять сложнейшие и целесообразные формы индивидуального, группового и социального поведения. **В социальном плане для Человека характерны три признака: членораздельная речь, материальная культура, использование огня и иных источников энергии.** К этому можно добавить, что некоторые из этих признаков в зачатке имеются и у животных. Например, гнезда птиц, плотины бобров, палки, коими иногда пользуются высшие обезьяны, – это элементы материальной культуры. Однако ни одно животное не имеет тенденции к постоянному усложнению элементов материальной культуры и форм своего поведения. **Постоянный социальный и научно-технический прогресс – уникальная особенность Человека разумного.** Еще одна особенность человека – высокая сексуальность. Активность половых гормонов

у него выше, чем у животных. Секс – совокупность сложных форм поведения, реализуемых в ходе общения между мужчинами и женщинами. У животных эти формы присутствуют лишь в зачатке. Функция секса в человеческом обществе – обеспечить относительную стабильность семейных пар, необходимую в период воспитания потомства. Функции секса связаны с сигнальной наследственностью, т.е. с передачей информации от родителей потомкам в ходе словестного общения.

3. Что такое экология человека?

Экология человека – раздел экологической науки, изучающий взаимодействие человека с окружающей средой. Как мы установили, человек существо, с одной стороны, социальное, с другой – биологическое. Соответственно можно говорить о двух аспектах экологии человека. Биоэкология человека мало отличается от экологии его ближайших родственников – обезьян, других млекопитающих. Социоэкология человека качественно отличается от экологии животных. Социальное развитие человека породило новые формы влияния на окружающую среду. Экология в целом – естественная наука. **Экология человека двойственная, так же как и сущность человека, естественно-гуманитарная наука.**

Антропогенные или социальные факторы – это всё формы деятельности человека, которые воздействуют на естественную природную среду, изменяя условия обитания живых организмов или непосредственно влияя на растения, животных, микроорганизмы. Понятия «антропогенные» и «социальные» некоторые авторы рассматривают как синонимы. Но это не совсем одно и то же. Человек по своей природе дуалистичен. Соответственно двойственно и его действие на природу. В своих биологических проявлениях человек действует на природу точно так же, как и любое другое животное – он потребляет продукты питания, воду, кислород, выделяет продукты обмена. После смерти трупы людей включаются в биотический круговорот.

Социальные же проявления связаны с теми формами воздействия человека на природу, которые качественно отличаются от того, что приносят в нее животные. Социальная организация возникла в первобытном обществе, когда сформировались три важные особенности этого общества: членораздельная речь, умение пользоваться огнем и умение делать орудия труда. Хозяйственная деятельность человека, промышленность, транспорт и прочие продукты разумной деятельности вносят в биосферу нечто такое, чего в ней не было до появления социума. Поэтому разумно говорить именно о социальных факторах, порожденных научно-техническим прогрессом. «Человечество, – как указывал русский эколог и философ В.И.Вернадский, – стало планетарной силой, оказывающей влияние на все стороны существования биосферы».

Последние годы средства массовой информации больше освещают негативные стороны последствий научно-технического прогресса для био-

сферы. Человеческая деятельность порой разрушает сложившиеся экологические системы, приводит к необратимому исчезновению многих видов животных и растений. Это действительно так, и отрадно, что человечество начало это сознавать. Однако обеспокоенность проблемами сохранения биосферы подчас приобретает политизированный характер и не учитывает реальных экологических данных. Реальность же такова, что сегодня воздействие человека на природу пока что слабее абиотических факторов. Некоторые из форм воздействия человека, например природоохранные мероприятия, могут иметь положительное значение для биосферы. Как пример положительного воздействия человека на природу можно привести посадки в южных областях Европейской части России в 30–50-е годы XX в. лесозащитных полос, которые улучшили экологическую обстановку, повысили биологическое разнообразие, создали зоны аккумуляции биологической массы.

4. Философия экологического образования

Всякое образование должно иметь свою идеологию. Идеология экологического образования в нашей стране еще не выработана, и в этом – одно из проявлений потери идеологии в стране вообще. Когда в 90-е годы прошлого века рухнули догмы марксизма-ленинизма, возникла тенденция заполнить образовавшуюся брешь идеологией катастрофизма. В преподавании экологии эта тенденция заметна особенно сильно. Современной теоретической и практической экологии свойственны две противоречивые тенденции. С одной стороны, общество все больше «экологизируется», осознавая значение экологических знаний. С другой стороны, происходит неоправданная политизация экологии, снижающая реальную эффективность ее преподавания и затрудняющая применение экологических знаний на практике. Задача экологов – содействовать первой тенденции и препятствовать второй. А для этого необходимо вернуть экологию из рук политиков в руки ученых.

Подавляющее большинство студентов не станут профессиональными экологами. Главное для них – активное владение основами и умение ориентироваться в той лавине экологической и псевдоэкологической информации, которую обрушивают на них масс-медиа. Приведу один пример. После Чернобыльской катастрофы массовой стала радиофобия. Многие убеждены, что радиация подстерегает их повсюду. 187 000 умерших на зараженных территориях к концу прошлого тысячелетия – такую цифру непрерывно смакуют масс-медиа. На самом деле умерло намного больше. Зараженная территория имеет население 3 миллиона человек. При существующей у нас в стране продолжительности жизни за два десятилетия после катастрофы должно было умереть более чем полмиллиона. Почему же умерло всего 187 000? Потому что цифра высосана из пальца. В действительности, в первые годы после катастрофы в зоне Чернобыля продолжительность жизни

упала. К 95-му году она сравнялась со средней по СНГ. Потом превысила среднюю. Дело, конечно, не в «благоприятном влиянии радиации», а в том, что за состоянием здоровья чернобыльцев следят и хоть какие-то денежные пособия им платят. А выплата денежного содержания важнее для здоровья, чем экологические проблемы. Это тоже одна из истин, которая игнорируется в большинстве учебников: социально-экономическая обстановка больше влияет на продолжительность жизни, чем экологическая. Чтобы в этом разобраться, не надо быть профессиональным экологом. Надо иметь зачатки экологической культуры и не следовать слепо пропуганной идеологии катастрофизма.

Авторы зарубежных и некоторых отечественных учебников запугивают читателей угрозой СПИДа, вирус которого якобы размножается со скоростью геометрической прогрессии и скоро уничтожит все человечество. Такие угрозы можно излагать, забыв фундаментальные положения экологии. Согласно им, ни один биологический вид не может размножаться бесконечно. Признаки стабилизации распространения вируса СПИДа налицо. В России пока что скончалось несколько сотен человек, и до 10 тыс. несут вирус в скрытом состоянии, не собираясь умирать. В то же время только в одном Санкт-Петербурге от отравления некачественным алкоголем умирает 5–10 тыс. человек в год.

Средства массовой информации почти примирили нас с мыслью, что природа непрерывно разрушается. Так ли это? Может ли разрушить планету хозяйственная деятельность человека? Отбросим манию величия, не будем переоценивать нашу созидательную и разрушительную мощь. Вулканы и метеориты приносят больше пыли, чем вся промышленность. Любой ураган выделяет больше энергии, чем средняя водородная бомба.

В современной ситуации задача экологии как научной дисциплины состоит в том, чтобы, максимально используя закономерный интерес общества к проблемам этой науки, противодействовать отрыву экологического движения от его корней, рожденных фундаментальными научными знаниями.

Экология, как отмечалось выше, – наука о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. Это – теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Исторически экология формировалась как часть биологии. Однако в последнее время она настолько обогатилась методами других естественных и общественных наук, что вышла за рамки биологии, сохранив при этом биологический фундамент. Экология, как мы выяснили в предыдущем разделе, – социально-биологическая наука. Обучение экологии должно качественно отличаться от обучения математике, физике, химии и другим естественным наукам. Экологическое образование должно быть триединым, т. е. сочетать в себе три элемента:

1. Учебный процесс.
2. Азы фундаментальной науки.

3. Практическую деятельность в области охраны природы и рационального природопользования.

Традиционные учебники для средней и высшей школы предлагают учащимся научный материал, проверенный практикой и отражающий вчерашний день науки. Материалы сегодняшнего дня – спорные и не проверенные – в учебные пособия, как правило, не попадают. Такая практика, отчасти, оправдана, так как новое в науке не опровергает старое, а лишь ограничивает область его приложения. Дав ученикам вчерашние знания, нет риска сообщить кардинально неверную информацию. Вместе с тем подобная практика приводит к тому, что у студентов программируется отставание от знаний того уровня, который будет нужен к моменту выполнения ими профессиональной работы. Отказаться от устоявшейся практики обучения на материале многократно проверенных сведений невозможно. Также невозможно заменить учебники на научные сборники и монографии. Компромисс возможен в направлении перехода от чисто учебной литературы к литературе учебно-научной, содержащей следующие разделы:

1. Базовые сведения, необходимые для понимания сущности излагаемого предмета, в данном случае – экологии.

2. Изложение механизма научного поиска.

3. Перечисление перспективных направлений, в которых возможно дальнейшее развитие науки.

4. Описание процессов, происходящих на границе между известным и неизвестным.

Именно такой подход к образовательному процессу будет способствовать формированию не только конкретных знаний, но и экологической культуры, основанной на объединении в иерархической целостности всех знаний, полученных в школе – как естественнонаучных, так и гуманитарных.

Предлагаемое пособие нового поколения имеет двуединую цель – учить студентов и вырабатывать у них навыки самостоятельной творческой работы. В современной экологической науке накоплен большой ряд вопросов, однозначного ответа на которые не найдено. Существуют ли геопатогенные зоны? Достоверны ли периодически появляющиеся сообщения о встрече с загадочными животными – морским змеем, снежным человеком и т.д.? Большинство существующих учебников просто игнорируют эти вопросы. В результате они попадают на откуп лжеученым и малограмотным популяризаторам, печатающимся не в учебной, не в научной, а в бульварной литературе. Вместе с тем со многими из таких нерешенных вопросов ученикам придется столкнуться в будущей жизни. Нужно чтобы они были к этому готовы. Учебная наука не должна скрывать существование «запретных» вопросов. Пособие должно донести до обучающихся мысль о том, что хотя вопросы эти и не решены, но их решение будет лежать в рамках объективно

существующих научных (а не лженаучных и не оккультных!) подходов, и с этими подходами студенты должны быть ознакомлены.

Вопросы для самопроверки

1. *Дайте определение науки экологии.*
2. *Дайте определение или несколько определений человека.*
3. *Что такое экология человека?*

Вопросы для обдумывания

1. *Можно ли понять природу человека, опираясь только на методы естественных наук?*
2. *Какой вам видится философия экологического образования в XXI веке?*

ГЛАВА 1. ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ РОДА ЧЕЛОВЕК

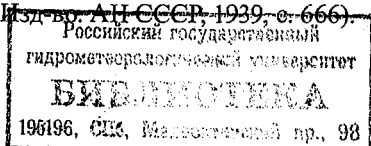
1. Основные законы эволюции и эволюционной биологии

Уг. К. - 1330

Эволюционная биология – раздел биологической науки, объясняющий закономерности исторического развития животного мира. Сегодня можно говорить не об одной, а о нескольких теориях эволюции. «Все течет, все меняется» – такова самая древняя формулировка идеи эволюционного развития, предложенная древнегреческим философом Гераклитом. На научную основу теорию эволюции положил в 1809 г. Ж. Ламарк (1744–1829). Он показал, что организмы развиваются от простых к более сложным. В качестве основного механизма эволюции он назвал наследование приобретенных признаков: «Жирафа тянет голову вверх, поэтому у ее потомков шея оказывается все длиннее и длиннее». Современная наука отвергает такое объяснение механизмов эволюции. Ч. Дарвин в 1859 г. открыл важнейший механизм эволюции – естественный отбор. Это – выживание и преимущественное размножение наиболее приспособленных организмов, наиболее соответствующих тем требованиям, которые предъявляет окружающая среда.

Ученый формулировал свое кредо так:

«Любопытно созерцать густо заросший берег, покрытый многочисленными, разнообразными растениями, птиц, поющих в кустах, насекомых, порхающих вокруг, червей, ползающих в сырой земле, и думать, что все эти прекрасно построенные формы, столь отличающиеся одна от другой и так сложно одна от другой зависящие, были созданы благодаря законам, еще и теперь действующим вокруг нас. Эти законы в самом широком смысле – Рост и Воспроизведение, Наследственность, почти необходимо вытекающая из воспроизведения, Изменчивость, зависящая от прямого или косвенного действия жизненных условий и от упражнения и неупражнения, Прогрессия размножения, столь высокая, что она ведет к борьбе за жизнь и ее последствию – Естественному отбору, влекущему за собой Расхождение признаков и Вымирание менее совершенных форм. Таким образом, из войны природы, из голода и смерти непосредственно вытекает самый высокий результат, какой ум в состоянии себе представить – образование высших животных. Есть величие в этом воззрении, по которому жизнь с ее различными проявлениями творец первоначально вдохнул в одну или ограниченное число форм, и между тем, как наша планета продолжала вращаться согласно неизменным законам тяготения, из такого простого начала развилось и продолжает развиваться бесконечное число самых прекрасных и самых изумительных форм». (Ч. Дарвин. Происхождение видов путем естественного отбора. Соч., т. 3, М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939, с. 666)



Один из вариантов естественного отбора – половой подбор, т.е. преимущественное вступление в половые контакты самых приспособленных. Современная теория эволюции – важный раздел биологии и философии. Согласно современной науке, эволюция человека продолжается, хотя и в особой социально-биологической форме.

Ведущая современная научная парадигма, объясняющая эволюционный процесс, – синтетическая теория эволюции, созданная С.С. Четвериковым, Ф.Г. Добржанским и другими биологами. Эта теория – суть объединение теории Дарвина с достижениями генетики начала XX в. По мнению большинства современных ученых, дарвинизм адекватно объясняет микроэволюцию, т.е. эволюцию на внутривидовом уровне. Макроэволюция, т.е. эволюция на надвидовом уровне, нуждается для своего понимания в других эволюционных учениях, еще до конца не разработанных.

Важная составляющая современного эволюционного учения – представление о факторах эволюции. **Факторы эволюции – движущие силы эволюционного процесса.**

Дарвин приводил три фактора эволюции – **изменчивость, наследственность и отбор.** Первые два были им указаны без понимания их причин и сущности. Законы наследственности и изменчивости открыты лишь в XX в. наукой генетикой. Современная наука в целом принимает положения Дарвина, однако развивает их дальше.

Существенное развитие претерпело учение о факторах эволюции. Таковых выделяют четыре. Первый – естественный отбор. Согласно концепции естественного отбора, **в борьбе за жизнь побеждает самый приспособленный.** Это – не обязательно самый сильный, самый ловкий или самый умный. Он наиболее соответствует данным условиям среды. Выделяют несколько форм естественного отбора. Во-первых, отбор движущий, меняющий значения среднего в популяции. Во-вторых, отбор стабилизирующий, действующий в пользу средних форм в популяции. В-третьих, отбор дизруптивный, действующий против среднего, дающий преимущество наиболее удаленным от средних форм. Некоторые ученые выделяют так называемый дестабилизирующий отбор, расширяющий изменчивость в популяции. Иногда как самостоятельную форму отмечают частото-зависимый отбор, дающий преимущества редким формам. Заканчивая разговор об отборе, нужно заметить – **разные формы отбора действуют одновременно, взаимодействуя и дополняя друг друга.** Отбор имеется и у человека, но в особой форме, с поправкой на его социальную сущность. Наиболее жесткий естественный отбор у человека происходит на эмбриональной стадии.

Второй фактор эволюции, согласно современной эволюционной доктрине – мутационный процесс, или мутагенез, т.е. появление новых наследственных вариаций. **Мутации – кирпичики, из которых строятся здания новых биологических видов.** Но сами по себе кирпичики не

превращаются в новые здания. Так, в зоне Чернобыльской катастрофы у живых организмов и людей появилось много новых мутаций. Но новых видов так и не появилось. Условия внешней среды, определяющие направление естественного отбора, не способствовали появлению в этих местах новых видов.

Третий фактор эволюции – **популяционные волны – периодические колебания численности вида**. Это явление легко наблюдать в квартире, где есть тараканы. Независимо от того, травят их или нет, тараканов периодически становится то больше, то меньше. Вместе с отбором и мутационным процессом (вызванным, в частности, действием инсектицидов) популяционные волны приводят к появлению новых рас. Высокая скорость эволюции у тараканов делает мало эффективной борьбу с ними.

Четвертый фактор – **изоляция, т.е. разделение особей одного вида географическими и иными барьерами**. Например, когда из Евразии в Америку перешло стадо зубров, они стали удаляться от своих предков и породили новый вид – бизона, пока еще очень близкого к зубру.

Все факторы эволюции действуют и в человеческом обществе. **Хотя и в ослабленном виде, но эволюция человека продолжается.**

2. Антропогенез как составная часть эволюционного процесса

Антропогенез – процесс зарождения и формирования человека как биологического рода и как социального существа. До появления Человека разумного законы антропогенеза практически не отличались от законов эволюции других родов. Антропогенез является составной частью эволюционного процесса. Закономерности эволюционной смены облика биосфер изучают науки палеонтология, палеоэкология. Облик былых биосфер восстанавливается прежде всего на основе палеонтологической летописи. Однако, как указывал еще Ч. Дарвин, она объективно неполна. За последние годы геология и палеонтология добились существенного прогресса. Но факт фрагментарности палеонтологической летописи остался в силе. Остаются неполными как статические реконструкции, описывающие состояние былых биосфер в конкретное время, так и динамические, реконструирующие законы изменения экосистем в эволюции.

В результате неполноты геологической летописи многие фундаментальные стороны эволюционного процесса до сих пор не раскрыты. Даже доктрина фиксизма, отвергающая эволюцию в принципе, хотя и не принимается всерьез большинством ученых, сохраняет право на существование. Ее положения усиливаются сообщениями о вымерших животных (например, динозаврах), которые якобы периодически встречаются живьем в наше время в разных уголках Земли. Не все из этих сообщений подтверждаются, но то, что истинное время существования многих видов больше, чем казалось ранее, следует признать.

Согласно принятой в современном эволюционизме парадигме, эволюция – это прежде всего появление одних видов и исчезновение других. Этот процесс со времен Дарвина рассматривался как необратимый. Не отвергая постулата о необратимости эволюции в целом, добавим, что в ряде случаев процесс появления и исчезновения видов может быть кажущимся. Существенная сторона эволюционного процесса – изменение относительной численности видов при сохранении общего видового разнообразия.

Сохраняемость частей тела умерших животных низка. Процесс распада трупов определяется: 1) химическим разложением, 2) размыванием водой, 3) механическим разрушением при движении слоев пород, 4) антропогенным разрушением – сжиганием и т.д. В связи с этим картину эволюционного развития человеческого рода пока что нельзя считать полной. Изложим ее в том виде, как ее видит большинство современных ученых палеонтологов и антропологов.

Человек возник в результате борьбы за существование в ходе основных факторов эволюционного процесса, описанных в предыдущем разделе. Согласно представлениям современной науки, человек как род появился 2–5 млн. лет назад на территории Западной Африки (по одной из теорий, предложенной русским антропологом Ю. Мочановым, параллельным центром происхождения была территория современной Якутии) в виде древнейшего вида Человек умелый – *Homo habilis*. Через вид Человек прямоходящий – *Homo erectus* – появился современный вид – Человек разумный – *Homo sapiens*. Последний сформировался около 100 000 лет назад. В этом виде полностью сформировалась система социальных отношений. С этого момента началась принципиальная специфика эволюции человека.

3. Антропогенез как сочетание биологического и социального путей развития

Антропогенез – последняя стадия эволюции животных вообще и приматов в частности. Начался антропогенез в рамках общей эволюции биосферы как чисто биологический процесс. Ископаемые предки человека имели сложные (хотя еще отнюдь не социальные) формы поведения. Путь эволюции на усложнение этих форм поведения оказался перспективным, повышал адаптивные возможности предков человека. Постепенно сложные биологические формы поведения породили формы социальные. Современный человек – продукт взаимодействия социального с биологическим. Говорить о том, какая сторона важнее, также бессмысленно, как рассуждать, от чего больше зависит площадь – от длины или ширины. Вопрос может стоять лишь о том, каковы механизмы взаимодействия между двумя составляющими человека. Соответственно и любой прогноз дальнейшей судьбы человеческого рода может быть сделан лишь на основе комплексного социально-биологического подхода.

Вопрос о взаимоотношении социального и биологического в природе человека поднимал Ч. Дарвин. В ранг самостоятельной науки социобиологию (в форме социодарвинизма) возвел его племянник Ф. Гальтон в конце XIX в. В советское время работы по социобиологии почти не проводились, поскольку доминировавшая идеология преувеличивала роль социального и принижала место биологического в природе человека. За последние годы отставание русских научных школ в этой области частично удалось сократить.

4. Ископаемые предки современного человека

Непосредственными предками человека были обезьяны, очевидно, относящиеся к семейству дриопитековых (*Driopithecidae*). От этого семейства отделились более прогрессивные семейства рамапитеков (*Ramapithecidae*) и гоминид (*Hominidae*) – людей, включающие роды рамапитек, австралопитек и собственно человек. Останки рамапитеков были найдены в 1961 г. в Кении (Африка) в слое возрастом 14 млн. лет назад. Найденные костные фрагменты свидетельствовали, что эти обезьяны имели некоторые человеческие черты – укороченный профиль лица, широкая зубная дуга, небольшие зубы. Остатки рамапитеков находили также в Азии и Европе в слоях датированных 10–12 млн. лет назад, что свидетельствует о широком распространении этой группы высших обезьян. Рамапитеки жили в период, когда в связи с похолоданием часть африканских лесов трансформировалась в саванну. Обезьяны стали приспосабливаться к новым условиям. На открытых пространствах потребовалась перестройка организма обезьян. Преимущество получали особи, которые могли дольше продержаться на двух ногах. Так начался великий переход к прямохождению.

Следующим признанным предком людей считается обезьяна австралопитек афарский (*Australopithecus afarensis*), обитавшая в Африке 4–6 млн. лет назад. Она уже относилась к семейству гоминид. Около 4 млн. лет назад от нее произошел древнейший человек – Человек умелый (*Homo habilis*). Приблизительно 700 тыс. лет назад он трансформировался в более совершенный вид – Человек прямоходящий – *Homo erectus*. Ветвь австралопитеков как боковая ветвь человекоподобных существ, морфологически близких к человекообразным обезьянам, постепенно угасала, и, очевидно, полмиллиона лет назад исчезла окончательно.

Вымершие виды людей – Человек умелый и Человек прямоходящий. Некоторые антропологи называют большее количество ископаемых представителей человека. Несколько лет назад в Африке найдены останки еще двух приматов, предположительно относящихся к отдельным видам – Человек рудольфовский *Homo rudolfensis* и человек-трудяга – *Homo ergaster*. Однако поскольку к моменту написания учебного пособия их статус еще не был определен, мы не заостряем внимание на этих видах. Все перечисленные выше виды, бесспорно, являются людьми с биологических позиций,

но социальные свойства у них лишь намечены. В социальном смысле человеком окончательно стал лишь представитель вида Человек разумный – *Homo sapiens*. Он возник от Человека прямоходящего около 100 тыс. лет назад, сначала в форме ископаемого подвида – неандертальца. Затем в виде Человек разумный, подвид современный. Несколько десятков тысяч лет назад у него начали формироваться новые межиндивидуальные отношения, которые, в конце концов, привели к возникновению древнейших цивилизаций и окончательному выходу человека на социальный уровень организации. В истории человечества можно выделить два узловых момента. Первый – появление человека в биологическом смысле – предполагаемая датировка – 2–4 млн. лет назад и второй – появление человека социального. Этот этап закончился несколько тысяч лет назад и сопровождался чисто социальными перестройками без значительных изменений морфологии.

На рис. 1 представлена схема эволюции человеческого рода по последним научным данным.

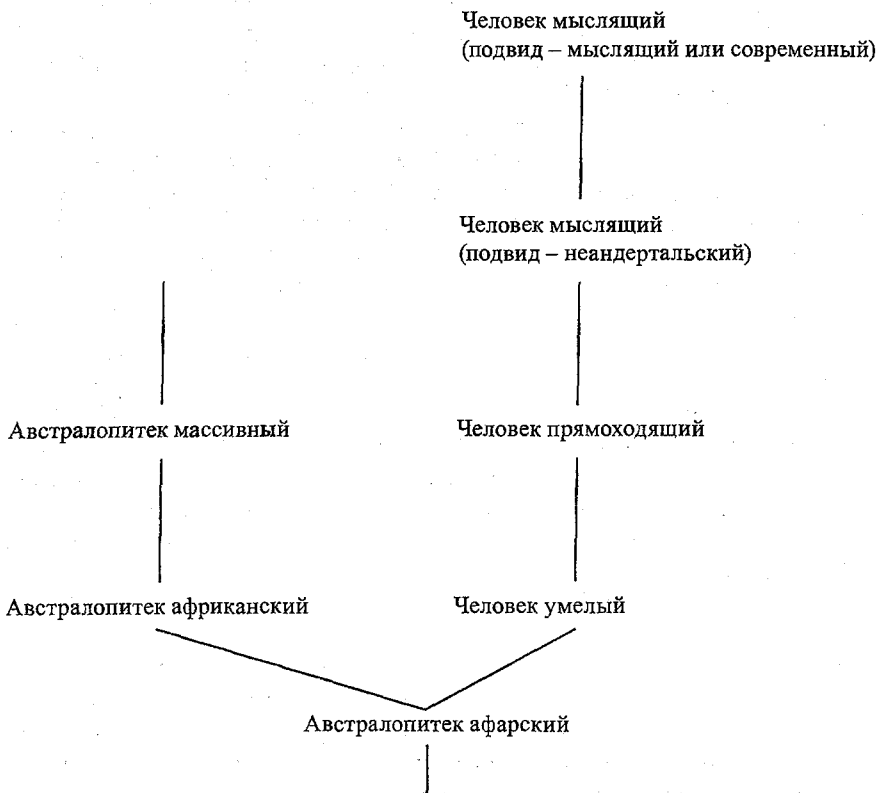


Рис. 1. Схема эволюции гоминид за последние 2–4 млн. лет.

5. Последние находки

В 2004 г. в Индонезии были сделаны две сенсационные находки. В-первых, был описан новый вид человекообразной обезьяны. Зоологическая гордость и одна из национальных эмблем Индонезии – орангутан (в переводе с малайского – лесной человек). Масса самок этих огромных приматов достигает 100 кг, а самцов – 200 кг. По ошибке гиганта тропических лесов называли «Обезьяна карликовая» – *Pongo pygmaeus*. До последнего времени считалось, что этот вид «лесного человека» – единственный. Выделяли два подвида – борневский (обитающий на острове Борнео, современное название – Калимантан) и суматринский (обитающий в основном на острове Суматра). В 2004 г. интернациональный коллектив ученых (доктор С.А.Вич и др.) провел детальный молекулярно-биологический анализ генов и хромосом орангутанов. Оказалось, что суматринский орангутан – суть отдельный вид, получивший название *Pongo abelii*. Тем самым, количество видов в семействе человекообразных обезьян возросло с 4 до 5 (2 вида шимпанзе, один – гориллы и два орангутана). Эта находка относится скорее к области систематики, чем экологии. О существовании суматринского орангутана специалисты знали и раньше, просто его не считали самостоятельным видом. Зато другая находка, сделанная на юге Индонезии – сенсация в полном смысле. В том же 2004 г. на острове Флорес в глубокой пещере интернациональная группа палеонтологов из Австралии и Индонезии под руководством Петера Брауна нашла череп и фрагменты скелета неизвестного прежде вида человека. Он, безусловно, принадлежал взрослой особи, хотя имел в высоту лишь один метр. Объем черепной коробки составлял 380 см³ (у Человека разумного в среднем 1500 см³). Масса живого существа могла составлять около 30 кг. В принципе скелет походил на обезьяний. Однако два обстоятельства заставили Брауна и других ученых признать его за человеческий. Первое – при жизни это существо, безусловно, ходило прямо. Второе – зубы были не обезьяньи, а вполне человеческие.

Чтобы разобраться в том, какое место должна занять находка в систематике людей, придется вернуться на 100 с лишним лет назад. В 1892 г. в Индонезии на острове Ява (расположенном на той же широте, что и Флорес) антрополог Э. Дюбуа (1858–1940) близ селения Трениль обнаружил остатки древнейшего человека – питекантропа – ростом около полутора метров. Вначале он был описан как самостоятельный род семейства гоминид – людей. Впоследствии эта находка несколько раз переоценивалась. Сейчас ее рассматривают как один из примеров ископаемого Человека прямоходящего – *Homo erectus*. В XX в. выяснилось, что это не самый древний человек. Раньше, чем в Индонезии, люди обитали в Восточной Африке (находки доктора Л.Лики) и в Якутии (находки профессора Ю.Мочанова).

Открыватели нового маленького человечка стали сравнивать скелет с останками человека, найденного Дюбуа, и убедились в их сходстве. Но если находка XIX в. датируется в полмиллиона лет, то последняя находка – возрастом от 13 до 18 тыс. лет. Времена почти исторические. **Находка получила название** по имени острова – *Homo floresiensis*. Приблизительно в том же месте в том же 2004 г. еще одна группа исследователей, возглавляемых австралийцем Мишелем Морвудом, обнаружила каменные орудия – топоры, скребки, наконечники стрел, относящиеся к чуть более глубокому слою. Возможно, этими орудиями пользовался Человек флоресский. Однако не исключено, что они принадлежат нашим предкам – людям разумным. Палеонтолог Браун считает, что *Homo floresiensis* – потомок найденного Дюбуа питекантропа, который в условиях островной изоляции стал эволюционировать в сторону карликовости. Экспедиции Брауна и Морвуда обнаружили в тех же местах остатки карликового слона, на коего ископаемый карликовый человек, возможно, охотился с помощью каменного оружия. Очевидно, экологические особенности этих мест способствуют измельчанию фауны. В экологии хорошо известен закон, согласно которому, чем ближе к экватору, тем мельче особи одного и того же таксона.

Участники научного коллектива, обследовавшие находки, обратили внимание также на то, что современное местное население о. Флорес низкоросло.

Интересную версию выдвинул немецкий палеонтолог И.Блеч, исследовавший находку. Он согласен с идеей Брауна о том, что речь идет о боковом ответвлении, продукте эволюции питекантропа в сторону уменьшения размеров. По мнению Блеча, эти маленькие люди могли дожить до исторических времен, встречаться мореплавателям периода Великих географических открытий. Так появились легенды о лилипутах. Они легли в основу первой части фантастической тетралогии Дж. Свифта «Путешествия Гулливера». Размеры лилипутов автор приуменьшил. Но это уже литературная гипотеза, допустимая в жанре научной фантастики.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение термину «эволюция».
2. Дайте определение процессу антропогенеза.
3. Что такое эволюционная экология человека?

Вопрос для обдумывания

Почему человек произошел от обезьяны, а не от другого млекопитающего?

ГЛАВА 2. ЭВОЛЮЦИЯ ВИДА ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ

1. Стадии развития вида Человек разумный

В эволюции человеческого рода, как отмечалось выше, было два узловых момента. Первый – появление человека в биологическом смысле. Второй – появление человека социального. Что было общего в двух узловых моментах антропогенеза? Нахождение общих черт затрудняет отсутствие единых социально-биологических подходов. Первый момент изучается палеонтологией и антропологией, второй – археологией и историей. Методы этих наук различны. Попробуем, однако, их объединить и ответить на поставленный вопрос. Согласно учению Дарвина, самая интенсивная борьба за существование проходит между близкими видами и популяциями, имеющими сходные экологические потребности. Исходя из этого положения, классики экологии – итальянский математик В. Вольтерра (1860–1940) и советский биолог Г.Ф. Гаузе (1910–1986) – сформулировали закон конкурентного исключения. Согласно ему, в одной экологической нише может существовать только один вид. Другое положение, на которое мы будем опираться, принадлежит русскому историку, антропологу и философу Б.Ф. Поршневу (1905–1972). Он сформулировал гипотезу, согласно которой в формировании социального Человека разумного решающую роль сыграли столкновения наших прямых предков – кроманьонцев с неандертальцами и вытеснение последних на экологическую периферию. Таким образом, самое существенное во втором узловом моменте эволюции человеческого рода – это распад главного ствола эволюции на две ветви и конкуренция между ними.

Нечто аналогичное, судя по всему, имело место и в первом узловом моменте эволюции человеческого рода. Именно тогда, согласно палеонтологическим данным, ветвь австралопитеков афарских распалась на две – собственно австралопитековую, приведшую к австралопитеку африканскому, и человеческую, которая сформировала Человека умелого – наиболее древнего из всех людей.

Гипотеза Поршнева в полном виде сегодня принятой быть не может. Согласно современным эволюционным представлениям, кроманьонцы и неандертальцы не имеют видового статуса. Но с определенными поправками гипотеза остается жизнеспособной. К моменту формирования Человека разумного как вида (предположительно от 100 до 200 тыс. лет назад) семейство гоминид, очевидно, включало в себя только один вид. Логично предположить, что он стал распадаться на серию форм, из которых по закону дивергенции выделились две крайние. В палеонтологии они известны как массивные (классические) и грацильные неандертальцы. У массивных возрастала физическая сила, были утеряны следы материальной культуры, умение пользоваться огнем.

Иными словами, произошел возврат к чисто биологической форме человека. Грацильные же остались на генеральном направлении эволюции человеческого рода и трансформировались в собственно социальных людей.

Если предположить, что массивные неандертальцы не вымерли, а породили несколько десятков тысяч лет назад чисто биологического человека, то многие факты антропогенеза станут понятнее. Новый вид стал оказывать на наших предков экологическое давление, вынуждал их искать новые пути приспособления. Основной путь был намечен – усложнение форм поведения и материальной культуры. Социальный прогресс оказался эффективным способом выживания при жесткой конкуренции с видом, который предлагается называть «экологическим напарником». Так сформировалась черта, характерная только для социального человека, – стремление прогрессировать, непрерывно усложняя материальную культуру. Животные, если и имеют некоторые элементы материальной культуры (гнезда птиц, плотины бобров и т.д.), то лишены тенденции ее усложнять.

Альтернативная эволюционная ветвь могла дожить до наших дней в виде так называемого «снежного человека». Такая гипотеза не является общепризнанной, однако может претендовать на непротиворечивое объяснение механизма возникновения социальной организации человека. Более подробно об этой гипотезе будет написано в последней, дискуссионной главе.

Иной механизм возникновения собственно социального человека предлагает российский антрополог И.Ачильдиев (1990). В основу его концепции положены наблюдения за коллективными неорганизованными преступлениями и анализ поведения толпы. Основные свойства толпы – агрессивность, снижение инстинкта самосохранения, высвобождение внутренних сил. Ачильдиев предполагает, что способность объединяться в древнюю толпу («пратолпу») у ископаемых людей выступала как адаптивная реакция в период появления социума. Если неандерталец в одиночку и малой группой не мог одолеть крупных зверей, то объединение в толпу резко повышало возможность обороны и охоты. Пратолпа унифицировала людей, снижала их творческие потенции. Собственно социальный путь прогресса сформировали отдельные «диссиденты», которые выходили из пратолпы и вступали в сореживание или прямую схватку с ней, используя произведенное ими оружие. Эта линия эволюции привела, согласно Ачильдиеву, к нам, а потомки «пратолповой» линии вымерли или остались в глухих местах в виде того же «снежного человека».

Разумеется, и такая гипотеза не является общепринятой. Более подробно нетрадиционные подходы к пониманию антропогенеза будут рассмотрены в главе 7. Мысль, которую следует подчеркнуть в заключение этого раздела, следующая. Для понимания законов развития человеческого рода недостаточно применения методов одних только социальных или одних только естественных наук. Необходим синтез и тех и других.

2. Проявление основных экологических законов в антропогенезе

В эволюционной истории рода Человек проявлялись основные экологические закономерности – правило конкурентного исключения и другие. Конкуренция имела существенное значение на ранних этапах антропогенеза, когда человек боролся за экологические ниши с близкими к нему по режиму питания высшими обезьянами, в первую очередь австралопитеками. Жесткость борьбы в парах конкурирующих видов ускорила эволюцию человека. К этому вопросу мы вернемся в дискуссионной главе, рассматривающей возможность существования альтернативной ветви антропогенеза и так называемого «снежного человека».

Некоторое значение в распределении людей по земному шару имело **правило Бергмана** – у теплокровных животных, подверженных географической изменчивости, в пределах таксона размеры тела особей в среднем больше у популяций, живущих в более холодных частях ареала. К этому правилу есть дополнение – северные формы имеют более компактное, округлое тело, более толстые конечности. Самые крупные люди – скандинавы и эстонцы, живущие на севере, и патагонцы на юге. Самые мелкие – экваториальные пигмеи и бушмены. Некоторые северные народы – чукчи, эскимосы – имеют маленький рост, однако комплекция их массивна, что соответствует правилу Бергмана. Но нужно добавить, что это правило законом не является. Отклонения от него, связанные с миграциями и чисто социальными процессами, имеют место.

Естественный отбор содействовал адаптации людей к условиям обитания. Относительно толстая жировая прослойка в организмах северян, густые бороды и усы защищают жителей этих стран от холода. Пигмент меланин в коже южных народов – негров, индийцев – защищает от активного ультрафиолетового излучения Солнца.

Человек подчиняется тем же генетическим закономерностям, что и другие живые организмы. Фенотип человека формируется в ходе взаимодействия с окружающей средой. Последняя суть взаимодействие социальных, биологических и абиотических компонент.

Человек – трудный объект для общепроизводственных и генетических исследований. Относительно малая плодовитость каждого конкретного брака и большой срок смены поколений затрудняет использование при работе с человеком методов, основанных на математической статистике, находящихся применение в работе с лабораторными животными. Анализ закономерностей наследования затрудняет большое число хромосом (46) и невозможность произвольного скрещивания человека в эксперименте. Однако в последние годы наука смогла добиться значительных успехов в изучении частной генетики человека. Это было осуществлено как за счет применения методов экстраполяции (перенесения на человека данных, полученных на других животных), так и за счет непосредственного углубления в част-

ную генетику человека. Существенную помощь оказали генеалогический метод, популяционно-статистический, биохимический, молекулярно-биологический, цитологический, культуры тканей и др.

При сходстве основных генетических особенностей человека и животных некоторая специфика человека все же имеется. Так, человек генетически более разнообразен, чем большинство видов животных. Очевидно, это было одной из причин, позволившей людям освоить самые разные экологические ниши. Последние десятилетия в генофонде человечества повысилась концентрация вредных мутаций, увеличилось число детей с наследственными дефектами. Одна из причин – увеличение количества мутагенов и тератогенов в среде, окружающей человека. Вторая причина – давление стрессоров. Стресс повышает генетическую изменчивость, вероятность возникновения наследственных повреждений. Вместе с тем стресс – адаптивная реакция. Связанное с ним повышение изменчивости на популяционном уровне – фактор, способствующий адаптации человека как вида. Важная задача социобиологии и ее раздела – социогенетики – изучить механизм наследования социально-значимых признаков. Отчасти современная наука может ее решить. Принципиальное положение генетики состоит в том, что конкретное значение признака не наследуется. Наследуется так называемая норма реакции – пределы, в которых может быть реализован признак в фенотипе. Иначе говоря, программируется размах изменчивости по признаку, а конкретное значение определяется средой, которая, в свою очередь, формируется как результат взаимодействия социальной и биологической компонент.

В полной мере социальные признаки не наследуются хотя бы потому, что социальная организация сформировалась много позже, чем генофонд вида Человек разумный. Однако любой социальный признак имеет биологические предпосылки. Они уже, в свою очередь, наследуются через норму реакции. Например, склонность к преступности – свойство чисто социальное, но имеющее биологические предпосылки. Одна из них – агрессивность – зависит от свойств нервной и эндокринной систем, которые в значительной мере передаются по наследству.

Важный вопрос, поднятый советским генетиком В.П.Эфроимсоном (1982), – механизм наследования экстремальных значений интеллекта, в частности, гениальности. Биологическая предпосылка для этого социального явления – высокая активность работы головного мозга – может зависеть от наследственных факторов. При некоторых биохимических и физиологических изменениях в организме головной мозг начинает работать эффективнее. Самые известные из такого рода изменений следующие:

1. Гиперурикемия. Сущность аномалии – в повышении в организме активности солей мочевых кислот. Их действие близко к кофеину, т.е. является наркотическим. Постоянная активизация головного мозга этими вещества-

ми способствует лучшему проявлению наследственных интеллектуальных задатков. Болезнь эта называется подагра и отложение солей. Около 40 % известных гениев истории человечества имели это отклонение. Примеров так много, что их даже не имеет смысла перечислять.

2. Синдром Марфана – нарушение в соединительной ткани, которое косвенно положительно влияет на работу центральной нервной системы. Примеры – И.Христос (предположительно), Паганини, Кюхельбекер и др.

3. Синдром Морриса, или синдром тестикулярной феминизации – фенотипическое переопределение пола, при котором мужской эмбрион развивается по женскому пути, сохраняя внутри мужские половые органы. К деторождению такие больные неспособны. Степень проявления умственных способностей и целеустремленность таких людей бывает повышенной.

4. Гипоманиакальность. Облегченная форма маниакально-депрессивного психоза. Приводит к формированию неуравновешенного характера, причем в отдельные моменты такие больные могут проявлять высокие значения интеллекта.

5. Увеличение размера передних долей головного мозга. Наиболее очевидный механизм гениальности, связанный с увеличенным по отношению к среднему типу числом нейронов в головном мозге. Размер головного мозга наследуется и строго детерминируется еще при рождении. В дальнейшем никакими усилиями увеличить или уменьшить этот размер человек не может.

Таким образом, уровень интеллекта у человека детерминируется генетически, разумеется, как и любой другой признак – в пределах нормы реакции, т. е. размаха вариаций, в которых может сформироваться конкретное значение, зависимое от факторов среды. Знание законов генетики может способствовать наилучшему формированию тех положительных задатков, которые есть в каждом человеке. При этом эти задатки у разных людей разные. Так что с точки зрения генетики люди не равны еще до рождения.

Начиная с работ Френсиса Гальтона, выполненных в конце XIX в., предпринимались попытки разработать основы науки евгеники, занимающейся улучшением человеческой породы. Чрезмерная политизация этой науки в определенные моменты истории привела к дискредитации направления науки и прикладной социальной деятельности, имеющей право на существование. В настоящее время место евгеники заняло медико-генетическое консультирование – совокупность мер и методик, направленных на снижение риска возникновения и развития наследственных заболеваний. Иначе говоря, развитие получила только половина науки евгеники, занимающаяся вопросом о том, как не ухудшить показатели здоровья населения. Вторая же половина евгеники, разрабатывающая вопрос, как их улучшить, осталась за бортом. Современный уровень развития генетики позволяет на

новом этапе, отбросив прошлые ошибки, вернуться к разработке стратегии улучшения средних показателей физического и умственного здоровья населения.

3. Экологическая обстановка и этногенез

Всякая культура формируется в определенной природной среде. По мере развития технологии общество оказывает все возрастающее влияние на окружающую среду. Экология культуры – это взаимодействие социума, социальной составляющей человеческого общества с окружающей средой. При этом социум сам становится составной частью природы. Современная экология – комплексная наука, использующая методы разных дисциплин, в основном естественных наук. Вместе с тем обширные возможности гуманитарных наук, таких, как история, археология, этнография, еще используются экологией не в полной мере. В дальнейшем эти науки могут существенно обогатить экологию. Анализ исторических и археологических сведений о природе древних времен позволяет изучить циклы многих природных явлений, что исключительно важно для объективных экологических прогнозов.

Режим природопользования и экологические последствия влияния человека на природу в значительной степени определяются национальными традициями. Большинство из этих традиций уходит корнями в глубокое прошлое, в языческий период формирования культуры народа. Знание этих традиций, которые экология может почерпнуть у истории, позволит предсказать последствия акций, так или иначе связанных с природопользованием.

По интенсивности миграций, имевших место в прошлом, народы можно разделить на кочевые, оседлые и частично оседлые. Кочевые народы постоянно меняют место обитания, не имея привязки к конкретному региону. Оседлые живут на одном месте в течение сроков, превышающих время жизни одного – двух поколений. Частичная оседлость означает перемещение населенных пунктов в пределах одного культурно-исторического и географического региона в течение сроков, меньших времени жизни одного поколения.

Практика кочевой жизни существовала на протяжении многих лет у арабских, тюркских и некоторых других народов. У них в древние времена (до принятия монотеистических религий) имела место низкая плотность населения, обеспечивающая возможность непрерывного перемещения, и низкая концентрация фитомассы на единицу площади. Кочевой образ жизни был свойствен народам Средней Азии, Ближнего Востока. В этой среде сформировалось мусульманство как религия, мировоззрение, менталитет и совокупность национальных традиций.

Оседлые народы проживали в Западной Европе, в Китае, в Японии. Этим районам земного шара свойственны хорошо освоенные территории с

относительно высокой продукцией фитомассы. Плотность населения этих народов высокая. Возможности менять место обитания традиционно были ограничены.

Восточные славяне, в частности, русские, в языческий и отчасти в христианский период формировались как народы с частичной оседлостью. Они обитали на больших малонаселенных территориях с относительно высокой биологической продуктивностью. Здесь возникла система подсечного земледелия.

В настоящее время образ жизни большинства жителей планеты качественно отличается от бывшего несколько столетий назад. Однако традиции землепользования, заложенные в языческие времена, продолжают жить, определяя характер народа. Современные западноевропейцы, китайцы характеризуются крайне бережным отношением к природным ресурсам и материальным ценностям, расчетливостью, доходящей до скарденности. Для современных арабов и скотоводческих этносов Средней Азии свойственно расточительное отношение к природе и материальным ценностям. Загрязнение окружающей среды осуществляется в неоправданно больших масштабах. Русские занимают промежуточное положение между двумя крайностями. Им традиционно было свойственно свободное использование природных ресурсов, казавшихся им бесконечными. От природы брали «сколько надоб». Вместе с тем такое поведение сочеталось с пониманием того, что есть некоторые допустимые пределы изъятия ресурсов. При этом перед жителями древней Руси возникали те же вопросы, что и в современном природоохранном законодательстве – выяснение субъекта, ответственного за рациональное использование природных ресурсов. Сами же ресурсы могут выступать как объект, а не субъект права.

В языческих представлениях наших предков эти проблемы юридического и нравственного плана решались путем введения виртуальных субъектов, ответственных за охрану природы. Это был леший как хранитель леса, водяной как хранитель внутренних вод, полевой как владелец поля и т.д. Таким образом, формировались самые первобытные представления о том, какой способ природопользования является рациональным, какой нет. Культы лешего, водяного, полевого, возможно (предположение историка XIX в. В.О.Ключевского) были заимствованы у финно-угорских народов. Однако нельзя исключить возможность конвергентного развития языческих культов у разных народов. Эти культы долгое время в форме двоеверия переплетались с христианскими догматами. Само христианство ничего нового не внесло в народные представления об охране природы и рациональном природопользовании. В христианстве, в отличие от язычества, этим вопросам внимания практически не уделяется.

Таким образом, черты национального характера, проявляемые при природопользовании, имеют глубочайшие корни в древних, языческих периодах формирования народов.

Существует три способа получения пищевых ресурсов.

Первый способ – пассивный, основанный на собирательстве, охоте и рыбной ловле. При этом способе для прокорма одного человека необходимо до 1 квадратного километра природы средних широт. При низкой плотности населения он был достаточен, и примитивные народы отнюдь не голодали. Площадь, равная современной Ленинградской области могла прокормить до 80 тыс. человек. Этот предел не превышался до прихода на эту территорию русских поселенцев.

Второй способ – животноводство. Он позволяет прокормить порядка 10 человека с 1 квадратного километра пастбища. При большей плотности населения этот способ оказывается недостаточным. В период Средневековья кочевые народы Азии, превысив порог 10 человек на километр, были поставлены перед выбором – перейти на более прогрессивную сельскохозяйственную технологию или расширить площадь пастбищ путем захвата новых земель.

Третий способ – земледелие, способное прокормить 100 – 1000 человек на квадратный километр угодий. Именно этот наиболее эффективный способ (хотя не в самой интенсивной модификации) применялся в России. В силу этого рост территории Российской империи происходил без агрессивных войн и отъема ресурсов у местного населения.

Вариантов земледельческих технологий множество. На Руси до XIX в. применялось относительно малопродуктивное подсечное земледелие. Суть его состояла в следующем. Периодически выжигали участки леса, и удобренную золой почву превращали в пашню. По мере истощения земли – а это происходило через 7 – 8 лет – осуществлялся переезд всей деревни на новую территорию, где вновь выжигали леса. Хотя в целом русские земледельцы вели оседлый образ жизни, степень привязанности их к определенному участку земли была ограниченной. Отсюда – русская традиция полукочевой жизни. Отсюда и тот факт, что русский менталитет предусматривал более бережное отношение к природным ресурсам и материальным ценностям, чем у восточных народов животноводческих традиций, и менее бережное, чем у сугубо оседлых народов. В этом – проявление промежуточности русской культуры между Востоком и Западом.

Западноевропейская культура землепользования предельно интенсивная и берегающая. Ограниченность ресурсов, распределение земель в Западной Европе не оставляли возможности для кочевой или полукочевой жизни. Природопользование осуществлялось при максимальной нагрузке на землю с предельным сохранением имеющихся ресурсов. Западный ландшафт предельно окультурен, представлен небольшими интенсивно обработанными полями и регулярными парками французского типа.

4. Экология культуры

Термин «экология культуры» как охрана культурного наследия введен известным историком культуры и филологом Д.С.Лихачевым (1906 – 1997)

в 1979 г. Он писал «Наука, которая занимается охраной и восстановлением окружающей среды называется экология». Определение экологии было дано неправильное. Экология, как мы уже выяснили, наука о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. **Экология – теоретическая основа охраны природы, но отождествлять экологию и охрану природы некорректно.** Охрана окружающей среды – прикладной раздел экологии. Несмотря на высокий гуманный пафос работ Лихачева, термин «экология культуры», основанный на неправильном понимании экологической науки, имел негативное значение. Он содействовал инфляции понятия «экология», отрыву его от научных корней.

Еще одну попытку увязать гуманитарные науки с экологией предпринял другой классик советской науки Л.Н.Гумилев (1912–1992). Развивая теорию В.И. Вернадского о биогенной миграции и ее роли в эволюции биосферы, Гумилев ввел понятие «пассионарность». Под ним ученый понимал массовые мутации в популяции Человека разумного, приводящие к повышенной миграционной активности этноса. Именно пассионарным взрывом он объяснял нашествие татаро-монгол на Русь и Западную Европу в XIII в. Современная биологическая наука не подтверждает возможность массовых направленных мутаций, увеличивающих тенденцию к биогенной миграции. Этнические процессы, связанные с захватом территорий, имеют чисто экологическое объяснение. В XII–XIII вв. в районе современной Монголии произошел локальный экологический кризис. Основной способ получения ресурсов питания – животноводство, исчерпал себя при достижении критической плотности населения. Существенно и то, что биопродуктивность степи упала за счет похолодания. Решений проблемы добывания ресурсов было два. Первый путь – интенсивный, переход на другую технологию, в частности, земледелие. За счет того, что прирост растительной биомассы в единицу времени больше, чем животной на 2 порядка, переход к земледелию мог обеспечить прокорм в 10–100 раз большего числа людей, чем при животноводстве на той же территории. Второй путь – экстенсивный, связанный с расширением пастбищ и захватом новых земель. Социальные условия содействовали реализации второго варианта. В конечном итоге это привело к массовому перемещению скотоводов на запад. Перемещение сопровождалось захватническими войнами.

Сегодня на повестке дня стоит новый синтез экологии и истории. Классики исторической науки – Д.С. Лихачев и Л.Н. Гумилев – лишь поставили вопрос о такого рода синтезе. Современный синтез должен быть основан на понимании двойственной сущности человека как единства социальной и биологической составляющих. Соответственно можно говорить о биоэкологии и социоэкологии человека. Биоэкология человека мало отличается от экологии приматов. Социоэкология – взаимоотношение социальной составляющей человека с окружающей средой. Составной частью социоэкологии

должна стать экология культуры как наука, изучающая взаимоотношение культурной составляющей этноса с окружающей средой.

5. Понятие ноосферы

Биосфера на определенной стадии своего развития преобразуется в сферу разума – ноосферу. Впервые этот термин предложил в начале XX в. французский ученый Э. Леруа (1870–1954). Его использовал другой француз – философ Тейяр де Шарден (1881–1955), но в полной мере значение этого понятия для описания будущего развития Земли осознал Владимир Иванович Вернадский (1863–1945). Ноосфера – высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и становлением в ней разумного, цивилизованного человечества, когда его деятельность является главным фактором развития биосферы. **«Ноосфера, – писал Вернадский, – есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупной геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше».** Ноосфера по Вернадскому не есть нечто чуждое биосфере. Ученый писал: «Человек, как и все живое, может мыслить и действовать в планетном аспекте только в области жизни – в биосфере, в определенной земной оболочке, с которой он неразрывно связан и уйти из которой не может».

Ввиду того что учение о ноосфере еще в полной мере не сформулировано, разные авторы дают несколько разное определение ноосферы. Согласно представлениям философии, в природе существует три формы движения материи – небиологическое, биологическое и социальное. Первая присутствует во всей вселенной. На Земле небиологическая (неживая) природа представлена тремя оболочками: твердая – литосфера, жидкая – гидросфера, газообразная – атмосфера. Биологическая форма движения осуществляется в биосфере. **Ноосфера – область осуществления социальной формы движения материи.** В дальнейшем будем в основном пользоваться этим определением.

Одно из положений еще формируемого учения о ноосфере состоит в том, что чем более разрушительными силами овладевает человечество, тем более эффективным становится социальный контроль над ними. Атомное оружие, созданное в середине XX в., применялось лишь два раза, и потерь от него было меньше, чем от обычных средств вооружения. Такое оружие массового уничтожения, как водородные и нейтронные бомбы, созданные в конце XX в., не применялись ни разу.

Выход человечества в космос, ставший возможным благодаря усилиям советских ученых – С.П.Королева и многих других, – **явился фактом ноосферным.** Стремление биогенной миграции к росту в данном случае оказалось возможным при опоре на интеллектуальные усилия общества.

По значению это событие можно было сопоставить с выходом жизни на сушу, произошедшим более полумиллиарда лет назад. Но выход на сушу стал возможен в рамках чисто биологических процессов. Выход в космос стал возможен в ходе развития социальных процессов.

Вопросы для самопроверки

- 1. Дайте все известные вам определения экологии культуры.*
- 2. Дайте определение или несколько определений человека.*
- 3. Что такое ноосфера?*

Вопрос для обдумывания

Почему в некоторых научных изданиях В.И. Вернадского называют автором учения о ноосфере, хотя в действительности такого учения нет?

ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВИДА ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ

1. Расы и этносы. Экологические основы их формирования

Человек разумный характеризуется большой морфологической изменчивостью. Все люди, обитающие на Земле, относятся к одному виду и подвиду Человек разумный разумный (*Homo sapiens sapiens*) – синоним – разумный современный (*Homo sapiens modernis*). Однако морфологические различия позволяют выделить несколько рас. Традиционная классификация делит людей на три расы – европеоидная, монголоидная и негроидная. Некоторые ученые выделяют большее количество рас – до нескольких десятков. Наиболее оправданной представляется деление людей на 6 рас. Это – европеоидная, монголоидная, негроидная, австралоидная, американоидная и в отдельную расу – капоидную – выделяют такую малочисленную группу, как африканские племена бушменов и готтентотов. Европеоидная называется иногда индо-европеоидная, поскольку включает как традиционное население Европы, так и Индии. Монголоидная раса населяет, главным образом, Азию. Австралоидная раса – аборигены Австралии. По многим характеристикам они близки к негроидам, однако во многом и отличаются от них. Австралоиды – наиболее примитивная группа людей разумных. Американоиды – американские индейцы, коренное население Америки. Бушмены и готтентоты – племена особого расового статуса, обитающие в Южной Африке. Несмотря на значительные морфологические различия, все люди имеют идентичный хромосомный набор и сходный генотип. Половые контакты между представителями разных рас с последующим рождением плодovитого потомства возможны, и это свидетельствует об их принадлежности к одному виду.

При распределении рас и этносов определенное значение, как отмечалось выше, имело правило Бергмана. Последующие миграции, связанные с чисто социальными процессами, затушевывали эту картину, и сейчас о проявлении правила Бергмана у Человека разумного можно говорить лишь относительно процессов, происходивших в доисторические времена.

Человеку, как и другим организмам, свойственна изменчивость. Показатели ее у разных рас и наций близки, что дает еще одно подтверждение единства биологии всех людей на Земле.

При этом нужно заметить, что хотя человек подчиняется тем же законам биологии, что и другие животные, некоторые биологические отличия человека от обезьян и прочих животных имеются. Человек – очень разнообразный вид по всем морфологическим, биохимическим, поведенческим особенностям. Высокое разнообразие человека позволило ему в короткий срок приспособиться к самым разным условиям обитания и заселить все континенты.

2. Роль естественного отбора

Как отмечалось выше, современная эволюционная биология выделяет три основные формы отбора – движущий (действующий в сторону наиболее продвинутых форм), стабилизирующий (в пользу средних форм) и дизруптивный (в пользу форм, наиболее удаленных от средней). Вопрос о том, каким образом осуществляется отбор у человека сейчас и осуществляется ли он, дискутировался долгое время. Ведущий советский генетик Н.П. Дубинин (1907–1998) вообще отрицал наличие сколько-нибудь существенного отбора у человека и допускал лишь самую слабую компоненту движущего отбора за счет того, что больные люди оставляют меньше детей. Последнее, вообще говоря, не доказано.

В настоящее время многими учеными признано, что естественный отбор у человека все же идет, хотя и менее интенсивно, чем у большинства иных биологических видов. Первая стадия отбора – почти не изученная – отбор гамет. На его эффективность наводят данные по изучению концентрации мутаций в зонах, испытавших сильное мутагенное воздействие – Хиросима, зона Чернобыля. Вопреки представлениям классической генетики о неограниченно долгом сохранении мутаций в ряду поколений, их концентрация в клетках людей и млекопитающих – потомков облученных организмов – не превысила средние значения по земному шару. Возможное объяснение – отбор на уровне гамет, который не допускает до оплодотворения половые клетки, содержащие большое число нарушений.

Следующая стадия отбора – эмбриональная. Большой процент (предположительно около 50) эмбрионов гибнет в период от начала развития зиготы. В результате дети с полиплоидией, анеуплоидией по крупным хромосомам и другими значительными аномалиями просто не рождаются на свет.

Следующий период осуществления отбора – детская смертность. Она является необходимым и биологически оправданным фильтром, не допускающим во взрослую часть популяции большинство дефектных организмов. В течение последних десятилетий основное увеличение продолжительности жизни было достигнуто за счет снижения детской смертности. Это привело к снижению давления отбора и ухудшению состояния здоровья населения. Разумеется, каждая человеческая жизнь ценна. Однако при распределении сил и средств в области здравоохранения целесообразно их сосредоточить на продлении активного долголетия людей средних и старших возрастов. Определенный уровень детской смертности необходим как фактор, улучшающий состояние здоровья популяции в целом.

Отбор идет также и во взрослой части популяции. Такие социальные формы отбора, как войны и политические терроры, в основном носят дигенетический характер, уничтожая самую здоровую и интеллектуальную часть населения. В ряде случаев этот отбор можно сравнить со стабилизи-

рующим, так как средние формы – середнячки – при нем имеют несколько повышенные шансы выжить. В целом же такие формы отбора правильнее называть противоестественными.

Вариантом естественного отбора является половой подбор. Мужчина стремится к наиболее эволюционно прогрессивной женщине (или той, которую он считает таковой), т.е. здоровой, сильной, сексуальной. Женщина же неосознанно стремится к мужской форме, наиболее отработанной социально-биологической эволюцией, т.е. мужчине, наиболее типичному для данной популяции. Это – мужчина среднего роста, веса, интеллекта и т.д. Более подробно вопрос о половом подборе будет рассмотрен в следующей главе.

В заключение раздела подчеркнем, что естественный отбор у человека идет. Признание этого обстоятельства облегчит управление отбором с помощью евгенических подходов.

3. Роль мутагенных загрязнений в формировании генофонда человека

В XX в. было открыто явление мутагенеза, т.е. возникновение наследственных изменений в генах организмов. Термин «мутация» предложил голландский биолог Г. де Фриз (1848–1935). Способность химических веществ – мутагенов – вызывать мутации была открыта в 30-е годы советскими биологами. Наиболее заслуженный из них – М.Е. Лобашев (1907–1971). Он не только изучал процесс мутагенеза, но и создал теорию, объясняющую закономерности мутационного процесса. Мутагенез, вызываемый физическими агентами – электромагнитными излучениями, открыли советские биологи Г.А. Надсон (1967–1940) и Г.С. Филиппов (1900–1934), американский ученый Г. Меллер (1890–1967). В конце XX и начале нынешнего века среди всех отраслей промышленности наиболее быстро развивалась прикладная химия. В результате этого прогресса в окружающую среду ежегодно попадают новые химические вещества, среди которых некоторые могут вызывать мутации у человека и иных организмов.

В XX в. человек овладел атомной энергией. Как военный, так и мирный атом создал своеобразные формы загрязнения окружающей среды. Прогноз биологического действия этого загрязнения стал важным разделом профилактической медицины, экологии и генетики популяций.

Хотя механизм радиочувствительности до конца не известен, совершенно определенно, что как популяция в целом, так и отдельные организмы могут противодействовать отрицательному эффекту радиации. Более того, идет постепенное очищение популяций от накопленных мутаций. Как отмечалось в предыдущем разделе, Чернобыльская катастрофа, безусловно, вызвала большое число мутаций у растений, животных, людей в зоне ЧАЭС. Однако уже через 3 года ни у людей, ни у мелких млекопитающих в этой зоне повышение частоты хромосомных aberrаций не фиксировалось. Известен тот факт, что в городах Хиросима и Нагасаки среди населения, подвергнутого-

ся воздействию атомного взрыва 1945 г. и у их потомков частота мутаций не повышена по сравнению с населением других районов земного шара.

Биота формировалась в условиях постоянного действия излучений космического и земного происхождения и приспособилась к ним. Стандартный радиационный фон является естественным поставщиком мутационного груза, необходимого для сохранения адаптивно нужного уровня наследственной изменчивости. Резкие повышения радиационного фона в результате естественных причин (например, выброс из недр радиоактивного радона), или искусственных (аварии на атомной станции) приводят к повышению выхода мутаций. Однако защитные силы отдельных организмов, популяций и экологических систем способны эффективно противодействовать разрушительному действию радиации. Поэтому облучение обычно не приводит к крупным генетическим или экологическим катастрофам. Нельзя недооценивать опасность антропогенных воздействий на биоту, однако, не следует их и переоценивать.

Мутационный процесс – один из факторов эволюции. Однако эволюционные последствия мутационного процесса осуществляются вместе с другими эволюционными факторами – отбор, популяционные волны, изоляция. Они модифицируют действие эволюционного процесса. В результате этого повышенный уровень возникновения мутаций не приводит к ускорению процесса микроэволюции.

Основные источники радиации для живых организмов носят естественный характер. Космические излучения, излучение горных пород и постоянно влияют на биоту. Общий вывод из данного раздела состоит в том, что вклад искусственной радиации в процессы, происходящие с природными популяциями и населением сравнительно невелик.

4. Роль иных факторов эволюции в антропогенезе

Помимо естественного отбора и мутагенеза, эволюция определяется некоторыми другими механизмами. Один из них – изоляция. Определенное значение в антропогенезе она имела. Американская раса произошла от монголоидов – мигрантов, несколько десятков тысяч лет назад перешедших из Азии в Америку. Оторванность их от предков привела к накоплению большого числа специфических морфологических особенностей, которые позволяют рассматривать их как самостоятельную расу. Также в ходе изоляции сформировался специфический облик представителей австралийской расы. Определенную роль в антропогенезе играли случайные генетические процессы. Если мигранты в силу случайных причин имели нетипичный для своего этноса набор генов, то спустя некоторое число поколений случайные генные комбинации по мере размножения на новом месте могли дать достоверные региональные генетические особенности этноса.

Одним из элементарных эволюционных факторов всегда были популяционные волны. Во время эпидемий холеры и чумы всего лишь несколько сотен лет назад население отдельных европейских стран сокращалось в 2–4 раза. Такое сокращение могло быть основой для изменения генофонда населения. Ныне этого не происходит. Поэтому влияние популяционных волн на эволюцию человека невелико.

В формировании Человека разумного и его внутривидового разнообразия могли играть роль и другие факторы, в частности социального характера. Среди них – неслучайный подбор родительских пар, законодательное отстранение людей с определенными особенностями от размножения, имевшее место в некоторых культурах.

5. От чего зависит продолжительность жизни человека?

Важнейший показатель успеха или неуспеха биологического вида в борьбе за существование – его численность. Последняя есть функция от рождаемости и смертности. Общая численность Человека разумного на протяжении последних тысячелетий росла. Рождаемость при этом сокращалась, но еще быстрее сокращалась смертность. Это было обусловлено научно-техническим прогрессом. Средняя продолжительность жизни ископаемых видов людей – умелого и прямоходящего – составляла не более 15–20 лет. Полмиллиона лет назад произошла революция – освоение огня. Прожаренная пища очищалась от инвазивных паразитов – гельминтов, простейших, бактерий. Зараженность людей паразитарными болезнями многократно снизилась. Стала расти продолжительность жизни. И в дальнейшем она росла за счет социального прогресса, развития медицины.

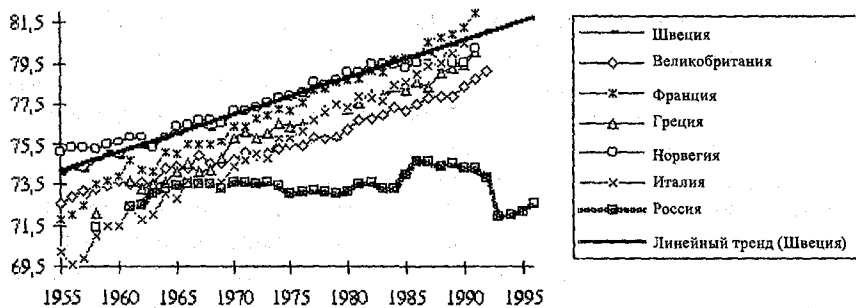
Сегодня наиболее корректной следует считать оценку качества жизни через демографические параметры. Главенствующий из них – продолжительность жизни. Различают несколько вариантов этого параметра. Индивидуальная продолжительность жизни – срок от рождения до смерти конкретной особи. Есть максимальная индивидуальная продолжительность жизни. Для человека как вида она, по-видимому, составляет 112–115 лет. Дольше никому прожить не удалось. Во всяком случае все случаи больших сроков индивидуальной жизни недостоверны. Есть видовая продолжительность жизни – средний максимальный возраст, могущий быть достигнут особью при благоприятных условиях. Для человека – это 95 лет. Столько в принципе может прожить средний индивид при правильном образе жизни. Есть средняя продолжительность жизни – средний возраст, который достигают особи данной выборки. Непосредственно с ним связана ожидаемая продолжительность жизни – число лет, которое в среднем предстоит прожить новорожденному при условии, что ситуация будет такой же, как и сейчас.

Наиболее корректный метод оценки состояния народонаселения – оценка средней продолжительности жизни. Чем она выше, тем выше качество

жизни, лучше социальная и экологическая среда. При этом нельзя забывать факт, твердо установленный специалистами по здравоохранению и медицинской географии: в определении продолжительности жизни социальные факторы имеют приоритет над экологическими. Как правило, продолжительность жизни находится в тесной связи с уровнем жизни в стране и доходами населения. Не случайно, самая высокая продолжительность жизни (75–77 лет для мужчин, 80–82 для женщин) в странах, где средняя зарплата достигает 3000 долларов в месяц – в Японии, Норвегии, Швеции. Но с ними могут поспорить и более бедные страны. Традиционная страна долгожителей – Болгария, где зарплаты относительно невысоки. Однако социализм с человеческим лицом долгие годы обеспечивал социальную стабильность. Плюс – прекрасный климат, обилие дешевых овощей, фруктов. Первое место на американском континенте по продолжительности жизни заняла социалистическая Куба. Приоритет социальных факторов над экологическими в определении продолжительности жизни привел к некоторым, на первый взгляд, парадоксальным эффектам. Сегодня однозначно установлено – продолжительность жизни чернобыльцев повышена по сравнению с другими категориями населения. Более того, она повышена у всех лиц, связанных с радиацией – обслуживающего персонала АЭС, сотрудников институтов ядерной физики и т.д. Дело, конечно, не в «благотворном влиянии радиации», а в том, что эти категории населения чувствуют свою востребованность, получают больше денег, за их здоровьем регулярно следят квалифицированные медики.

Точная картина динамики продолжительности жизни необходима как для понимания общих тенденций развития человечества, так и для решения конкретных народно-хозяйственных задач, например, при выработке пенсионной политики. Ниже приведены графики, составленные на основе опубликованной статистики (данные Минздрава РФ и сайт www.sci.aha.ru) – см. рис. 2. Данные по мужчинам и женщинам, в общем-то, сходны. Но у мужчин средняя продолжительность жизни всегда меньше. К тому же мужчины более подвержены социальным воздействиям, и динамика изменения демографических процессов на них прослеживается лучше. Поэтому график мужской продолжительности жизни более нагляден. Прежде всего бросается в глаза, что в России продолжительность жизни всегда была ниже, чем в Западной Европе. График отражает социальные реалии второй половины XX в. Наименьший разрыв между Россией и Западной Европой наблюдался в начале 60-х годов. Далее начался период, названный застоем. В Западной Европе продолжительность жизни медленно, но неуклонно росла, у нас стала падать. Далее пришла перестройка. Она вселила новые надежды, подняла национальное самосознание. К тому же антиалкогольная кампания того периода благотворно повлияла на состояние здоровья населения. Демографическая ситуация в обществе конца 80-х годов

А



Б

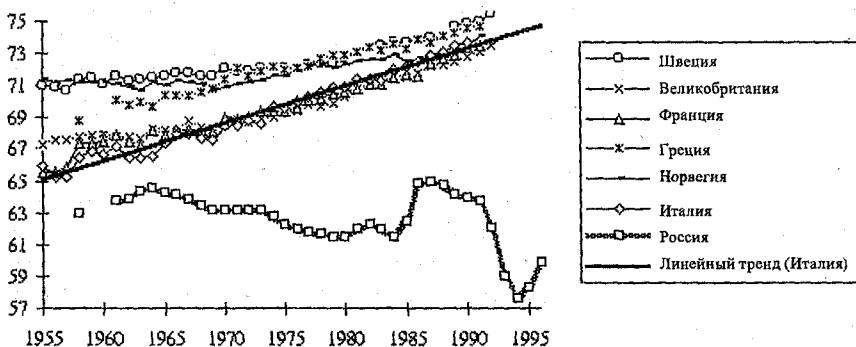


Рис. 2. Продолжительность жизни мужчин (А) и женщин (Б) в некоторых странах Европы и России во 2-й половине XX в.

стала резко улучшаться. Экологические показатели в то время улучшились в связи с сокращением объема промышленного производства. Однако социальные обстоятельства оказались весомее. Демографические показатели среагировали снижением продолжительности жизни. И, наконец, конец 90-х годов прошлого века породил слабую надежду на стабилизацию положения в стране. Продолжительность жизни чуть-чуть стала расти.

Если взять ретроспективно ситуацию в XX в., то ясно, что провалы в продолжительности жизни наблюдались в 1918–1921, 1941–1944 гг в начале 90-х годов. Значительного сокращения в самые последние годы (1995–2007) не регистрируется. Если у мужчин на полгода она и сократилась, то у женщин даже выросла до 63–64 лет. Очевидно, женщины более устойчивы к негативным реалиям последних лет. Правда, рождаемость по всем данным упала. При этом повысился разброс по продолжительности жизни, отразившей очередное расслоение общества. Кто-то стал умирать намного раньше, кто-то нашел в себе силы жить активно и относительно долго. Нельзя сбрасывать со счетов и то обстоятельство, что, вопреки многим нега-

тивными социальными процессами последних лет, в области медицины имеет место безусловный прогресс. В конце XIX в. по данным городской думы продолжительность жизни в Санкт-Петербурге составляла 36,6 лет. Это на 5–10 лет было ниже, чем в крупных городах Западной Европы. Дума объясняла это скверным питерским климатом, не сбрасывая со счетов и роль пьянства, которое в той или степени было на Руси всегда.

Таким образом, в целом продолжительность жизни в России за 100 лет все же возросла. Но она ниже на 20–25 лет, чем в большинстве зарубежных стран.

Вопросы для самопроверки

- 1. Почему природа человека двойственна?*
- 2. Действует ли механизм естественного отбора в современном виде Человек разумный?*
- 3. Как влияет радиация на генофонд человека?*

Вопрос для обдумывания

Можно ли ускорить эволюцию вида Человек разумный?

ГЛАВА 4. ДВУПОЛОСТЬ ЧЕЛОВЕКА – ЕЕ СОЦИАЛЬНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

1. Понятие «эгоистический ген»

Важнейшая особенность живых систем – способность к размножению. Один из интересных философских подходов к смыслу процесса размножения развил, начиная с 1974 г., английский генетик Ричард Даукинс (иногда транскрибируется как Докинз) в форме учения об «эгоистическом гене».

Учение об эгоистическом гене формулируется следующим образом. Гены – машины для выживания и самовоспроизведения. Мы созданы нашими генами. Мы живем, существуем для того, чтобы сохранить их и передать потомству, и служим лишь приспособлениями, обеспечивающими их выживание, после чего нас просто выбрасывают. Мир эгоистического гена – мир жестокой конкуренции.

В первичном океане планеты Земля было много органических молекул. Попав в этот бульон, ген нашел в нем условия для выживания и размножения. Там были белки, нуклеотиды, аминокислоты. С их помощью ген стал размножаться. Однако возможности размножаться только с помощью подсобного материала оказались ограниченными. Тогда ген стал создавать вокруг себя все усложняющиеся белковые капсулы, защищающие его и обеспечивающие эффективное размножение в самых разных условиях среды. Эти-то белковые капсулы прошли эволюционный путь от вирусов и бактерий до самых сложных существ. Таких, как люди. Все эти организмы – не более чем инструмент сохранения генов и поддержание их неограниченно долгое время. Важнейший вопрос биологии – о происхождении жизни – теория «эгоистического гена» игнорирует. По мнению Даукинса и его последователей, ген вечен. Он был всегда. Он переносится от планеты к планете до тех пор, пока не находит подходящих условий для самовоспроизведения. Восхождение всех организмов к одному гену объясняет тот удивительный факт, что у всех обитателей Земли единый генетический код – система записи наследственного материала. Язык наследственности универсален у всех живых существ, начиная от вирусов и кончая человеком. Генетический код был и остается неизменным, и сил, способных его поменять, не просматривается даже в самом отдаленном будущем.

В последующие годы после выхода работ Даукинса к теории были сделаны существенные дополнения. Они связаны, в частности, с открытиями так называемой молчащей ДНК. Оказалось, что наследственного материала – дезоксирибонуклеиновой кислоты – в организме больше, чем нужно для их жизнедеятельности. Наряду с активной ДНК, входящей в состав работающих генов, есть еще какая-то неработающая, неизвестно зачем находящаяся в организме. Английский биофизик Френсис Крик (1916) – один из откры-

вателей структуры ДНК – сделал такое предположение. Возможно, нефункционирующая ДНК и есть те самые эгоистические участки генетического аппарата, эгоистические гены, единственная миссия которых – размножить себя. Реально функционирующие гены – инструменты, обеспечивающие выживание эгоистических. Именно эгоистические участки с помощью метеоритов переносятся на планеты к планете, обеспечивая вечность и преемственность жизни на разных планетах. Последние исследования метеоритов показали принципиальную возможность нахождения и сохранения в них как больших органических молекул, так и целых примитивных организмов. Учение Даукинса не является общепринятым. Однако о нем необходимо знать, ибо оно содержит философский подход к осмыслению наиболее фундаментальных сторон существования жизни и социума. Что же касается терминов «эгоистический ген», «эгоистическая ДНК», то они устойчиво вошли в биологию для обозначения некодирующих участков генома.

2. Раздельнополость как механизм ускорения эволюции

В природе существует половое размножение, бесполое и модифицированное половое (партеногенетическое, гермафродитное). У большинства видов имеется несколько способов размножения. По мере движения по эволюционной лестнице половое размножение становится все более обязательным. Млекопитающие и насекомые – наиболее высокоорганизованные классы животных – почти исключительно размножаются половым путем. В биосфере успешно выживают виды как с доминированием полового размножения, так и с доминированием бесполого. Виды с обязательным половым размножением эволюционируют быстрее. Половой процесс обеспечивает два важных явления. Первое – генетическая рекомбинация, повышающая пластичность вида. Второе – разделение функции между разными полами в ходе микроэволюционного процесса.

Теоретическая биология пола находится в стадии формирования. Одну из наиболее эффективных попыток в этом направлении предпринял во второй половине XX в. советский ученый В.А.Геодакян (1926). Согласно его теории, мужской пол является авангардом эволюции, отработывающим все новые биологические решения. Женский пол обеспечивает сохранение удачных биологических решений, апробированных на особях мужского пола. Признаки, свойственные в основном особям мужского пола, будут распространяться в популяции. Признаки, больше свойственные женскому полу, будут в историческом развитии исчезать.

Онтогенетическое правило полового диморфизма гласит – в онтогенезе (индивидуальном развитии) сначала формируются признаки, свойственные женскому полу, потом – мужскому.

Филогенетическое правило полового диморфизма гласит – в филогенезе (историческом развитии) новые признаки сначала формируются у мужских особей, потом переходят на женские.

Разделение функций между особями разных полов и возрастных стадий особенно существенно при расширении экологической ниши, т.е. при процессе, к которому стремится любой биологический вид. Рассмотрим его схему (рис. 3).

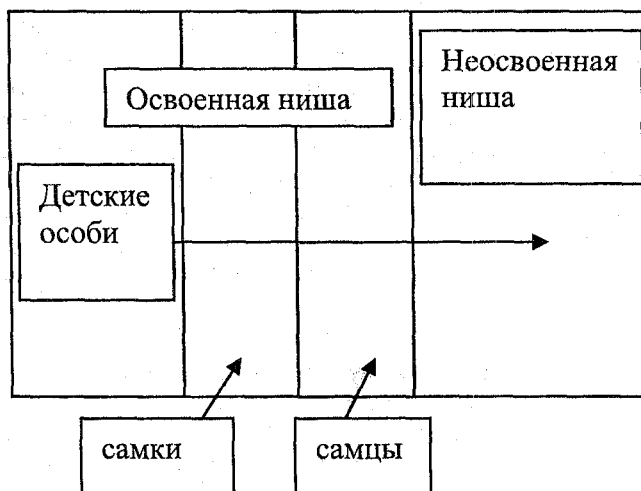


Рис. 3. Схема освоения экологической ниши.

В авангарде наступления на неосвоенную часть экологической ниши идут самцы. Они подвергаются интенсивному движущему отбору, сдвигающему среднее в сторону, максимально соответствующему требованиям новой среды обитания. Часть самцов — порой, значительная — при этом гибнет. Высокая смертность мужских особей — необходимая составная часть эволюционного прогресса. Мужские особи появляются с запасом, чтобы отбору было с чем манипулировать. **Инстинкт самосохранения мужских особей намного ниже, чем женских.** Особенно резко он снижается в период, предшествующий созданию брачных пар. Это справедливо и в отношении вида Человек разумный. Мальчики и юноши менее осторожны, чем девочки и девушки.

3. Половой подбор

Половой подбор — различная вероятность для особей разных фенотипов вступить в половой процесс и оставить потомство. Выбор самцом или самкой определенных особей для спаривания. Одна из форм естественного отбора. Теория полового подбора разработана Ч. Дарвиным, в современном виде сформулирована американским биологом русского происхождения Ф.Г. Добржанским (1900 — 1975). Согласно Дарвину, самка и самец стремятся выбрать партнера для спаривания, который наиболее адаптиро-

ван к данным условиям среды. Согласно Добржанскому, половой подбор часто носит частото-зависимый характер. Редкие типы в популяции имеют повышенные шансы вступить в половой контакт. Самцы предпочитают самок с редким обликом. Отчасти справедливо и обратное, хотя эти правила не являются абсолютными. Работы Добржанского были выполнены на дрозофилах. Однако совершенно ясно, что аналоги частото-зависимого отбора есть у человека – мужчины и отчасти женщины подчас охотнее вступают в половые контакты и брачные отношения с нестандартными партнерами (например, иностранцами и проч.). По мере того как редкий тип в популяции становится все более частым, его преимущество при спаривании снижается. Наряду с частото-зависимой, есть и другие формы отбора.

У человека половой подбор происходит в социально-биологической форме. Согласно теоретической биологии пола, женщина ответственна за стабилизирующий отбор, мужчина – за движущий отбор. Женщина в большей мере ответственна за популяционный гомеостаз, т.е. за стабильность социально-биологического состояния. Мужские особи отвечают за освоение новых экологических ниш, и их вектор полового подбора соответствует их месту в распределении забот по сохранению и умножению популяции. Как и самец животного, так и молодой человек стремится к красивой, здоровой и «продвинутой» особи женского пола. Под продвинутостью имеется в виду соответствие требованиям расширения экологической ниши. Женщина – писатель, путешественник, ученый обычно пользуется повышенным вниманием со стороны мужчин. Вектор женского полового подбора иной, стабилизирующий, в пользу устоявшегося популяционного среднего (хотя элементы частото-зависимого отбора тоже могут присутствовать). Он срезает все, что отличается от оптимума, как в плюс, так и в минус сторону. Ни храбрецы, ни мудрецы женщинам, как правило, не нужны. В этом – глубочайшая мудрость природы. Расширенное воспроизводство популяции можно уподобить расширенному воспроизводству знаний. Мужскую роль выполняет ученый, женскую – учительница. Ученый получает новые знания, рискуя нервами, здоровьем, порой – жизнью. Учительница, ведущая более спокойную жизнь, передает знания детям. Однако передаваемые знания соответствуют не сегодняшнему, а вчерашнему дню науки – как надежно проверенные и обоснованные.

Закончить раздел следует следующей эволюционной истиной. В половом подборе одновременно могут присутствовать элементы всех форм отбора, активно взаимодействующих друг с другом. В конечном итоге у женщин доминирует стабилизирующая форма, у мужчин – движущая.

4. Социальные следствия разной эволюционно-экологической роли полов

Человек – вид, размножающийся раздельнополым путем. Отдельные рецидивы полового размножения, осуществляемые на стадии раннего эмб-

риогенеза и приводящие к рождению монозиготных близнецов, принципиально не влияют на генетические особенности человеческих сообществ.

Сексуальная жизнь человека, на первый взгляд, относится к чисто биологической ипостаси человека. Однако как раз в сексе кроются фундаментальные отличия между человеком и животными. Активность половых гормонов у человека гораздо выше, чем у других млекопитающих, и соответственно время, затрачиваемое на секс, у человека значительно больше. Зачем нужна человеку столь насыщенная половая жизнь? Наиболее вероятно следующее объяснение: **человек размножается в соответствии с так называемой К-стратегией.** Иначе говоря, при сравнительно небольшом числе потомков в конкретном браке он тратит максимум усилий на обеспечение эффективного выживания потомства (альтернативная r-стратегия, т.е. максимальная плодовитость при максимальной смертности потомства встречается у относительно примитивных организмов). При этом человеческое воспитание гораздо более сложное, чем воспитание у животных, оно требует длительных контактов между родителями и детьми. Поэтому у человека секс обеспечивает не только и не столько размножение, сколько **стабильность семьи в период воспитания потомства.**

Теория полового диморфизма работает и в отношении социальных признаков. Мужчины первыми осваивают новые профессии, новые стереотипы поведения. Впоследствии освоенное мужским полом переходит на женский. Те профессии, где преобладают мужчины, можно считать перспективными для общества. Если в профессии преобладают женщины, то эти профессии могут в дальнейшем исчезнуть. Разумеется, это лишь правило, а не фундаментальный закон. Оно касается лишь тех форм деятельности, которые могут выполнять люди любого пола. Понятно, что в работах, связанных с большими мышечными усилиями, мужчины будут преобладать неограниченно долго, так же как женщины будут преобладать в профессиях, предусматривающих работу с малыми детьми.

Из онтогенетического правила полового диморфизма следует, что новые признаки сначала появляются у особей мужского пола, затем перекочевывают к женским особям. Направление развития Человека разумного – повышение социальности. Мужчины более социальны, женщины более биологичны. Мужчины отвечают за рациональное, женщины – за эмоциональное. Эмоциональность мужчин ограничивается его половым влечением, в котором логика работает мало. Рациональность женщин ограничивается хладнокровным выбором полового партнера. Женщины успешны в профессиях, требующих эмоциональности. Например, среди артистов доля талантливых женщин не меньше, а может больше, чем мужчин. В науке и технике – рациональных областях – доминируют мужчины.

Болезни, которыми в основном болеют мужчины, будут распространяться. Те же, которыми больше болеют женщины, будут исчезать. Ска-

жем, в Европе среди больных СПИДом больше мужчин, из чего ясно, что эпидемия еще не стабилизировалась. В Африке среди больных мужчин и женщин поровну. Значит, африканский уровень уже не будет превышен. Поскольку Африка, как известно, не вымерла, а наоборот, серьезной опасности для населения Земли СПИД не несет.

Вопросы для самопроверки

- 1. Сформулируйте онтогенетическое и филогенетическое правила полового диморфизма.*
- 2. Существует ли у человека бесполое размножение?*
- 3. Какова специфика действия полового подбора в популяции Человека разумного?*

Вопрос для обдумывания

Какие социально-экологические процессы нашего времени привели к снижению стабильности семьи?

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИРОДУ

1. Охрана природы и рациональное природопользование

Экология как наука является теоретической основой охраны природы. Под охраной природы следует понимать систему государственных и общественных мер, направленных на обеспечение гармонического взаимодействия общества и природы, обеспечивающего сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов и среды обитания. Термин «охрана природы» допускает некоторую неоднозначность трактовки, так как не совсем понятно, до какой степени ее нужно охранять. Любая человеческая деятельность каким-то образом влияет на природу. Однако это влияние все же меньше, чем действие абиотических факторов. Запретить же всякую хозяйственную деятельность нельзя. Необходимо вести ее рационально. Более корректным термином следует признать «рациональное природопользование». Это – режим использования природных ресурсов, позволяющий получать максимальную пользу для человечества, причинив при этом минимальный, возможный для данного типа природопользования, ущерб природной среде. Одной из новых ветвей рационального природопользования, возникшей в последнее время, стала экологическая безопасность. Под этим термином понимается комплекс мер, направленных на предотвращение экстремальных ситуаций в природе, обусловленных как естественными, так и антропогенными причинами.

В основе охраны природы и рационального природопользования лежат эколого-философские представления В.Вернадского, Г.Гаузе и других ученых.

Еще в период, когда экология не была сформирована как наука, известный русский ученый Андрей Тимофеевич Болотов (1738 – 1833), создатель основ национальной сельскохозяйственной науки, пытался сформулировать основные правила рационального природопользования. Они вошли в историю науки как законы или правила Болотова:

1. **Натура ничего не произвела, что не служило бы для какой-нибудь пользы.**
2. **Для получения лучшего и скорейшего успеха бери саму природу в целительницы.**
3. **Садоустроитель не должен отважиться ни одного шага ступить, не посоветовавшись наперед с натурой.**

Известна попытка американского эколога XX в. Б.Коммонера сформулировать в афористической форме правила использования природных ресурсов. Эти афоризмы называют «Законами Барри Коммонера». Приведем их.

1. **«Все связано со всем».** Это положение отражает существование сложнейшей сети взаимодействий в биосфере и призвано предостеречь человека от необдуманного воздействия на природу, что может привести к необдуманным последствиям. В свете последних достижений эколого-философской мысли, первый закон правильнее всего было бы представить таким образом – «все связано со всем, но это связи варьируют от значительных до исчезающе малых».

2. **«Все должно куда-то деваться».** Это положение заставляет серьезно смотреть на проблему отходов материального производства. Огромные количества вещества извлечены из Земли, преобразованы в новые соединения и рассеяны в окружающей среде без учета того фактора, что все куда-то девается. В результате большое количество веществ нередко накапливается в тех местах, где по законам природы их не должно быть. Напомним, что экологическое определение грязи – химическое соединение не в должном месте, не в должном количестве и не в должное время. Особенно актуально это положение звучит сейчас, когда западная цивилизация производит фантастическое количество одноразовых упаковок и изделий, которые «должны куда-то деваться».

3. **«Природа знает лучше».** Действительно, организация природных систем, выработанная миллионами лет биологической эволюции, совершенна. Данный закон заставляет во всем слушаться природы.

4. **«Ничто не дается даром».** Это положение, имеющее также философский и этический смысл, объединяет предыдущие три, ибо, как пишет Б. Коммонер, «глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которой ничего не может быть выиграно или потеряно и которая не может являться объектом всеобщего улучшения. Все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено».

2. Экологическое право и экологическая криминология

Одно из первых, описанных в литературе экологических преступлений, совершил такой знаменитый и заслуженный античный герой, как Геракл. Его современник – царь Авгий – содержал огромные конюшни, построенные без учета санитарных требований даже того времени. Огромное количество навоза скопилось прямо на полу конюшен, и вывезти его не было технических возможностей. О том, что навоз – прекрасное удобрение, наука того времени еще не знала. В древней Греции было много философов, но мало агрономов. Посему царь Авгий распорядился весь навоз выкинуть. Задача изначально казалась невыполнимой, пока на сию работу не подрядился Геракл. Он сделал запруду на соседней реке, и с помощью созданного водяного потока смыл навоз в реку. Оттуда он, надо думать, попал в Эгейское море. Так было совершено экологическое преступление. Наверняка в результате этой акции произошли значительные изменения состояния

водной биоты, и воду в реке долгое время было невозможно использовать для питья и иных хозяйственных нужд. Только в отсутствии экологической науки такое деяние можно было классифицировать как подвиг.

Перейдем от легенд к временам историческим. Первая попытка ввести экологический контроль в России была предпринята в начале XIX в. в Нижнем Новгороде. Решением городского головы специальные чиновники были назначены брать воду выше и ниже стоящих на берегу Волги заводов. Затем эти пробы приносили на заседания городской думы и сравнивали. Если вода ниже завода была заметно грязнее, чем выше, владельца штрафовали и обязывали строить очистные сооружения. Судьба первых экологических инспекторов была характерной для истории России. Промышленники считали, что проще давать взятки чиновникам, чем тратиться на очистные сооружения. Когда дело вскрылось, чиновников-взяточников привлекли к ответственности и по законам того времени долго били кнутами. Сейчас это не принято в отношении лиц, злоупотребляющих должностными полномочиями!

К XX в. сформировалась система санитарной службы, которая, хотя и близка по задачам к экологической, но все же кардинально отличается от нее. Задачи санитарного врача – выявить превышают или не превышают выбросы предельно допустимых концентраций (ПДК), узаконенных юридически. Откуда берутся ПДК – санитарного врача не интересует. Задача эколога – обосновать предельно допустимые сбросы и выбросы, рассчитать, к каким последствиям для живой природы может привести то или иное количество попавшего в нее вещества. Классическая биологическая наука, изучающая связи организмов с окружающей средой, стала нужна обществу в качестве новой – «сохраняющей» научной дисциплины. Так возникла область знаний, названная сегодня «экологической безопасностью». Дадим еще одно определение этому понятию. **Экологическая безопасность – совокупность научных знаний, определяющих модели общественного сознания и поведения, способы противодействовать негативным воздействиям человека на окружающую среду.** Занимается она и предсказанием экстремальных природных ситуаций – например, стихийными бедствиями. Пожары, затронувшие в конце лета 2002 г. Северо-Запад России, Белоруссию, Польшу, равно как и наводнения в Центральной Европе, попадают под юрисдикцию экологической безопасности. Корни ее – это как естественные биологические науки (в первую очередь, экология), так и гуманитарные – юриспруденция, криминалистика.

Применение на практике законов по охране окружающей среды подчас наталкивается на препятствия, обычно трудно разрешимые юридически. Субъект экологического права – это сама природа. А где объект? Кто конкретно отвечает за сохранение конкретного леса, поля, реки?

Возникал этот вопрос и в древнейшие времена, когда наши предки – язычники – уже начали ощущать необходимость бережного отношения к

природе. Они решали вопрос о субъекте экологического права (пусть даже такого термина тогда не использовалось) просто и эффективно. Народное сознание создало виртуальные субъекты: лешего – хозяина леса, полевого – хозяина поля, водяного – хозяина вод. С раннего детства впитывал наш предок в свое сознание необходимость бережно относиться к природе. Задача современной экологии – перенести лучшие традиции русского менталитета на базу современных естественных и гуманитарных наук.

Экологические преступления резко отличаются от обычных, изучаемых криминалистикой. Характерный признак экологической преступности – анонимность и коллективность жертв преступлений. «Коллективные жертвы» зачастую не подозревают о преступлении ввиду невыраженности его действий и отдаленности проявлений. Так, химический канцерогенез может привести к выраженному заболеванию через 10 – 15 лет. Радиоактивные загрязнения могут вызвать последствия у внуков и правнуков людей, подвергнутых облучению. Отсутствие надежно работающих систем оперативного экологического контроля приводит не только к анонимности виновников преступления, но и к неустановлению самого факта преступления, так как неоправданно высока латентная, скрытая экологическая преступность. Ее доля среди всех подобных преступлений 97–99 %. Экологическая криминология должна присутствовать как самостоятельный раздел экологии и юриспруденции. В систему экологического контроля входят:

1. Приборы типа «химический сторож» для автоматического контроля и оперативного слежения за нелегальными выбросами в воду.

2. Приборы типа «черный ящик» для автоматического непрерывного контроля и документации состояния вод.

3. Приборы типа «фингерпринт» (анализатор отпечатков пальцев) для идентификации виновников загрязнения путем сравнения вещества загрязнения и состава веществ в потенциальных источниках загрязнений.

4. Приборы для автоматического отбора, хранения и подготовки к анализу проб объектов окружающей среды в непрерывном режиме.

Хотя бы в единичном числе все это существует, и точность приборов высокая. Если в водной среде обнаружено загрязнение нефтепродуктами, то метод «фингерпринт» позволяет однозначно сказать, с какого именно предприятия, с какой бензоколонки произошел несанкционированный выброс.

Таким образом, экологическая криминология – это уже не просто голая теория. Это – работоспособный инструмент. Остается лишь пожалеть, что под сей инструмент не подведено серьезной правовой базы, и он не запущен в массовое производство. Когда это произойдет – окружающий нас мир станет намного чище и здоровее.

Высокая степень познания процесса или явления – способность предсказывать. Высшая – способность управлять. В настоящее время возможно управление лишь локальными экологическими системами.

Крупными экологическими системами и биосферой в целом человечество управлять пока что не в состоянии. Для осуществления функции управления необходима система регулярных наблюдений за процессами или явлениями, т.е. мониторинг. **Регулярное наблюдение за экологическими процессами и явлениями – экологический мониторинг.** В последующих разделах настоящей главы разберем вопрос, как осуществляется система наблюдений за экологическими процессами с целью управления.

3. Радиация антропогенного происхождения

В XX в. человек овладел атомной энергией. Как военный, так и мирный атом создали своеобразные формы загрязнения окружающей среды. Прогноз биологического действия этого загрязнения стал важным разделом профилактической медицины, экологии и генетики популяций.

Разные организмы имеют разную чувствительность (см. табл. 1). Очевидно, эти различия отражают тот уровень радиации, который был на Земле при формировании того или иного таксона. Иными словами, уровень радиации на Земле в истории снижался. При современном естественном мутационном процессе возникает одна мутация на 1 000 гамет. Доза в 50 рад удваивает это значение. В некоторых пределах зависимость между дозой облучения и выходом мутаций носит линейный характер. Прямолинейная зависимость указывает на отсутствие порога дозы облучения, т.е. как бы ни была мала доза, какое-то количество мутаций она вызывает. На рис. 4 показана зависимость выхода мутаций от дозы на материале облученного кузнечика. Вместе с тем линейный рост увеличения частоты мутаций в зависимости от дозы не беспредельно. Рано или поздно выход мутаций стабилизируется, и в ряде случаев очень высокая доза облучения вызывает обратный эффект – снижение числа мутаций. Существует гипотеза, что высокие дозы включают механизм естественного отбора. При повышении дозы наиболее мутабельные клетки гибнут. В организме остаются лишь клетки с высокой резистентностью к мутагенным воздействиям. Хотя механизм радиочувствительности до конца не известен, совершенно определено, что как популяция в целом, так и отдельные организмы могут противодействовать отрицательному эффекту радиации. Более того, идет постепенное очищение популяции от накопленных мутаций. Так, Чернобыльская катастрофа, безусловно, вызвала большое число мутаций у растений, животных, людей в зоне ЧАЭС. Однако уже через 3 года ни у людей, ни у мелких млекопитающих в этой зоне повышение частоты хромосомных aberrаций не фиксировалось. Известен тот факт, что в городах Хиросима и Нагасаки среди населения, подвергшегося воздействию атомного взрыва 1945 г., и у их потомков частота мутаций не повышена по сравнению с населением других районов земного шара. Нет также достоверных данных об увеличении частоты хромосомных aberrаций среди населения Челя-

бинской области, где имела место серия аварий, связанных с выбросом в окружающую среду радиоактивных материалов. Наиболее вероятное объяснение состоит в том, что естественный отбор на внутриорганизменном уровне уничтожил клетки, несущие хромосомные нарушения. В работах с мышами установлено, что клетки их костного мозга приобретают в результате воздействия радиации повышенную радиорезистентность. Она быстро закрепляется естественным отбором и сохраняется в популяции неопределенно долгий срок.

Таблица 1

Радио чувствительность различных организмов

Организмы	ЛД50 – (в греях)
Вирусы	62 – 4600
Бактерии	17 – 3500
Простейшие	100 – 3500
Водоросли, лишайники	300 – 17000
Покрытосемянные	10 – 1500
Голосемянные	4 – 150
Насекомые	58 – 2000
Моллюски	120 – 200
Рептилии	15 – 500
Рыбы	6 – 55
Птицы	6 – 14
Грызуны	8 – 15
Коровы	2 – 3
Человек	2 – 3

Примечание. Приведенные дозы вызывают гибель организма с 50%-й вероятностью.

Разные виды излучения имеют разную биологическую эффективность. Она зависит от скорости линейной потери энергии при движении частицы в биологической ткани. Величина потери энергии частицы вдоль ее трека пропорциональна квадрату заряда и обратно пропорциональна скорости. Быстрые частицы вызывают меньше повреждений, чем медленные. Рентгеновские излучения имеют больший повреждающий эффект для организма, чем гамма-лучи. Нейтроны вызывают больше повреждений, чем электроны. Однако взаимодействие частиц с веществом, формирование предмутационных повреждений, переход некоторых из них в состояние мутаций – столь сложный и многоуровневый процесс, что составить однозначную градацию частиц по степени генетической опасности пока что не представляется возможным.

Из факторов среды, меняющих силу действия ионизирующих излучений, первое место занимает так называемый эффект кислорода. Избыток кислорода, как правило, резко усугубляет генетический эффект гамма- и

рентгеновских лучей. При недостатке кислорода радиочувствительность живой клетки падает. Генетический эффект ионизирующих излучений усиливается при низких температурах. Инфракрасное (не вызывающее мутаций) облучение, предшествуя воздействию ионизирующих излучений, усиливает их генетический эффект. Ультрафиолетовое облучение после рентгеновского понижает его эффективность. Некоторые химические вещества, например формальдегид и синильная кислота, введенные до облучения, увеличивают число мутаций, вызывая общее отравление клетки и снижая эффективность работы репаративной системы. Все эти факты полностью соответствуют физиологической теории мутационного процесса М.Е. Лобашева.

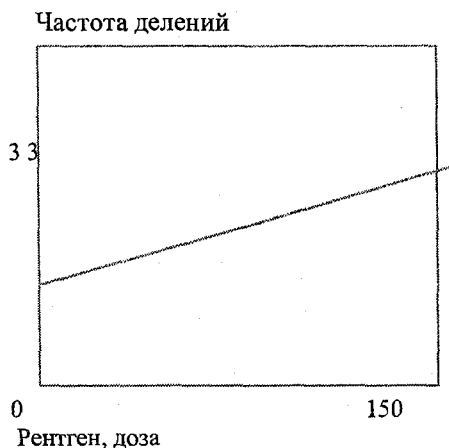


Рис. 4. Линейная зависимость частоты одиночных разрывов в хромосомах нейробластов кузнечика от дозы рентгеновских лучей (по Дубинину, 1976).

Радиационно-индуцированные мутации широко используются как базовый материал для селекции. Крупные успехи с помощью радиационных методов достигнуты в селекции микроорганизмов. Вся современная микробиологическая промышленность по производству антибиотиков, аминокислот, витаминов и других веществ построена на использовании радиационных, реже химических, мутантов. Восходит это направление к уже упомянутым пионерским работам Г.А. Надсона и Г.С. Филишова, получивших мутации дрожжей под действием лучей радия в 1925 г. Множество ценных индуцированных мутаций описано у разнообразных сельскохозяйственных культур — пшеницы, хлопчатника, картофеля, помидоров, арахиса, декоративных растений. В практику внедрены десятки сортов, полученных на основе искусственного мутагенеза. Радиационные воздействия позволяют переносить отдельные гены и их фрагменты из хромосом дикого вида в хромосомы культурных растений. Таким способом удалось с помощью

радиации перенести ген устойчивости к ржавчине из хромосом эгилопса в хромосомы культурной пшеницы. Классические работы по экспериментальному преобразованию хромосом тутового шелкопряда проведены коллективом ученых под руководством В.А. Струнникова. Радиация вызывает мутации и у человека. Однако, несмотря на обилие работ по радиационному мутагенезу, степень опасности радиации для человека до сих пор не определена. Учитывая, что генетический эффект радиации не имеет порога (т.е. мутации могут возникать при любых, сколь угодно малых дозах), любое радиационное воздействие считается опасным. Научный комитет по радиации при ООН исходит из того, что доза в 10 рад удваивает выход мутаций у человека. Национальная Академия наук США узаконила в 1972 г. другой порог – 20 рад. Цифры эти определялись не только научными, но и политическими соображениями. Поэтому абсолютно верить им нельзя. При решении вопроса о том, какая доза опасна и какая безопасна, нужно учитывать и тот экологический факт, что снижение радиационного фона по сравнению с нормой неблагоприятно влияет на животных и человека.

Биота формировалась в условиях постоянного действия излучений космического и земного происхождения и приспособилась к ним. Стандартный радиационный фон является естественным поставщиком мутационного груза, необходимого для сохранения адаптивно нужного уровня наследственной изменчивости. Резкие повышения радиационного фона в результате естественных (например, выброс из недр радиоактивного радона) или искусственных (аварии на атомной станции) причин приводят к повышению выхода мутаций. Однако защитные силы отдельных организмов, популяций и экологических систем способны эффективно противодействовать разрушительному действию радиации. Поэтому облучение обычно не приводит к крупным генетическим или экологическим катастрофам. Нельзя недооценивать опасность антропогенных воздействий на биоту, однако не следует их и переоценивать.

Для человеческой популяции 43,4 % облучения приходится на естественные источники, к которым человек как биологический вид давно адаптировался. Чуть больше – 51,5 % приходится на медицинское облучение, в первую очередь при рентгеновском обследовании, которое проводится чаще, чем это в действительности необходимо. Ядерные испытания составляют 2,5 % от общего вклада, 2 % дают строительные материалы, среди которых есть и радиоактивные. По 0,3 % дают полеты в авиалайнерах и телевизоры, и только 0,06 % приходится на атомную энергетику. Так что вклад ядерной энергетики в генетические процессы на уровне человеческой популяции ничтожен.

Мутационный процесс – один из факторов эволюции. Однако эволюционные последствия мутационного процесса осуществляются вместе с другими эволюционными факторами – отбор, популяционные волны, изоля-

ция. Они модифицируют действие эволюционного процесса. В результате этого повышенный уровень возникновения мутаций не приводит к ускорению процесса микроэволюции.

Основные источники радиации для живых организмов носят естественный характер. Космические излучения, радиоактивные породы и другие факторы постоянно влияют на биоту. Так, в Ленинградской области, неблагоприятной в радиационном отношении, более 90 % радиации имеют естественное происхождение. Ее источники – сланцы, содержащие углерод C-14 (на западе Ленинградской области), граниты на севере области, многочисленные выходы радиоактивного радона. В Санкт-Петербурге и области насчитывается несколько десятков объектов – источников радиоактивного риска. Это – атомная электростанция в городе Сосновый Бор, атомные энергетические установки Научно-исследовательского технологического института в том же городе, исследовательский атомный реактор Института ядерной физики им. Б.П.Константинова (Гатчина), транспортные атомные энергетические установки на стенде Балтийского завода, места базирования ракет с ядерными боеголовками на Карельском перешейке и др. Реальная опасность их для биоты сравнительно невелика. После Чернобыльской катастрофы общественное мнение стало преувеличивать опасность атомных объектов. По результатам опросов, население ставит ядерную энергетику по степени опасности на 1-е место, а традиционную – на 18–19-е. В то же время эксперты из числа профессионалов ставят ядерную энергетику на 20-е место, а неядерную – на 9-е. На основании данных, полученных американскими учеными, отмечается, что общественное мнение считает ядерную энергетику в 1000 раз опаснее, чем она есть на самом деле. Уровень риска ее лежит в социально приемлемой области.

В ядерной энергетике за 30 лет произошло не менее 9 крупных аварий и три ядерные катастрофы: 1957 г. – Уиндекейл, Великобритания, 1979 г. – Три-Майл Айленд, США, 1986 г. – Чернобыль, СССР. Последняя – самая крупная в истории. Несмотря на это, ядерная энергетика по-прежнему рассматривается специалистами как наиболее безопасный, экономически оправданный путь получения энергии и обеспечения высокого качества жизни людей. Так, во Франции доля АЭС в выработке электроэнергии составила 74,6 %, Бельгии 60,8 %, Финляндии – 35,4 %. Основным источником радиации для населения – медицинское облучение. О сравнительном масштабе разных форм облучения на человека свидетельствуют данные.

Атомная энергетика оказывает комплексное влияние на биосферу, которое не делится на генетическое и экологическое. Биотические эффекты имеют добыча энергетического сырья, его перевозка, функционирование объектов ядерного комплекса, переработка и захоронение отходов. Воздействие ядерной энергетике на живые организмы осуществляется как посредством радиации, так и посредством других изменений в окружающей среде,

оказывающих влияние на физиологические системы организмов. Непосредственное действие радиации оценивается на основании теории мишени (см. выше). Опосредованные воздействия, вызывающие отравление, стресс, паранекроз, также влияют на частоту возникновения мутаций и аберрантных фенотипов в популяциях животных, растений, микроорганизмов.

Излучения с равной вероятностью могут затронуть любые участки геномов организмов и вызвать в них мутации. Действия, опосредованные через физиологические системы организмов, селективно влияют на разные части генома, преимущественно затрагивая те участки, где находятся регуляторные гены, особенно важные для адаптации на популяционном уровне. Поэтому, к тем факторам, которые влияют на физиологические системы организма, воспринимаются органами чувств, адаптация идет относительно быстро. У беспозвоночных популяции могут адаптироваться к неблагоприятным условиям за 3 поколения.

Таблица 2

Уровни коллективного риска (случаев в год) (по В.Измалкову)

Источник радиационного риска	Население бывшего СССР	Население зарубежных стран
Ядерная энергетика	7	50
Испытание ядерного оружия	48	820
Медицинское облучение	6600	33000 – 82000

Примечание: Данные отражают ситуацию конца 90-х годов прошлого столетия.

Радиация органами чувств не воспринимается. Поэтому при адаптации к ней не включается механизм стресса. Изменчивость повышается, но случайным образом. В табл. 3 показано влияние радиации (рентгеновские лучи) на морфологическую изменчивость у тлей *Aphis craccivora*. Ни качественного эффекта («все или ничего») типа стресса, ни зависимости «доза-эффект» не наблюдается. Однако достоверное повышение изменчивости под влиянием радиации все же имеется. Разумеется, изменчивость по морфологическим параметрам тела не имеет прямого отношения к радиорезистентности. Однако морфологическая изменчивость скоррелирована с другими признаками, в том числе ответственными за устойчивость к радиации. Этим можно объяснить и тот факт, что в зонах повышенной радиации постоянно живут многие организмы, и вырождения у них не происходит. С этим же связан и тот факт, что в зоне Чернобыля животные и растения демонстрируют частоту мутационных повреждений не более высокую, чем в других местах земного шара. Таким образом, радиационное влияние атомной энергетики на биоту можно считать незначительным. Более существенно геохимическое влияние атомной энергетики, связанное с распылением и попаданием в организмы животных тяжелых металлов,

сопровождающих уран. Попадая в организм, они вызывают тератогенез, т.е. нарушения индивидуального развития, связанные не с мутациями, а с неправильным включением генных комплексов в определенные моменты онтогенеза. Большинство значительных нарушений фенотипа – уродств – обусловлено именно попаданием в организм тяжелых металлов. Однако и здесь доля атомной энергетики незначительна. Большинство соединений тяжелых металлов, оказывающих токсическое и тератогенное действие, выбрасывает в окружающую среду транспорт.

Существенно влияние атомных станций на биоту водных экосистем. Приведем некоторые характеристики основного атомного реактора, применяемого на российских станциях (Чернобыльская, Ленинградская и т.д.) РБМК=100 (реактор большой мощности, канальный, мощность 1000 МВт). Теплоноситель – вода – расходуется с интенсивностью 3750 т в час. В пар превращается 5800 т воды в час. Эта вода изымается из ближайшего водоема (в случае Чернобыльской АЭС – из р. Припять, в случае Ленинградской АЭС – из Финского залива). Затем нагретая вода, в которой погибли все засосанные микроорганизмы, обратно выливается в водоем. Это приводит к перестройке биоты, повышению доли теплолюбивых организмов – начиная от бактерий и кончая позвоночными. Так, в районе ЛАЭС регулярно гнездятся лебеди, распространение которых обычно свойственно более южным районам. По данным, полученным специалистами Российской Академии наук в ходе экспедиций в Ломоносовский и Кингисеппский районы Ленинградской области, ни штатная работа ЛАЭС, ни выпадение Чернобыльского облака в начале мая 1986 г. не привели ни к сокращению видового разнообразия, ни к уменьшению биологической массы в затронутых районах. Эти обстоятельства могут быть поняты на основе комплексного эколого-генетического подхода, но их нельзя понять на основе либо только генетического, либо только экологического подходов.

Таблица 3

Влияние рентгеновского облучения на кариотипическую и фенотипическую изменчивость у тлей *Aphis craccivora*

Доза, рн	Поклоение	Обобщенная дисперсия изменчивости по длине тела	% ядер с хромосомными фрагментами
Контроль		7 098	8,6
100	1	15 379*	16
	2	11 076	3
	3	20 618*	6
300	1	7 605	14
	2	7 443	7
	3	16 393*	0

Доза, рн	Поколение	Обобщенная дисперсия изменчивости по длине тела	% ядер с хромосомными фрагментами
675	1	5239	32 [*]
	2	8619	23 [*]
	3	12675	18 [*]

Примечание. Значком ^{*} помечены значения, достоверно отличающиеся от контроля (по В.Кузнецовой и В.Сапунову).

4. Насколько опасны генетически модифицированные организмы?

Растение *Colchicum autumnale* сыграло большую роль в науке. По-русски цветы называются безвременником. Именно они – симпатичные и не очень эффективные по размерам растения – дали начало бурно прогрессирующей отрасли фундаментальной науки и технологии – геной инженерии. В ее активе – крупные достижения и множество научных, социальных и этических проблем, поставленных перед человечеством к началу XXI в. Содержащийся в растениях ядовитый алкалоид колхицин был первым препаратом, с помощью которого еще в 20-х годах прошлого века удавалось получить новые генетические комбинации и соответственно принципиально новые организмы. Последующие беспокойные десятилетия принесли грандиозный прорыв в области прикладной генетики, который заставил человечество к началу третьего тысячелетия серьезно задуматься – к чему может привести использование генетически модифицированных организмов?

В России была предпринята попытка подвести законодательную базу под использование генетически-модифицированных продуктов. Согласно ГОСТу для потребителей, вступившему в силу с начала сентября 2002 г., на упаковках или этикетках продуктов, содержащих генетически-модифицированные источники в доле более 5 %, должно быть соответствующее указание. Таким образом, Россия определила свою позицию в мировом споре, как относится к новой категории пищевых продуктов. Европейцы считают, что права потребителей будут нарушены, если производители лишат их возможности выбора – включать ли в свой рацион сомнительные плоды геной инженерии. К сожалению, выбор подчас оказывается ограниченным. Опасно это на самом деле или нет? Большинство профессиональных молекулярных генетиков отвечают обтекаемо – опасность не доказана. И это действительно так. Как, впрочем, не доказана и безопасность. Можно ли дать более точный ответ? Обратимся к истокам. Кто основал геной инженерию как область биотехнологии, сказать трудно. Наука формировалась десятилетиями. Одним из ее отцов был великий советский генетик Г.Д. Карпеченко (1899–1942). С помощью генетических манипуляций, ему удалось в 20-х годах XX в. соединить в одном организме наследственный

аппарат двух разных родов растений – редьки и капусты. Растение, названное Рафанобрассикой (от латинских названий редьки и капусты), оказалось устойчивым, по крайней мере, в лабораторной культуре. Однако в природу его не высаживали, ибо оно, скорее всего, не выдержало бы конкуренции с «нормальными» растениями, уже нашедшими свое место в биосфере. Практического значения это растение не имело. Но оно имело огромное теоретическое значение как первый пример успешного применения методов генетической инженерии. В дальнейшем начатое направление по созданию новых сортов растений было продолжено. При этом исключительную роль сыграло использование вещества колхицина, содержащегося в колхикуме (безвременнике), способного вызвать наследственные перестройки на уровне хромосом и всего наследственного аппарата.

К более низкому структурному уровню – генному – наука подошла чуть позже. Принципиальное значение при этом имели работы советского генетика А.С. Серебровского (1892–1948), выполненные в 30-х годах XX в. Приблизившись к пониманию основных свойств гена, ученый предложил сделать новый шаг в деле создания генетически модифицированных организмов. В ходе лабораторных экспериментов ему удалось внедрить в организм насекомых летальные (смертоносные) гены в гетерозиготном, т.е. скрытом, состоянии. Результаты опытов ученый предложил использовать для борьбы с насекомыми-вредителями. По его расчетам необходимо было получить лабораторные линии генетически модифицированных насекомых, несущих летальные мутации. После внедрения в природную популяцию особей этих линий летальные мутации должны начать размножаться вместе с их носителями, выходя в гомозиготное (открытое и активное) состояние, приводя к массовой гибели насекомых-вредителей. Метод обещал быть эффективным и абсолютно экологически чистым, так как не был связан с выбросом в природу вредных веществ. Однако ни самому Серебровскому, ни его последователям не удалось добиться на этом пути каких-либо успехов. Численность насекомых практически никакому контролю со стороны человека не поддавалась. То, что получалось в лаборатории, оказывалось неэффективным в природе, где наряду с генетическими срабатывали и экологические закономерности. Некоторые из них вскрыл в 20-х годах В.И.Вернадский. В частности, в своих работах он подчеркивал: биосфера предельно устойчива, она стремится восстановить свое состояние после любого возмущения, избавиться от всех чужеродных элементов. Внедренные человеком гены и генные комбинации – чужеродные для биосферы элементы.

Во второй половине XX в. в связи с открытием структуры молекулы ДНК появилась возможность изучать ген на молекулярном уровне. Тогда же появилась генная инженерия в ее современном значении. Наметились пути переноса генов и кусков генов от одних организмов в другие. Совре-

менная генная инженерия – это целенаправленное изменение генетической программы клеток (в том числе половых) с целью придания организмам новых свойств или создания принципиально новых организмов. Основной метод генной инженерии – извлечение из клетки организма гена или группы генов, соединение их с определенными молекулами нуклеиновых кислот (или внедрение в вирус) и внесение полученных гибридных молекул в клетки другого организма. Так, например, сконструирован ген альфа-интерферона, который вводят в личинку бабочки тутового шелкопряда посредством специального вируса. После этого личинка начинает продуцировать интерферон человека – важное в медицине вещество. Такой способ оказался в 100 раз эффективнее всех ранее известных методов получения интерферона. К тому же он дает интерферон, практически не требующий очистки, что очень ценно, так как именно очистка – одна из самых сложных проблем в промышленном получении интерферона.

С точки зрения экологии создание генетически модифицированных организмов – одна из форм загрязнения окружающей среды. В природу вносится то, чего в ней прежде не было. Генетические загрязнения можно разделить на 2 группы – ненаправленные и направленные. Ненаправленные – те, которые связаны с мутагенным загрязнением окружающей среды, например, радиоактивными элементами. У организмов, живущих в таких загрязненных районах, увеличивается число самых разнообразных генетических нарушений. Одна форма загрязнения переходит в другую. Направленное генетическое загрязнение природы – это и есть генная инженерия. Направленной ее можно считать условно. Степень разработанности генетико-инженерных методов такова, что на одну мутацию в нужном направлении приходится получать множество ненужных. Так что любые человеческие действия с генами – как направленные, так и ненаправленные – приводят к загрязнению природы теми элементами наследственной информации, которых прежде не было. Природа умеет неплохо обращаться с таким материалом.

Индукцированный мутагенез, т.е. целенаправленное получение мутаций человеком, впервые подробно изучен американским ученым Г.Меллером (1890–1967) в 1927 г. (за что он был удостоен Нобелевской премии). Им же было установлено следующее. Когда мутация, т.е. измененный ген, внедряется в популяцию, (пусть не в природную, а хотя бы в лабораторную), то вскоре просходит так называемое обратное мутирование. Иначе говоря, мутантные организмы самопроизвольно переходят в изначальное состояние. За этим стоит величайший философский закон, говорящий о том, что природа гомеостатична. Гомеостаз – способность системы поддерживать себя в определенном статусе и противодействовать всем изменяющим ее воздействиям.

Существуют серьезные опасения ведущих специалистов мира относительно генетически модифицированных организмов. Рассматривались на-

сторожающие прогнозы последствий их внедрения в практику. Не могут ли генные сочетания, неизвестные в природе, породить монстров? Кое-что по этому поводу генетика может сказать уже сейчас. Гомеостатичность природы не дает появиться подобным уродам. Человек, как и любое другое животное, потребляя пищу, съедает гены животных и растений. В кишечнике под влиянием ферментов гены распадаются на составные части. Части эти – буквы азбуки жизни. В организме из этих букв пишется новый, нужный для данного случая текст. Попадая из кишечника в клетки, эти буквы выстраиваются по правилам наследственности человека, синтезируются новые человеческие гены. Чужих генов не возникает.

Разумеется, внедряться в наследственность современной науке можно и должно. Осуществляется это не через питание, а с помощью так называемой трансдукции – переноса генов в клетки посредством вирусов и вирусоподобных частиц. Результаты таких внедрений могут быть как положительными, так и отрицательными. Однако никогда их следствием не станет глобальная эколого-генетическая катастрофа. **Природа умеет себя защищать.** При этом надо помнить, что структура и работа гена – тончайшее и сложнейшее проявление законов живой природы. Некоторые генетики говорят – законы эти настолько сложны, что трудно допустить появление на свет действующих генов без признания Бога. Вполне возможно, что процессы, осуществляемые на геномном уровне, окончательно не будут познаны никогда. А поэтому ими никогда нельзя будет эффективно управлять.

Еще один вопрос – насколько нужны генетически модифицированные организмы? Научные опыты по их получению крайне интересны. Но для улучшения снабжения населения продуктами генетическая инженерия, вообще говоря, малопригодна. В современном мире продуктов питания в пересчете на душу населения производится достаточно, чтобы обеспечить населению полноценное питание. Причины повышения эффективности сельскохозяйственного производства – это не генетические манипуляции, а интенсификация выращивания традиционных культур, совершенствование аграрной техники, повышение производительности труда. Качественно новые сорта растений и породы животных, вообще говоря, не так уж и нужны. Основная перспективная область приложения методов геномной инженерии – биотехнология, получение биологическими методами в условиях промышленного производства необходимых биологически активных – лекарственных и иных веществ. Здесь манипуляции с генами найдут свое применение. Еще одна важная область – медицина, точнее лечение наследственных заболеваний. Здесь науке XXI в., безусловно, будет что сказать. Чтобы биотехнология и медицинская генетика развивались успешно, надо изучать ген, все активнее вторгаясь в его тонкую структуру.

5. Концепция устойчивого развития

Озабоченность мирового сообщества проблемами охраны окружающей среды и рациональности природопользования привело к конкретным действиям. В 1992 г. в городе Рио-де-Жанейро (Бразилия) собралось международное совещание по окружающей среде и развитию, посвященное выработке стратегии оптимального взаимоотношения человека и природы. Совещание проходило на уровне глав государств. Россию представлял вице-президент А.Руцкой. На совещании была выработана концепция так называемого устойчивого развития. Она формулировалась следующим образом. **Устойчивое развитие – развитие, которое обеспечивает удовлетворение потребностей настоящего времени без ущерба основным характеристикам биосферы и не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности.**

Теоретический фундамент устойчивого развития еще находится в стадии разработки. Несомненно, надо учесть учение В.Вернадского о биосфере, представление о ноосфере.

Документы, выработанные на этой конференции, стали политико-идеологической основой для создания национальных природоохранных законодательств. Именно на их основе был сформулирован указ президента России №440 от 1 апреля 1996 г. «О разработке государственной стратегии устойчивого развития». Все последующие документы природоохранного направления так или иначе учитывали основные положения этого указа.

Вопросы для самопроверки:

1. Почему термин «рациональное природопользование» более осмыслен, чем термин «охрана природы»?
2. Каков вклад деятельности человека в радиационный фон Земли?
3. Почему разные организмы имеют разную устойчивость к радиации?
4. Что такое экологическая криминология?
5. Что такое «устойчивое развитие»?

Вопрос для обдумывания

Почему вопреки многочисленным прогнозам продолжительность жизни чернобыльцев оказалась не ниже, чем у других категорий населения?

ГЛАВА 6. ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

1. Сущность, классификация и истоки основных глобальных проблем современности

Проблемы, стоящие перед человечеством, можно разделить на глобальные и локальные. Глобальные – это проблемы, существующие в масштабах всего земного шара, локальные – в пределах региона. Основные глобальные проблемы современности связаны с перспективами взаимоотношения человечества с природой Земли и ближнего космоса как в ходе мирного развития, так и в результате глобального военного конфликта. Перечислим и коротко сформулируем самые важные из глобальных проблем.

1. Проблема урбанизации. Рост городов и населенных пунктов привел к существенной перестройке лика Земли, сокращению числа одних видов, росту численности других, в том числе вредных для человека и народного хозяйства. Каким способом удастся скомпенсировать эти нарушения?

2. Проблема демографического кризиса. Сущность проблемы состоит в следующем: приведет ли дальнейший рост населения к необратимым разрушительным последствиям для человечества и биосферы?

3. Проблема сырьевого кризиса. Здесь суть проблемы такова: приведет ли рост использования сырья (как органического, так и минерального) к его исчерпанию?

4. Проблема энергетического кризиса заключается в следующем: не будут ли исчерпаны в результате научно-технического прогресса и экстенсивного развития производства все доступные для человечества источники энергии?

5. Проблема экологического кризиса – может ли рост человечества и научно-технической прогресс необратимо разрушить биосферу Земли?

Существуют и другие глобальные проблемы, являющиеся составными частями перечисленных – проблема глобального потепления, разрушения озонового слоя, распространения особо опасных заболеваний и т.д.

Отношение разных ученых к глобальным проблемам различно. Крайние точки зрения таковы.

1. Абсолютизация глобальных проблем и фатализм, сводящийся к мнению о невозможности решить глобальные проблемы, проповедь идей катастрофизма и неизбежности гибели человечества.

2. Полное отрицание существования глобальных проблем и признание лишь проблем локальных.

Истина лежит между крайними мнениями. Однако, где та «золотая середина», близ которой находится правильное понимание глобальных проблем современности? Ответ на этот вопрос будет дан в следующих разделах данной главы пособия.

В XVIII в. закончились великие географические открытия. Размеры Земли и очертания континентов оказались описанными с высокой точностью. Человечество стало задумываться о глобальных проблемах, т. е. о проблемах, существующих в масштабах всего земного шара. Важнейшие из них четко и последовательно изложил английский ученый XVIII в. Томас Мальтус (1766–1834). В своей книге «Эссе о принципах народонаселения» он предостерег современников. Поскольку число людей, живущих на Земле, постоянно растет, то способность планеты обеспечивать их рано или поздно будет исчерпана. На первый взгляд Мальтус рассуждал логично. Человечество в то время росло со скоростью геометрической прогрессии. При такой скорости роста население должно было рано или поздно превысить любое сколь угодно большое число. Поскольку ресурсы Земли, хотя и велики, но конечны, то рано или поздно они неминуемо будут исчерпаны. Аргументацию Мальтуса при поверхностном рассмотрении можно считать научной. Вместе с тем она оказалась ущербной с точки зрения философии. Ученый не учел того философского положения, что ни один процесс не может бесконечно развиваться по одному и тому же закону. В этом крылась ошибка учения.

Идеология катастрофизма, проповедником которой он выступал, возникла задолго до него в рамках религиозного мышления. Большинство религий мира предсказывали глобальные потрясения и гибель человечества. В основной книге христианской религии – Библии (Новый завет) есть раздел «Апокалипсис», предсказывающий жуткие катаклизмы и картину гибели Земли. Такие пророчества широко использовались в политике и идеологии, причем особенно широко их применяли носители реакционных политических доктрин.

Несмотря на мрачные пророчества Мальтуса, подкрепленные логическими рассуждениями, ни один из ресурсов на планете к началу XXI в. не оказался исчерпанным. В чем же дело? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо обратиться к научным теориям, разработанным в XX в. Учение о глобальных законах развития биосферы созданы экологией, социологией и другими науками.

Владимир Иванович Вернадский писал, что в XX в. человечество стало геологической силой планетарного масштаба, определяющей многие стороны существования как сферы жизни – биосферы, так и сферы разума – ноосферы. Возросшее влияние человечества на живую оболочку Земли имело как негативные, так и позитивные последствия.

Относительно благоприятное состояние человечества может смениться неблагоприятным. Численный рост людей и научно-технический прогресс оказывают все возрастающее влияние на природу, которое может иметь трагические последствия. Глобальные катастрофы, могущие резко уменьшить население Земли, становятся все более вероятными. Необхо-

димо прогнозировать итоги любой нашей победы над природой, которая может обернуться поражением с самыми трагическими последствиями для человечества.

Абстрактная охрана природы должна сменяться конкретно разработанной стратегией рационального природопользования. Любая деятельность человека так или иначе влияет на природу. Запретить всю хозяйственную деятельность невозможно и не нужно. Необходимо вести ее рационально с привлечением данных экологии и других наук.

Некоторые из форм воздействия человека на природу – например, связанные с добычей нефти, использованием ядерной энергии – порой приобретают катастрофический характер. Выбросы нефти в океан из скважин или в результате аварий танкеров могут приобретать характер катастроф. Однако последствия их неоднозначны. Незначительные выбросы увеличивают биологическую продуктивность и биологическое разнообразие в океане, значительные выбросы – уменьшают. Участки суши, загрязненные нефтепродуктами, подчас становятся непригодными для многих форм природопользования. Однако биологическое разнообразие в местах загрязнения нефтью оказывается приблизительно таким же, как и в чистых местах. Дело в том, что нефть – органическое соединение, которое усваивается многими живыми организмами. При избытке нефти увеличивается количество организмов, усваивающих ее, и уменьшается количество организмов, не способных усваивать нефть. Так что избыток нефти в природной среде может быть и полезным, и вредным. 26 апреля 1986 г. произошла крупная экологическая катастрофа – взрыв Чернобыльской атомной электростанции. В природу попало от нескольких тонн до нескольких десятков тонн радиоактивной руды, содержащей несколько десятков килограмм чистых радиоактивных элементов. Основу этих веществ составили долгоживущие изотопы, включая плутоний-239 с периодом полураспада 24 065 лет. Трудно было ожидать, что в обозримом будущем ситуация в районе катастрофы улучшится. Тем не менее оказалось, что природные возможности естественной самоочистки очень велики. К 1988 г. экологическая обстановка стабилизировалась. Биологическое разнообразие и биологическая масса в зоне Чернобыля оказалась даже выше, чем до катастрофы. Эти факты свидетельствуют: последствия экологических катастроф могут оказаться обратными ожидаемым. Для достоверных прогнозов необходимо привлекать весь арсенал современной науки.

2. Урбанизация территорий

Одно из важных направлений преобразования поверхности Земли – урбанизация. Вот некоторые цифры. К 2010 г. 56,5 % населения планеты будет жить на урбанизованных территориях, а в 2025 г. – 61 %, что будет составлять 5 млрд против 2,4 млрд в 1995 г. Рост городов уже привел и будет

приводить впрямь к созданию новых для планеты обширных экологических ниш, которые, по законам глобальной экологии, не могут оставаться пустыми. Идет интенсивный процесс освоения этих ниш животными, многие из которых вредны для человека и препятствуют хозяйственной деятельности. Классическим животным урбанизированных биоценозов является рыжий таракан *Blattella germanica*. В начале XX в. эти насекомые фиксировались как единичные, сейчас стали повсеместными. Рыжие тараканы собираются в экологически благоприятных для них местах в огромном количестве. Повсеместно наступают крысы *Rattus rattus* и *Rattus norvegicus*. Расширяют свою нишу менее традиционные для городов фараоновы муравьи *Monomorium pharaonis*, термиты *Coptotermes formosanus*, *Cryptotermes brevis* и т.д. Наступают на города иксодовые клещи, прежде обитавшие лишь в лесной зоне. В крупных городах России зарегистрировано 22 вида из пяти родов комаров. Подчас в нетрадиционных местах появляются такие паразиты, которые считались почти вымершими. Последние годы в Германии и Израиле расплодились вши нескольких видов.

Городские животные приобретают существенные биологические отличия от своих диких сородичей. Городские животные вступают в определенные взаимоотношения. Один вид подчас распространяется с помощью другого. Так возникает устойчивая связь вшей с крысами. Мыши вступают в тесные экологические взаимоотношения с иксодовыми клещами. Городские расы комаров распространяют малярийный плазмодий, вызывающий малярию – болезнь, о которой человечество стало забывать. Только в Австралии регистрируется по 1 000 случаев этого заболевания в год в урбанизированных биоценозах.

Помимо переноса болезней, городские вредители приносят и другой вред. Тараканы вызывают массовые аллергии. Термиты, которые уже проникли в Европу, разрушают деревянные постройки и т.д. Многие из городских животных демонстрируют высокую резистентность и пластичность, бороться с ними трудно. Устойчивость рыжих тараканов к инсектицидам непрерывно растет. При этом возможности выживания у них настолько велики, что даже при гибели 99 % насекомых, оставшийся 1 % резистентных особей за несколько поколений полностью восстанавливает популяцию. Это – одно из частных проявлений устойчивости биосферы.

Есть ли возможность противодействовать процессу распространения вредных для человека организмов? Интересен 40-летний опыт использования ювеноидов – аналогов ювенильного гормона насекомых. Это вещество – инсектицид третьего поколения – якобы специфично только для насекомых и не несет плохих экологических последствий. Оно направленно нарушает протекание онтогенеза определенных групп насекомых. Изучение ювенильного гормона и его аналогов стало целым разделом фундаментальной энтомологии. Практический результат применения этих веществ оказался ничтожным. То же самое справедливо и по отношению к другим

средствам борьбы с вредителями. Биосфера предельно гомеостатична и может себя защищать от воздействий со стороны человека.

Контроль над распространением вредных организмов — одна из глобальных проблем человечества. Решая ее, необходимо помнить следующие положения, сформулированные современной экологией:

1. Пестициды воздействуют не только на вредителей, но и на всю экологическую систему, включая организмы людей.

2. Использование пестицидов приводит к генетическим изменениям в популяциях вредителей и ускоряет их адаптацию.

3. Снижение плодовитости вредителей в первом поколении может быть скомпенсировано ее ростом в последующих поколениях.

4. Резкое сокращение численности вредителей может привести к тому, что освободившуюся экологическую нишу могут оккупировать иные организмы, которые также могут оказаться вредными для человека.

5. Для борьбы с вредителями необходим комплексный подход, включающий, помимо химических, также физические, механические, биологические и иные методы.

Урбанизацию можно считать и положительным процессом. Она повышает эффективность использования территории для проживания людей.

3. Возможные изменения глобального климата

Глобальное потепление! Эта составная часть глобального экологического кризиса благодаря усилиям масс-медиа, политиков и небольшого числа ученых стала одним из краеугольных камней, определяющих общественное сознание людей XXI в. На чем лежит этот камень — на твердом грунте или на зыбком песке?

Потепление вызывается так называемым парниковым эффектом. Его основа — разогрев приземного слоя атмосферы вследствие поглощения атмосферой теплового излучения, отражающегося от земной поверхности. Он усиливается с повышением концентрации в атмосфере парниковых газов — углекислого, метана и некоторых других. Парниковый эффект может наблюдать любой из нас. В теплицах, даже не имеющих специального обогрева, температура выше, чем наруже. Грунт в теплицах поглощает больше тепла, чем выходит из нее снаружи. Нагретый теплый воздух не может улетучиться через стекло или полиэтилен. Также хорошо известно, что в солнечный день в закрытом автомобиле воздух намного теплее окружающего. Этот эффект наблюдается и в масштабах земного шара. Не вся энергия, которую поверхность Земли получает от Солнца, уходит обратно в космическое пространство. Без парникового эффекта при существующем удалении от Солнца средняя температура поверхности Земли должна быть -18°C . В действительности же она равна $+14^{\circ}\text{C}$. Какая доля тепла остается на планете — зависит от состава воздуха (так же, как степень нагрева теплицы зави-

сит от химического состава ее прозрачного покрытия). Наиболее сильно задерживает излучение от поверхности планеты углекислый газ. Известно, что именно он преобладает в атмосфере Венеры. Поэтому температура на поверхности нашей космической соседки намного выше, чем могла бы быть при атмосфере земного типа. Нормальная венерианская температура + 300°C делает существование жизни на ней невозможным. В земной атмосфере доля CO₂ – углекислого газа – составляет 0,033 %, причем эта величина остается стабильной на протяжении миллионов лет. Вместе с другими парниковыми газами CO₂ задерживает сравнительно небольшую часть излучения, идущего в космос. Перегрева планеты не происходит.

В 1862 г. геофизики (Дж.Тиндэлл и др.) установили, что изменение концентрации углекислого и других парниковых газов может изменить тепловой баланс Земли. Тогда эти знания носили теоретический характер. Реальных сил, могущих изменить газовый состав атмосферы, не просматривалось. Вновь к вопросу о возможности изменения теплового баланса Земли вернулись спустя 100 с лишним лет. В XX в. человечество, по образному выражению академика В.И.Вернадского, «стало геологической силой». Кислород стал активнее сжигаться, перерабатываясь в CO₂ в ходе стремительного развития промышленности и транспорта. В 1985 г. сессия Всемирной Метеорологической организации (ВМО) в городе Филлах (Австрия) подняла вопрос о возможности усиления парникового эффекта в ходе научно-технического прогресса, что, в конечном итоге, может привести к глобальному потеплению. Это вызовет массовое таяние ледников Антарктиды и Арктики. Повысится уровень Мирового океана. Значительная часть суши окажется затопленной. Усилится выпадение осадков. Дожди смоят те города, которые останутся выше уровня затопления. Короче, грядет глобальная катастрофа, типа той, которая образно описана в Библии.

«Бог со скорбью в сердце решил истребить род человеческий всемирным потопом .. сорок дней и сорок ночей шел непрерывный дождь. Вода выступила из рек и морей и покрыла всю землю с самыми высокими горами. Все люди, животные и птицы, кроме находившихся с Ноем в ковчеге, потонули (Библия, кн. Бытия, гл. 6).

Озабоченное необходимостью предотвратить подобную катастрофу, мировое сообщество подготовило в декабре 1997 г. в городе Киото (Япония) соглашение, регламентирующее выбросы парниковых газов – прежде всего CO₂.

Последний в основном образуется в ходе сжигания топлива промышленностью и транспортом. Поэтому фактически протокол регламентирует допустимую степень индустриализации. Известный в охране природы принцип «загрязнитель платит» Киотским протоколом был поднят до глобального масштаба и оформлен в виде так называемой «рамочной конвенции». Был лимитирован общий выброс углекислого газа и введена квота для каждой страны с учетом ее размеров и промышленного потенциала:

36 % квот получили США, 17 % – Россия, 9 % – Япония, 7 % – Германия и т.д. Малоиндустриальные страны также получили квоты на выброс газов и могли их продавать высокоиндустриальным странам. Последние должны платить за свой вклад в мировое потепление. Часть средств будет передана слаборазвитым государствам, остальные – мировому финансовому капиталу. Россия оказалась в таком положении, что восстанавливать хозяйство, разрушенное негативными социальными событиями 90-х годов, стало невыгодно. Правительство США быстро поняло подвох. Б.Клинтон, при котором оформлялась конвенция, высказался о ней положительно, назвав проблему глобального антропогенного потепления «одной из главных угроз человечеству». Его приемник отнесся к этому иначе. Одно из первых решений администрации президента Буша-младшего был выход из киотских соглашений. Президент назвал всю конвенцию «принципиально ошибочной». Россия протокол ратифицировала, и, похоже, в этом тоже содержится принципиальная ошибка.

Серьезны ли опасения насчет глобального потепления? Что из себя представляет Киотский протокол? Проявление глобального мышления политиков, забота о будущем планеты, основанная на серьезных данных? Или это очередная псевдонаучная страшилка, нацеленная на нагнетание истерии, делание денег из воздуха и устраниющая Россию как потенциального конкурента на мировом рынке промышленных изделий и технологий?

Исходная атмосфера Земли, как современная на Венере, очевидно, состояла в основном из углекислого газа. Когда появились первые растительные организмы, они нашли в этом газе неограниченные ресурсы для фотосинтеза. Напомним, что фотосинтез – самый важный экологический процесс на Земле. В ходе его из углекислого газа и воды возникают органические соединения и свободный кислород, необходимые для поддержания жизни всей биосферы в целом. Благодаря деятельности живых организмов сформировалась определенная пропорция газов в атмосфере – 78 % азота, 21 % кислорода, 1 % аргона и 0,033 % углекислого газа. Судя по всему, это соотношение не менялось многие миллионы лет. Академик В.И. Вернадский – подчеркивал предельную устойчивость биосферы, способность противодействовать любым возмущающим воздействиям – как естественного, так и антропогенного происхождения. Основные источники углекислого газа в атмосфере – вулканическая деятельность, пожары, дыхание животных и растений. Источник кислорода – фотосинтез. Поступление и разложение углекислого газа сбалансированы. Лишний углекислый газ активизирует фотосинтез. Снижение активности фотосинтеза в одном месте компенсируется ростом в другом. Общий выход углекислого газа в атмосферу составляет 750 млрд т в год. Из них дыхание животных дает 3 млрд. Примерно столько дает деятельность человека, т.е. деятельность животных и социальная активность человека в общем балансе углекислого газа не-

значительна. Нет оснований считать, что она выросла за последние годы. Печное отопление в старину производило не меньше углекислого газа, чем современные автомобильные полчища. Огромное количество кислорода уничтожалось средневековыми технологиями земледелия – выжиганием лесов и степей. Неизвестно, когда сжигалось больше кислорода – сейчас или в прошлом.

Вырубка лесов может негативно повлиять на выработку кислорода. Но локальное сокращение массы в одном месте компенсируется ростом растительной массы и активизации процесса фотосинтеза в другом. Иногда вырубки бывают и полезны. Молодой лес, выросший на месте вырубленного, живет и фотосинтезирует более активно, чем старый. Кислород производит и океан. Хотя в нем менее процента всей биологической массы, но синтез в воде идет во много раз активнее, чем на суше. Четверть органических соединений и кислорода производит океан. В отношении динамики лесных массивов можно сказать следующее. Серьезно она не менялась за последние столетия, хотя локальные вырубки имели место. Общая доля суши, покрытой лесом, составляла и составляет 30–40 %, не выходя за эти пределы. Локальные сокращения лесов имели место неоднократно. В Европе в конце Средневековья – к началу Нового времени лесные массивы были сокращены во много раз. Итог известен – человечество перешло от дров к новым источникам энергии – каменному углю, бурому, торфу. Леса начали восстанавливаться.

Однако основная древесная масса все-таки была не в Европе, а в Сибири, Северной Америке, в долинах рек Амазонка и Конго. Там общая лесная масса практически не меняется столетиями. За последние 50 лет по данным спутниковой съемки, территории, покрытые лесом, увеличились на 1–2%. Это результат изменения промышленных и строительных технологий, которые требуют все меньше древесины.

Как отмечалось, в XX в. человек стал геологической силой. Но сила эта пока незначительна. Несколько примеров. Общая энергия, выделяемая человечеством, составляет 0,006 % от той, что привносится на планету Солнцем. Атомная бомба имеет эквивалент от 7 до 40 килотонн. Водородная бомба – около мегатонны. Единственная в своем роде «царь-бомба», взорванная на Новой Земле в 1961 г. имела мощность 58 мегатонн. В то же время средний тропический тайфун выделяет энергии в несколько тысяч, а сильный – в несколько десятков тысяч мегатонн, что превышает мощность всего ядерного арсенала Земли.

Природная энергетика несопоставимо больше человеческой. «Геологическая сила», именуемая человечеством, действительно стала переделывать лито-, гидро-, атмо- и биосферу. Ведущая капиталистическая страна – США – выбрасывает в окружающую среду 270 млн т отходов в год, Европа – 40–45 млн т, остальное человечество – 18–20 млн т. А вот другие цифры. В мире насчитывается около 12 000 вулканов: 2000 из них находятся на суше,

10 000 – на океанском дне. Действующих около 1000. Во время извержения вулкана Безымянного (Камчатка) в 1956 г. было выброшено вещества около 10 млрд т. Вулкан Кракатау (Индонезия) в 1883 г. выбросил за несколько минут 80–100 млрд т. Вулкан Тамбора (Индонезия) за одно извержение в 1815 г. выбросил до триллиона тонн вещества и выделил энергию 200 000 атомных бомб. Это превышает мировой ядерный арсенал.

Иначе говоря, для природы человечество – такая ничтожная сила, с которой, в принципе, можно и не считаться. Еще один факт. Один из самых значимых по экологической роли отряд насекомых – термиты. Разрушая древесину, они выполняют важную геологическую роль по преобразованию живой и неживой природы. Основных парниковых газов – углекислый и аммиак – при этой деятельности выделяется сопоставимое количество с тем, что выделяет промышленность (аммиака даже в 3 раза больше). Термиты – лишь одна группа животных, суммарная масса которой составляет тысячную долю процента от массы всей биосферы. Количество же парниковых газов, которые просачиваются из разломов в литосферных плитах, на несколько порядков больше всего, что производит живая и социальная природа!

Климат, действительно, меняется. Методологический подход к изучению этих изменений в 20-х годах XX в. предложил великий русский ученый А.Л. Чижевский (1897–1964). Он изучил основные ритмы солнечной активности. Их набралось несколько десятков – от самых кратких до длинных, с тысячелетней периодичностью. Взаимодействуя, они определяют повторяющуюся динамику климата на Земле. Совсем непонятное проявление космической циклики установил в 60-х годах советский астроном Н.А. Козырев (1908–1983). Он показал, что вулканы на Земле и Луне активизируются примерно в одно и то же время, т.е. Чижевский вывел не только законы изменения яркости Солнца, но и фундаментальнейшие все-ленские циклы.

Непосредственно идею циклики к анализу климата наиболее эффективно приложили выдающиеся советские ученые-геофизики – И.В. Максимов и К.Я. Кондратьев, выполнившие фундаментальные исследования по этому вопросу в конце XX–начале XXI в. Их идеи сводятся к следующему. Климат на Земле меняется периодически в зависимости от повторяющихся процессов, происходящих в системе Земля – Солнце – окружающий космос. По современной классификации условно выделяют четыре группы циклов. Сверхдлинные – по 150–300 млн. лет – связаны с самыми значительными изменениями экологической обстановки на Земле. Их связывают с ритмами тектоники и вулканизма. Длинные циклы, также связанные с ритмами вулканической деятельности, тянутся десятки миллионов лет. Короткие – сотни и тысячи лет – обусловлены изменениями параметров земной орбиты. Последнюю категорию

циклов условно называется ультракороткими. Они связаны с ритмами Солнца. Среди них есть цикл 2400 лет, 200, 90, 11 лет. Человек пока что не в состоянии как-то модифицировать эти процессы. Совсем недавно установлены 20-летние циклы. Хорошо изучен цикл 55–60 лет. Впервые его установил в 30-х годах XX в. экономист и социолог Н.Д.Кондратьев (1895–1938) для социальных процессов. Однако этот же цикл затрагивает уровень вод в основных водоемах Европы, соленость воды в Балтийском море, динамику численности крупных млекопитающих. Недавно экологи и астрономы обратили внимание на то, что движение крупных планет – Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун – меняет центр тяжести Солнечной системы. Это может влиять на положение и конфигурацию земного ядра, а также на вулканическую активность. Сильные извержения могут выбрасывать в атмосферу пыль, что приводит к похолоданию. Более слабые извержения преимущественно выбрасывают парниковые газы, что приводит к потеплению. Иначе говоря, речь идет о фундаментальных процессах мироздания, глубинная суть которых недоступна современной науке. Все эти циклы проявляются в климате. Во второй половине XX в., действительно имело место некоторое потепление и увеличение средней температуры на 0,5 градуса (данные академика К.Я.Кондратьева). Это сопровождалось снижением стабильности погоды. Однако сказалось это не везде. Так, по данным сотрудников института географии РАН, на европейском севере средние температуры даже немного упали. В Санкт-Петербурге в конце XX–XXI в. прошла серия относительно теплых зим. Особенно теплым был январь 2007 г. Из этой череды выпал январь 1987 г. – самый холодный за период наблюдений. Снизились за последние годы летние температуры. В целом средние температуры почти не менялись.

Таяния ледников и подъема уровня океана не наблюдалось. В принципе его и не могло быть. Рассчитано, что если вся энергетика Земли (представленная в основном вулканами) будет направлена в Антарктиду и работать с КПД 100 %, то потребуется 100 лет, чтобы растопить льды Антарктиды. Земля имеет несколько оболочек. Газообразная – атмосфера. Жидкая – гидросфера. Твердая – литосфера. Живая – биосфера. В пределах последней возникла пятая – сфера разума, или ноосфера. Все эти оболочки находятся в состоянии динамического взаимодействия, и, по сути, являют собой единую предельно устойчивую к любым воздействиям систему. Предположение о том, что человеческая деятельность эту систему может разрушить, не имеет серьезных подтверждений. Даже если вообразить самое страшное – мировую ядерную войну и взрыв всего ядерного арсенала (около 40 тыс. боеголовок) – для Земли это будет не страшнее, чем несколько тайфунов или пара извержений вулканов. Цивилизация может и погибнет, а планета останется вполне жизнеспособной.

4. Возможные экологические последствия ядерной войны

Ядерной войны пока не было. Надеемся, что не будет и впредь. Однако человечество уже испытало на себе реальную опасность военного и мирного атома. Бомбардировки Хиросимы и Нагасаки, взрыв атомной бомбы на Урале в ходе войсковых учений, последствия испытания ядерного оружия, аварии на атомном кладбище в Кыштыме, на атомных электростанциях Тримайл-Айленд (США) и Чернобыльской показали, какую разрушительную мощь имеет атомная энергия. Поэтому важно знать, что произойдет с планетой, если глобальная ядерная катастрофа все же произойдет. В настоящее время в мире имеется около 40 тыс. ядерных боеголовок (данные ориентировочные, поскольку ядерные арсеналы некоторых стран засекречены). Это – более чем достаточно для уничтожения цивилизации. Напомним, что атомная бомбардировка Хиросимы в 1945 г. сравнительно небольшой по современным понятиям бомбой унесла жизнь более чем 100 тыс. человек.

Ученые, в частности группа исследователей, возглавляемых академиком Н.Н.Моисеевым, с помощью методов математического моделирования смогли продемонстрировать возможные последствия глобального конфликта. Если основные города и промышленные центры земного шара подвергнутся ядерным ударам, то последствия будут трагическими для цивилизации и для биосферы в целом. Несколько упрощая картину, можно сказать, что основных глобальных итогов мировой ядерной войны будет два. Первый – в результате взрыва в атмосферу поднимутся миллионы тонн пылевых частиц. Сначала наступит ядерная ночь, потом – ядерная зима. Это произойдет в результате того, что частицы пыли резко сократят поступление солнечной энергии на поверхность земного шара и освещенность будет меньше, чем при безлунной ночи, а средняя температура упадет на несколько десятков градусов. В течение двух-трех месяцев пыль будет оседать, и выпадение такого количества пыли само по себе приведет к разрушению природных комплексов, промышленных объектов, городов. Резкое снижение поступления солнечной энергии приведет к гибели многих биологических видов или резкому снижению их численности, разрушит устоявшиеся связи, поставит под вопрос существования Человека разумного если не как биологического вида (какая-то часть людей выживет в любом случае), то как социального явления и как носителя культуры.

Второй итог мировой ядерной войны – попадание в биосферу огромного количества радиоактивных элементов. Среди них будут и компоненты зарядов самих бомб, и ядерное топливо атомных электростанций, которые в результате мировой войны будут разрушены. Часть биологических видов может погибнуть или резко сократиться в численности от облучения. Другие переродятся и приобретут новые свойства. Разрушатся устоявшиеся взаимоотношения между животными, растениями, микроорганизмами. Это окончательно погубит человеческую цивилизацию, сделает пробле-

матичным выживание человека если не как биологического вида, то как социального существа. Полностью жизнь на Земле не исчезнет. В течение нескольких десятков лет все освободившиеся экологические ниши будут заполнены, и общая масса биосферы в соответствии с законами глобальной экологии (см. следующий раздел) станет прежней. Однако в новой биосфере уже не будет места Человеку разумному и Человеку культурному.

В конце XX в. уровень мировой напряженности несколько снизился, что позволило говорить об уменьшении вероятности ядерного конфликта. Однако она не снята. Существующие политические тенденции не исключают усиление противостояния между ведущими мировыми державами в XXI веке. Трагические события, произошедшие в США 11 сентября 2001 г., серия последующих терактов в Москве, Багдаде, других городах планеты показали, какую страшную угрозу могут таить негосударственные террористические организации. При этом большая часть ядерного арсенала сохранена. Коль скоро Утопия недостижима и глобальные конфликты неизбежны, задачей современного общества является переводение этих конфликтов в сферу идеологической борьбы. **Предотвращение крупномасштабных военных конфликтов было и остается важнейшей глобальной проблемой, стоящей перед человечеством.**

5. Основы устойчивости биосферы

До сих пор не выработаны и не внедрены в практику объективные критерии оценки качества природной среды, критерии, по которым тот или иной регион можно считать благополучным или неблагополучным. Это – одно из следствий разрыва между популяционной генетикой и экологией. Вместе с тем задел в области фундаментальной науки позволяет такие критерии создать, опираясь на синтез популяционной генетики и экологии.

В XX в. человечество стало силой планетарного масштаба, определяющей многие стороны существования как сферы жизни – биосферы, так и сферы разума – ноосферы. Увеличивается численность людей на планете, растет их средняя продолжительность жизни. Это свидетельствует о том, что в целом состояние Человека разумного как биологического вида удовлетворительно. Такое заключение можно вывести из классического эволюционного учения Ч. Дарвина. Согласно ему, есть один объективный критерий процветания вида – увеличение его численности. Однако благоприятное состояние человечества может смениться неблагоприятным. Численный рост людей и научно-технический прогресс оказывают все возрастающее влияние на природу, которое может иметь трагические последствия. Необходимо прогнозировать итоги любой нашей победы над природой, которая может обернуться поражением с самыми трагическими последствиями для человечества.

Первый подход к оценке качества природной среды – антропоцентрический. Он основан на оценке динамики численности населения. Если

население растет (вторая стадия кривой Фергюльста – Гаузе, см. рис. 1) или не сокращается (3-я стадия), то ситуацию можно считать относительно благополучной. Динамика численности населения определяется двумя параметрами – рождаемостью и средней продолжительностью жизни (а также функционально связанной с названными параметрами смертностью). Рождаемость в определенный момент развития популяции неизбежно начинает падать, причем это может происходить и в результате роста, и в результате снижения уровня жизни. Увеличение продолжительности жизни происходит в результате роста уровня жизни. Таким образом, если в регионе средняя продолжительность жизни (ПЖ) растет или не сокращается, т.е.

$$dПЖ/dt \geq 0,$$

то экологическую ситуацию в регионе следует считать благоприятной. Назовем такой подход к оценке качества природной среды антропоцентрическим. По аналогии можно выделить **специоцентрический подход, основанный на анализе состояния популяции одного вида**, который является либо охраняемым для данной территории, либо индикаторным, через состояние которого оценивается качество среды. Если для вида численность (N) не имеет тенденции к снижению, т.е.

$$dN/dt \geq 0,$$

то экологическое состояние относительно благополучно.

Высокую стабильность биосферы обеспечивают следующие генетико-физиологические механизмы:

1. Большие адаптивные возможности особей, входящих в состав любой популяции, реализуемые в течение онтогенеза.

2. Высокая потенциальная изменчивость любого вида, возможность подключения дополнительных источников повышения изменчивости при попадании популяции в неблагоприятную среду.

3. Мощь геометрической прогрессии размножения, впервые оцененная Мальтусом и в ее биологических последствиях описанная Дарвиным.

4. Многообразие видов в биоценозах, среди которых могут оказаться в достаточном количестве преадаптированные почти к любым условиям.

Существенно добавить, что защитные силы действуют по иерархическому принципу. Биосфера отстаивает себя, отбрасывая неприспособленные экосистемы и размножая приспособленные. Экосистемы отстаивают себя, избавляясь от недостаточно приспособленных видов. Виды выживают, сохраняя приспособленных особей и лишаясь неприспособленных. Организм в случае необходимости может жертвовать отдельными своими клетками – и т.д.

Отсюда – практический вывод. Программы, связанные с повышением глобальной устойчивости биосферы и обеспечением поддержания биологического разнообразия в масштабах всей планеты путем определенной

международной демографической политики, следует считать необоснованными. Эти процессы управляются силами, неподконтрольными человеку. Можно говорить о региональном экологическом контроле, ибо в отдельных регионах ситуация может меняться в неблагоприятную для человека сторону, и этими процессами в каких-то пределах можно управлять.

6. Сценарии дальнейшей социально-биологической эволюции человеческого рода

Теперь разберем вопрос о том, какие глобальные проблемы могут встать перед человечеством при условии мирного развития.

Основные теории, описывающие дальнейшее развитие биосферы в зависимости от антропогенного влияния, делятся на две группы.

1. **Теории глобальных кризисов**, которые являются развитием неомальтузианства, т.е. современной редакцией теории Мальтуса. В числе лидеров этого направления можно указать американского эколога Пола Эрлиха, французского ученого и популяризатора Ж.-И. Кусто. Эти теории проповедуют неизбежность наступления серии глобальных кризисов по мере роста населения и научно-технического прогресса.

2. **Теории рога изобилия**, утверждающие, что ресурсы Земли и используемые ресурсы ближнего космоса (например, солнечная энергия) превышают сколь угодно растущие потребности человечества. Лидерами этого направления можно считать американского экономиста Юлиана Саймона, русского ученого, бывшего президента Российского географического общества Ю.Н.Селиверстова.

Спор между сторонниками двух направлений часто приобретает политизированный характер, что усложняет возможность объективно оценить позиции ученых. Попробуем разобраться в этих теориях непредвзято. Для этого необходимо вспомнить принципы глобальной экологии, разработанные советскими учеными В.И.Вернадским, Г.Ф.Гаузе и др.

1. **В природе нет свободных экологических ниш.**

2. **Масса живого вещества на Земле относительно постоянна.** Она составляет 2 400 млрд. т (в сухой массе, без связанной с живой материей воды). На протяжении сотен миллионов лет это значение остается относительно постоянным. Если в одном месте биомасса убывает, что в другом компенсаторно возрастает. Оговоримся, что с абсолютной точностью это утверждение В.И.Вернадского не доказано. Но вся совокупность экологических данных свидетельствует, что это положение скорее верно, чем неверно. Колебания массы биосферы если и существуют, то незначительны.

3. **Рост биомассы и численности любого вида ограничены.** Это – частный случай общепризнанного положения о том, что ни один процесс не может бесконечно развиваться по одному и тому же закону. Изменение численности любой биологической популяции проходит через несколько

стадий – см. рис. 5 а. На первой стадии численность неизменна. Эта стадия была известна еще античным и средневековым философам, большинство из которых были сторонниками идеи неизменности живого мира. На второй стадии наблюдается рост числа организмов со скоростью геометрической прогрессии. Именно на эту стадию обратил внимание Мальтус. На третьей стадии вновь наблюдается стабилизация численности на достигнутом уровне. Эту стадию описал в 1838 г. бельгийский естествоиспытатель П.Ф. Ферхюльст. Наконец, может наступить четвертая стадия, которую описал на основе лабораторных опытов в 1934 г. Г. Гаузе. Суть этой стадии в сокращении численности. Гаузе, работая с лабораторными культурами, наблюдал ситуацию полного исчезновения популяции. В естественных условиях обычно не бывает абсолютно жестких границ экологических ниш, и какие-то возможности существования небольшой популяции всегда остаются. Поэтому правильнее вести последнюю часть кривой не до пересечения с осью абсцисс, а с некоторым превышением нулевого значения. Популяция может превратиться в «скрытую», почти незаметную методами полевой экологии, но сохраняющую свой генофонд. Это пятая стадия роста популяции, изображенная на рис 5а. При изменении экологической обстановки скрытая популяция может вновь начать увеличивать численность.

Разумеется, кривая численности популяции не может в реальности выглядеть столь ровной, как на рис. 5 а. Рисунок 5 б дает несколько более точное приближение к реальности. На общую динамику численности накладываются, в частности, циклические процессы, роль которых была разобрана в третьем разделе данной главы. Происходит переход к колебательному процессу, описываемому синусоидой с постепенно затухающей амплитудой.

Численность популяции (в том числе человеческой)

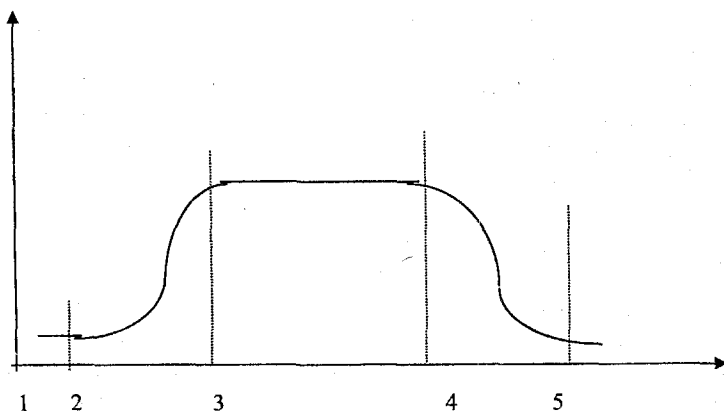


Рис.5 а. Стадии изменения численности биологических видов.

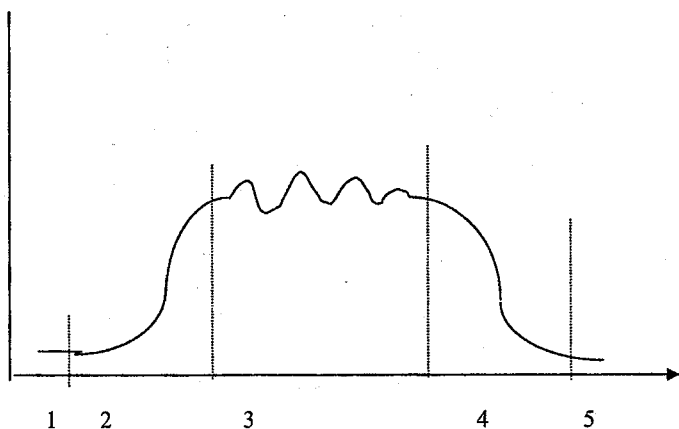


Рис. 5 б. Стадии изменения численности биологических видов с учетом колебательных процессов – один из возможных сценариев.

Сторонники группы теории «глобальных кризисов» говорят о необратимом разрушении биосферы Земли, вызванном хозяйственной деятельностью человека и научно-техническим прогрессом. Именно эта трактовка кризиса, как необратимой деструкции биосферы, часто фигурирует в сообщениях средств массовой информации. В популярной и научной литературе приводятся оценки, согласно которым в год исчезает до 10 000 биологических видов. Согласно официальным отчетам Госкомэкологии Российской Федерации (данные профессора В.И.Данилова-Данильяна), темп вымирания более скромный – по одному виду в год. Аргументированными можно считать такие оценки. За 400 лет исчезло 484 вида животных и 654 вида растений. Это сравнительно немного на фоне общего разнообразия, предположительно оцениваемого в несколько десятков миллионов видов. Эти цифры не несут прямую угрозу стабильности биосферы. В соответствии с принципами глобальной экологии, основанной Вернадским, ни один из вымирающих видов не оставляет после себя свободного места. Оно сразу же заполняется другими видами. При этом в ряде случаев вымирание оказывается мнимым. Дело в том, что наряду с известными и распространенными видами на планете существует множество «скрытых видов», численность которых достаточна для самоподдержания, но мала для устойчивой фиксации их методами полевой экологии. При освобождении экологической ниши доминировавшем в ней прежде видом, находящиеся рядом скрытые виды быстро начинают размножаться и заполнять брешь в биосфере. При этом геометрическая прогрессия размножения (вторая стадия изменения численности, описываемая кривой на рис. 5) дает возможность заполнить сколь угодно большую нишу за считанное число поколений. Наше время породило много экологичес-

ких проблем, связанных с ухудшением среды обитания для человека и других представителей живой природы. Но эти проблемы не связаны с глобальным разрушением биосферы. Защитные силы ее очень велики. Многие обсуждаемые сейчас глобальные проблемы, такие, как изменение толщины озонового слоя, изменение средних температур, в первую очередь связаны с общепланетарными и космическими процессами, влиять на которые человек не в состоянии.

Поговорим о предсказываемом некоторыми учеными демографическом кризисе и тесно связанными с ним возможными сырьевым, энергетическим, аграрным кризисами. Представления о них восходят к работам Мальтуса. На первый взгляд он рассуждал логично. Природные ресурсы ограничены, а население Земли растет. Однако, вопреки прогнозу, ни один из природных ресурсов, как возобновляемых (сельскохозяйственная и другая биологическая продукция, энергия Солнца), так и невозобновляемых (минеральное сырье), не исчерпан. В течение последних столетий цены практически на все виды сырья устойчиво снижались, рост же цен оказывался кратковременным. Современный среднего достатка работающий гражданин, независимо от того, при каком режиме и в какой стране живет, за деньги, получаемые в единицу времени, может купить намного больше угля, нефти, зерна, чем в прошлом веке. Это происходит за счет научно-технического прогресса. Кажущаяся нехватка одного источника сырья всегда приводит к поиску и созданию более эффективной технологии. Великий переход от бронзового к железному веку произошел в античной Греции под влиянием кажущегося истощения запасов цветных металлов в районе Средиземноморья. В действительности, запасы меди и олова не истощились до сих пор и цены на них устойчиво падают. Нехватка в Европе лесов и соответственно древесины — опять же кажущаяся — привела к наступлению в конце Средневековья эры угля. В XIX в. всеобщее беспокойство относительно сокращения запасов каменного угля стимулировало развитие нефтедобывающей промышленности. Энергетический кризис 70-х годов прошедшего столетия обеспечил развитие множества технологий, связанных с альтернативными источниками энергии — Солнца, ветра, радиоактивного распада и т.д. В конечном итоге сохранились и нефть, и уголь, и лес, и пищевое сырье. Сегодня человечество использует ничтожную часть минеральных ресурсов. Полезные ископаемые добываются с глубины 200–300 м. В то же время уже разработана технология бурения на глубину 10 км. Добыча полезных ископаемых с больших глубин экономически нерентабельна. При повышении стоимости этих ископаемых и при изменении технологии они станут доступны.

Возможен ли неограниченный рост численности человечества? Невозможен, исходя из принципа ограниченности любого биологического роста (см. рис. 5). Численность населения многих стран мира, включая

современную Россию, уже практически не возрастает. Есть тенденция к снижению темпов прироста населения в развивающихся странах. По прогнозам демографов, численность человечества должна стабилизироваться в 20-х годах XXI в. на уровне 9–10 миллиардов. Так что демографический кризис невозможен.

Грозит ли человечеству опасность вымирания от неизлечимых болезней, например, СПИДа? Нет, не грозит. Человечество переживало более опасные эпидемии. Эпидемия чумы в конце Средневековья за считанные месяцы уничтожала в Западной Европе до 75 % населения отдельных стран. Однако, оставшиеся в живых люди, имеющие иммунитет к чуме: за несколько лет интенсивного размножения, восстанавливали численность населения. Происходило это в соответствии с законами глобальной экологии, которые утверждают, что любая экологическая ниша должна заполниться. Сегодня наиболее распространен вирус СПИДа в Африке. Процент его носителей на этом континенте давно стабилизировался, и угрозы вымирания целых стран нет. Рост числа вирусов осуществляется в соответствии с законами глобальной экологии (рис. 5), постулирующими стабилизацию численности любого вида.

Конфликты между человеком и природой были всегда. Корни их глубоки. Когда человек пошел по пути создания материальной культуры, он вышел из природы и стал противостоять ей. Но кризисы, которые человек регулярно порождает, локальны и, в конце концов, преодолеваются защитными силами природы и целенаправленной деятельностью человека. **Разрушить же биосферу в целом человек не в состоянии** – сегодня природные силы мощнее тех, которыми располагает человек.

Концепции глобальных кризисов отражают некоторую часть реальности и полезны в том отношении, что привлекают внимание человечества к необходимости бережного отношения к планете и природным ресурсам. Но группа теории рога изобилия более адекватно отражает реальность нашего времени.

В наши дни рост населения планеты происходит главным образом за счет развивающихся стран. В результате возникает глобальный и все усиливающийся дисбаланс между численностью населения отдельных стран и его благополучием. Такая ситуация будет сохраняться на протяжении, по крайней мере, 20 лет, т. е. до того момента, когда численность населения Земли по прогнозам демографов должна стабилизироваться. Каждый человек, живущий в развитой стране, потребляет в 20–30 раз больше ресурсов планеты, чем житель развивающихся стран. Этот дисбаланс может привести к глобальным социальным потрясениям. Эта возможность делает необходимой международную координацию действий, направленных на рациональное использование ресурсов. В 1968 г. был создан так называемый Римский клуб – международная научная организация, занимающаяся составлением экологических и со-

циологических прогнозов. Сотрудники клуба – ведущие ученые и политики мира – предлагают стабилизировать социальную обстановку на Земле путем постепенного сокращения производства и потребления.

Новый этап координации международных усилий начался в 1992 г. Тогда в Рио-де-Жанейро собралась конференция ООН по окружающей среде и развитию. Она выработала так называемую концепцию «устойчивого развития», предусматривающую следующее:

1. Все люди имеют основное право на окружающую среду, благоприятную для их здоровья и благополучия.
2. Государства сохраняют и используют окружающую среду и природные ресурсы в интересах нынешнего и будущих поколений.

Признание концепции устойчивого развития означает возвращение к целостному восприятию мира и человека, признанию того, что человек – суть часть природы. При таком подходе экологические требования должны стать органически связанными с требованиями экономического развития. Развитие общества по новому пути заключается в переходе от стихийного развития к политике коллективного социального управления в международном масштабе на основе разумного согласия. Безопасность окружающей среды, соответствие ее состояния условиям воспроизводства человека становится общечеловеческой ценностью.

Значение концепции устойчивого развития нельзя недооценивать, но нельзя и переоценивать. Она является скорее политической, чем научной программой. Реальные пути стабилизации экологической обстановки на планете в ней не указаны. Выбор путей стабилизации часто зависит от политического и экономического давления.

Группа ученых, включая Пола Эрлиха и других, разработала так называемую доктрину «золотого миллиарда». Согласно ей, ресурсы и запасы прочности Земли таковы, что могут обеспечить стабильное развитие и высокий уровень жизни только для одного миллиарда людей. Именно до такого предела надо, по мнению этих ученых, сократить население Земли. Доктрина «золотого миллиарда» представляет собой наиболее экстремистское проявление современного неомальтузианства и по своей сути антигуманна. Естественным путем население должно стабилизироваться по прогнозам Римского клуба и других научных организаций на уровне 9–10 млрд. Доктрина «золотого миллиарда» фактически оправдывает войны и другие антигуманные методы сокращения населения. В действительности ресурсы Земли еще далеко не исчерпаны. Нехватка продуктов питания и промышленного сырья обычно бывает связана не с объективными причинами, а с чисто социальными – целенаправленным лишением определенных групп людей материальных ценностей. Более аргументированной сегодня выглядит другая доктрина, разрабатываемая российскими учеными – «10 золотых миллиардов». Ее основные положения таковы:

1. Население Земли даже в самом отдаленном будущем не превысит 10 миллиардов.

2. Имеющиеся ресурсы и уровень развития производительных сил достаточен для обеспечения этому количеству людей того уровня жизни, который достигнут в развитых странах, при условии соблюдения принципов устойчивого развития и при отказе от потребностей, заведомо не оправданных ни экологически, ни социально.

7. Место русской нации в будущем мире

Одно из положений философии гласит, что подобное стремится объединиться с подобным. Иначе говоря, любая биологическая и социально-биологическая система стремится стать частью системы более высокого уровня иерархии. Одноклеточные организмы объединяются в многоклеточные, те – в популяции и т.д. Соответственно народы стремятся к объединению в наднациональные структуры. Если в пересыщенный раствор бросить крупинку соли, отдельные молекулы организуются в структуру более высокого иерархического уровня – кристалл. Точно также разрозненные народы стремятся объединяться в наднациональные структуры. При этом для образования кристаллу необходимо, чтобы стимулирующая его развитие крупинка соли имела определенные качества. Точно так же для возникновения империи (будем рассматривать империю в широком смысле как наднациональную структуру) необходимо наличие империобразующего народа. Он должен обладать такими качествами:

1. Высоким культурным потенциалом, способностью научить другие народы.

2. Высокими деловыми качествами, на которых может сформироваться структура управления империей.

3. Отсутствием ксенофобии, психологической и генетической совместимостью с другими народами.

Наиболее выраженными эти качества были у классического империобразующего народа – римлян, создавших самую значительную империю в истории человечества. Ее культурный потенциал до сих пор остается краеугольным камнем европейской и, отчасти, русской культуры (вспомним положение «Москва – третий Рим!»). Из ныне живущих народов способность к образованию империи есть у американцев, китайцев, индийцев. У русских эта способность выражена еще в большей степени как у нации, которая объединяет особенности восточных и западных культур (вспомним герб Российской империи, взятый от Византии – второго Рима, где одна голова орла смотрит на восток, другая – на запад). На протяжении многих столетий Россия была естественным стержнем, на который нанизывались народы в ходе объединительного процесса. В этом объединении, которое шло практически без колониальных войн, проявились не столько амбиции

русских вождей, которые нередко отрывались от нужд собственного народа, сколько глубочайшие свойства развития социально-биологической материи. Существует несметное множество народов, которые практически полностью растворились в русской культурной среде, сохранив свои гены и живых представителей, не разрушив, а обогатив русский народ. На территории бывшего СССР жили сотни народов и этносов, которые давно говорили и думали только по-русски. Быть центром объединения народов – это историческая миссия России. Обсуждать эту миссию с морально-нравственных позиций также бессмысленно, как говорить о моральной стороне законов физики. Просто так устроен мир. Мудрость состоит в том, чтобы максимально учитывать законы мироздания, не идти против них.

У русской нации налажен культурный обмен с другими народами. Нет и никакой генетической несовместимости с другими нациями и расами. Приток иноземных генов не ослабляет, а усиливает русскую нацию. При огромной территории России и сопредельных республик, заселенных русскими, необходимая численность русского народа, обеспечивающая устойчивость развития территории, должна быть не менее 500–700 миллионов. На территории бывшего СССР живут десятки миллионов людей – гибридов между русскими и иными нациями. Это – проявление подлинного интернационализма русского народа. Большинство этих людей отождествляет себя с русской культурной средой, говорит и думает по-русски. Русская нация – мощнейший плавильный котел, переваривающий разные генетические внедрения, не рискуя потерять свое национальное лицо. Историческая миссия русской нации – быть центром биологического и социального объединения народов.

Вопросы для самопроверки:

- 1. Почему человечество стало задумываться о глобальных проблемах в XVIII в., а не ранее?*
- 2. К каким экологическим последствиям может привести урбанизация?*
- 3. К чему может привести мировая ядерная война с точки зрения глобальной экологии?*

Вопрос для обдумывания:

Каким вы видите человека будущего?

ГЛАВА 7. ДИСКУССИОННАЯ. НЕРЕШЕННЫЕ И СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

1. Криптобиология – наука о биологических загадках

В 1955 г. во Франции вышла книга Бернарда Хейвельманса «На следах неизвестных животных». Она заложила основу науке криптозоологии. «Криптос» по-гречески тайна, загадка, «зоо» – животное, «логос» – изучать. Все вместе – наука о загадках, связанных с животными. Хейвельманс дает такое определение новому понятию: «Криптозоология – научное изучение скрытых животных, т.е. все еще неизвестных животных форм, относительно которых существуют лишь свидетельства очевидцев или косвенные данные, либо материальные свидетельства, которые некоторыми считаются недостаточными».

В первую очередь криптозоология – это поиск и изучение неуловимых видов, само существование которых стоит под вопросом. Это – снежный человек, Несси, загадочное существо Мокеле-Мбембе из джунглей Заира, чудовище озера Таймыр и многие другие, список которых занял бы много страниц. Часто даже, казалось бы, с обычными животными бывают связаны загадочные обстоятельства. Например, есть достоверные сведения, официально зарегистрированные в псковских летописях XVI в. о наблюдениях крокодилов в реке Великой на территории г. Пскова.

В науке можно высказывать любую точку зрения, а истина рождается в споре, если только таковой ведется квалифицированно, с привлечением арсенала современной науки. При этом согласно принципу Оккама, наибольшие шансы подтвердиться имеет наиболее простые объяснения, требующее подключения наименьшего числа новых сущностей. В основе каждой зоологической загадки, как бы она не обросла домыслами и фантастическими деталями, лежит реальный факт. Так, в основе легенд о драконах, скорее всего, лежат находки костей гигантских ископаемых динозавров. Птица Рух из сказок «1001 ночи» – гипертрофированный и видоизмененный ископаемый пернатый гигант эпиорнис, доживший до исторических времен. Еще один пример – боги древнего Египта. Создавались они просто – тело человека соединялось с головой реального животного. Какого именно – обычно легко угадывалось, и только облик бога Сета позволил предположить, что в древнем Египте обитал неизвестный представитель семейства собачьих. Так исторический материал натолкнул зоологов на интересные поиски. За большинством биологических загадок кроется какая-то реальность.

Особых, специфичных методов у криптозоологии немного. В основном она пользуется обычными методами биологических наук. Однако определенная специфика у криптозоологии, разумеется, есть. Заключается она

прежде всего в том, что подчас приходится строить заключения, опираясь на немногочисленные сведения. Отсюда повышаются требования к отбору информации и уровню ее обработки.

Криптозоология смыкается с палеонтологией, которая строит картину былых биосфер, опираясь на одиночные, фрагментарные и разрозненные находки. Палеонтологи еще со времен Ж. Кювье (1769–1832) научились восстанавливать облик ископаемых животных по отдельным костям. Именно так часто поступают криптозоологи. В криптозоологии находят применение методы науки, созданной в 70-х годах советскими учеными (Н.В. Тимофеевым-Ресовским, А.В. Яблоковым и др.) – фенетики. Суть ее состоит в использовании генетических идей при анализе популяционной морфологии путем вычленения дискретных контрастных признаков и анализа распределения их частот в разных популяциях.

Криптозоология – реальная наука, не имеющая отношения к мистике и суевериям. Это органическая часть современной зоологии.

Сегодня при изучении загадок природы мы должны подключать арсенал научных средств, заимствованных из такого количества других наук, что на повестку дня стало формирование новой специальной науки для изучения загадок живой природы. В 1988 г. был предложен термин «криптобиология», который сегодня уже вполне утвердился. Что же это за наука, в чем ее отличие от криптозоологии в понимании Хейвельманса?

Основа современной биологии – воспроизводимость в условиях, контролируемых исследователем. Стопроцентной она бывает редко. В прикладной математике разработано представление о так называемых доверительных вероятностях, т.е. вероятностях, которым можно доверять. Таковых выделяют три – 95 %, 99 %, 99,9 %. Если из ста экспериментов удачными были 94, то такие данные наука не принимает – считается, что они недостоверны. Тем не менее отсутствие повторяемости вовсе не значит, что явления нет. Оно означает, что мы еще не в состоянии контролировать условия, необходимые для его появления. Но разве на этом основании можно ставить явление вне закона? Известно, что долгое время отвергался сам факт существования метеоритов. Действительно, их падение – это феномен, который воспроизвести нельзя и нельзя наблюдать «по заказу». Понадобились столетия для признания реальности этих объективно существующих, хотя и редких, небесных тел.

Все, что относится к биологическим явлениям, повторяемость которых находится в пределах от 95 до 100 % в условиях, задаваемых исследователем, – область обычной экспериментальной и полевой биологии. То, что повторяется с вероятностью больше нуля, но меньше 95 % – феномен. Встреча со снежным человеком – феномен, передача мыслей на расстоянии – феномен и т.д. Изучение подобных явлений – область криптобиологии.

Криптобиологию можно определить как анализ загадок живой природы в системе научных знаний. В основе науки лежат традиционные методы. Специфику криптобиологических изысканий определяет то, что приходится работать в условиях дефицита информации. Чем ее меньше, тем выше требования к качеству ее обработки. Отсюда – необходимость подключения дополнительных методов, не только биологических, но и заимствованных из других наук. Криптобиология – наука синтетическая, находящаяся на стыке разных дисциплин.

Один из разделов прикладной математики, изначально разработанный для нужд криминалистики, – теория свидетельских показаний. Она может оказать неоценимую помощь в случаях, когда основная информация о загадочном объекте получена из рассказов очевидцев. Математическая обработка свидетельств позволяет выявить в них долю истины. В ряде случаев оказываются полезными методы и приемы математической экологии – хорошо разработанной области наук о живом. Она позволяет рассчитывать экологическую структуру биоценоза, сделать выводы о том, какие животные могут и какие не могут в нем существовать.

Знания, приобретенные наукой вообще и биологией в частности, – маленький островок в океане познанного. Границы островка не есть нечто незыблемое. В них бьет прибой неизвестного. Подчас отлив обнажает новые территории, но вот наступает прилив – и они опять закрыты водой. Островок растет, но рост этот не прямолинеен и не прост. Когда-нибудь сегодняшняя зона отлива раз и навсегда откроется нашему взору, и сам отлив переместится в другие зоны. А сегодня она – фронт наступления на неизвестное.

Криптобиология – наука, как раз находящаяся на этом фронте. Она не оторвана от обычной биологии, а представляет собой ее передний край. Так что криптобиология – это не только способ изучения загадок живой природы. Это – прообраз биологии завтрашнего дня, философской основой которой должен стать реализм.

2. Гипотеза о снежном человеке

Разберем некоторые нерешенные моменты эволюционной экологии и их приложение к истории человеческого рода. В 30-х годах прошедшего века российский ученый Г. Ф. Гаузе – один из основателей мировой экологии – вывел закон, согласно которому в одной экологической нише может находиться только один вид. Изначально закон был проверен на простейших, затем на многих других представителях живого мира. При попадании в одну нишу между видами разгорается бескомпромиссная борьба, приводящая к их расталкиванию в разные ниши. Самая жесткая борьба в природе – это не борьба с хищниками или паразитами. Это – борьба с конкурентами. Паразиту или хищнику не выгодно уничтожить свои

жертвы полностью. Конкурента же принято уничтожать до конца. В ходе соперничества за место под солнцем виды формируют поведение, способствующее взаимному расхождению, меняются так, что уже не могут сосуществовать рядом. Как было показано в экспериментах, микроэволюционные процессы при столкновении с видом – экологическим напарником – настолько ускоряются, что можно рассматривать особую форму эволюции – эволюцию в системе двух видов (экологических напарников). Эта форма приводит к быстрому усилению самых малых различий между ними, стремительному изменению их численности. Один вид широко распространяется, повышая пластичность, расширяя свои адаптивные возможности. Другой – сокращает численность. У обоих возникает реакция, направленная на избегание вида-напарника. Классический пример эволюции в подобной системе – взаимоотношение между рыжими и черными тараканами. Черные в ходе конкурентции ушли, зато рыжие дали популяционный взрыв, последствия которого на земном шаре не исчерпаны до сих пор.

Эволюция человека как биологического рода шла очень быстро. Одна из причин – наличие видов-напарников. Согласно современной схеме эволюции семейства гоминид, т. е. людей, самый древний Человек – хабилис – умелый. Он сосуществовал с близким видом из семейства гоминид – австралопитеком африканским. Более поздний вид – Человек прямоходящий – соседствовал с массивным австралопитеком. Потом появился вид Человек мыслящий. Согласно предположению советского историка Б.Ф. Поршнева, 50 тыс. лет назад от главного ствола эволюции рода Человек отделилась боковая ветвь, сформировавшая новый вид. Взаимоотношения наших предков с предшественниками этой ветви способствовали осознанию Человеком мыслящим себя как единой социальной общности. Гипотеза Б.Ф. Поршнева высказана полвека назад, однако не потеряла актуальности и по сей день. Предположение о существовании еще одного вида примата, близкого по морфологии к горилле и относящегося к семейству «люди», подкреплено большим числом наблюдений. Сведения об этих существах давно служили основой рассказом о леших, снежных людях и подобных объектах.

Если действительно недавно (по эволюционным масштабам) на Земле произошел еще один вид человека, то между нами и им неминуемо должны были сложиться своеобразные отношения. Это – отношения двух близких видов, связанные со взаимным избеганием. Все живущие ныне приматы действуют на наше воображение, при этом разные виды по-разному. Обезьяны, относящиеся к мартышкообразным, обычно вызывают положительные эмоции, смех. Шимпанзе может служить предметом веселья при наблюдении на большом расстоянии. Горилла – самая крупная из обезьян – никогда не вызывает улыбок. При близком контакте с ней может возникнуть ощущение страха и даже ужаса. Известная

исследовательница этих обезьян в природных условиях – Дайян Фосс, писала, что африканцы, встретив крупную гориллу, иногда впадают в состояние шока. Страх этот иррационален. Реальной агрессивности по отношению к человеку гориллы не проявляют, за исключением случаев самообороны. Иначе говоря, чем примат ближе по своему облику к образу, который приписывают снежному человеку (крупный человек в зверином обличье), тем больший страх он вызывает. Именно страх перед снежным человеком и его предками должен был обеспечивать расхождение по разным экологическим нишам, снижать вероятность встреч. Безусловно, страх должен быть обоюдным.

Вид – гипотетический напарник Человека мыслящего – должен нас бояться не меньше, чем мы его. Обладая, как и многие другие животные, высокоразвитыми органами чувств, он должен обнаруживать нас на большом расстоянии и сознательно уходить от встреч. Наука считает представителя этого вида не человеком, а животным. Существо, не имеющее материальной культуры и членораздельной речи, не может рассматриваться как человек. Известные случаи контакта со снежным человеком были сопряжены с ощущением панического ужаса. Учитывая, что научное название этого животного, предложенное Карлом Линнеем, – Человек пещерный *Homo troglodytes* (троглодит), можно назвать это чувство троглодитофобией. Зарегистрированы случаи заболеваний, которые развивались после встречи с троглодитом. В беседе некоторые из таких заболевших свидетельствовали, что в результате шока при встрече у них наблюдались головные боли, повышение температуры. Зарегистрированы случаи, когда после встречи с троглодитом возникало заикание, потом проходившее. С троглодитом связаны многие мистические представления, которые заставляют некоторых ученых даже оспаривать его существование как биологического вида. Если же согласиться с выдвинутой гипотезой, то станет ясно, что многие из загадочных свойств троглодита находят разумное психологическое объяснение. Его неуловимость, связь с чем-то страшным, удивительное влияние на воображение становятся понятными, если признать, что речь идет о виде – экологическом напарнике Человека мыслящего. Если изложенная гипотеза верна, то из нее следует, что никаких особых специфических черт Человека пещерного как биологического вида нет. Специфичны лишь те отношения, в которые нас с ним поставила эволюция. Из этих отношений вытекает трудность контактов, изучения этого проблематического вида обычными методами зоологии и экологии.

В заключение этого раздела изобразим гипотетическую схему антропогенеза, взяв за основу доказанные научные данные (см. рис. 1) с добавлением (рис. 6).

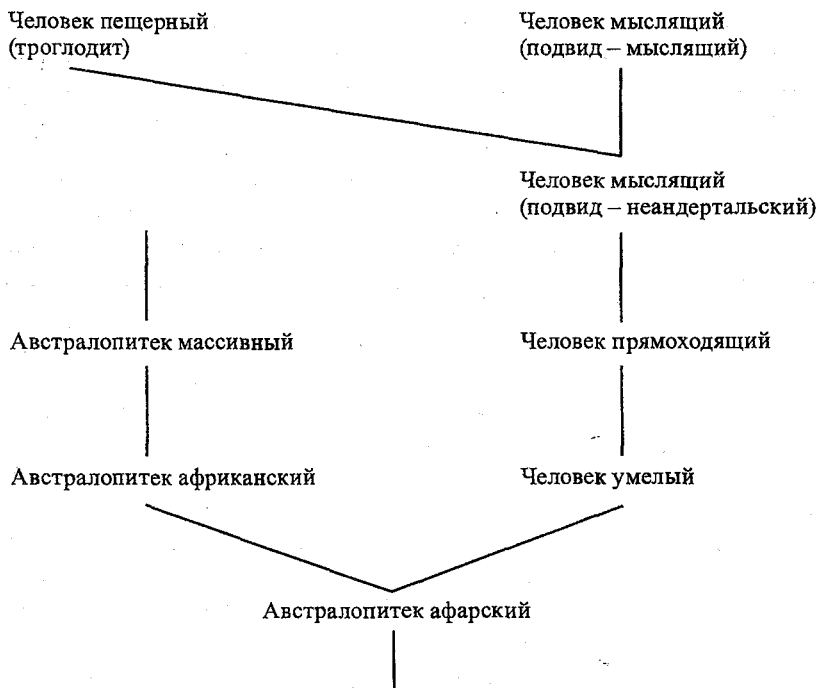


Рис. 6. Схема эволюции человеческого рода за последние 2–4 млн. лет.

3. Гипотеза о пратоппе

Преступления в зависимости от их психологической подоплеки можно условно разделить на две категории. К первой относятся чисто корыстные деяния, заранее продуманные и подготовленные. Вторая категория – деяния, совершаемые без специальной подготовки, в состоянии аффекта, подчас лишённые корыстной подоплеки. Особое место среди последних занимают групповые преступления, совершаемые в условиях больших скоплений мало контролируемых перевозбуждённых групп людей.

Что характерно для толпы?

Повышенная агрессивность, которая может быть направлена и на праведные, но чаще на несправедные дела. Страшная объединённая сила. Снижение торможения и инстинкта самосохранения, который становится ещё ниже в условиях алкогольного и наркотического опьянения. Эмоциональность и почти всегда – управление женщиной. Вслед за женщиной более или менее организованным строем идут перевозбуждённые мужчины. Затем – остальные женщины и дети. В арьергарде толпы – левши. Это – криминалистические факты.

Почему в толпе люди ведут себя не так, как в обыденной жизни? Не стоят ли за этим глубокие социально биологические причины? Первым этот вопрос начал рассматривать великий ученый XX в., Нобелевский лауреат, австриец Конрад Лоренц, создавший учение об агрессии. Он изучил поведение людей в экстремальной ситуации и в совершенстве овладел русским языком. Последнее позволило ему глубоко изучить труды русских биологов и психологов – И.Павлова, В.Бехтерева и др. Одной из составных частей учения Лоренца было представление о «мобинге» – поведении и агрессии толпы (от английского mob – толпа). Но это, скорее, было лишь представление, удачно введенное понятие, а не аппарат, обладающий предсказательной силой. На основные вопросы, связанные с поведением толпы, более или менее успешно пытался ответить ученый из Москвы Игорь Узиельдиевич Ачильдиев, предпринявший эффективную попытку связать психологию, юриспруденцию и эволюционное учение.

Согласно теории, которая продолжает развиваться, поведение людей в толпе – это рудимент, отзвук целенаправленного, организованного поведения диких животных. Лоренц писал: «Некоторые рыбы в случае опасности собираются в такую стаю, что она выглядит как одна громадная рыба, а поскольку многие глупые хищники боятся подавиться, это может играть своеобразную защитную роль».

Обратимся к судьбе наших непосредственных предков, в частности, неандертальцев. Их боевое объединение И.Ачильдиев предложил называть «пратолпой». Пратолпа была необходима для выживания наших предков – слабых и незащитных перед грозными животными. С помощью пратолпы одерживалась победа над мамонтами, шерстистыми носорогами, саблезубыми тиграми. Это – форма досоциальной организации, психологически перенапряженный коллектив, управляемый не столько логикой, сколько эмоциями. Поэтому во главе пратолпы и современной толпы обычно стоит женщина. Согласно представлениям современной биологии (см. главу 3), у представительниц женского пола более четко выражены архаичные черты – как в морфологии, так и в поведении. Мужчины (и самцы у животных) – носители более новых эволюционных тенденций.

Современная толпа не ставит перед собой общественно значимых целей, таких, как скажем, охота на мамонта. Толпа – своеобразное социальное явление, которое можно рассматривать как рудимент древней, пратолповой организации. Это – то же самое, что появление людей, сплошь покрытых волосами, только на уровне социальной организации. Поскольку человек эволюционировал в сторону социальности, социальное поведение более выражено у мужчин. Эмоционально-биологические черты более выражены у женщин, как носителей древних форм эволюционного поведения. Бывает, что толпу возглавляют дети. Детям тоже свойственно примитивное поведение. Как учит современная биология, индивидуальное развитие – суть

кратное повторение исторического развития вида. Мужчины возглавляют толпу лишь в самом исключительном случае. Они – суть носитель более новых эволюционных тенденций. В том числе тенденций эволюционных. Мужчины стоят во главе организованных процессий и коллективов. Отношения в пратоппе поддерживаются касанием рук, плеч. Иными словами, для формирования пратопповой организации нужна определенная плотность людей на единицу площади. В пратоппе высвобождаются скрытые физические возможности, снижен инстинкт самосохранения отдельных индивидуумов. Только гибель критического числа членов пратоппы ведет к распаду по принципу «спасайся, кто может». Функция пратоппы, как и современной толпы, – разрушение, уничтожение, убийство врагов. Многоорукая, многоногая, многоголовая толпа была в состоянии убить любое животное – мамонта, носорога, саблезубого тигра. Пратоппа не имела соперников на Земле и помогла неандертальцам стать хозяевами планеты.

Великий врач и биолог В.М.Бехтерев (1857–1927) выдвинул в начале XX в. гипотезу о том, что толпа подняла человека за шиворот и поставила вертикально. Чем больше была скученность, тем меньше оставалось возможности во время бега помогать себе руками. Они либо прижимались к телу, либо лежали на плечах бегущих впереди. Так постепенно руки освободились для выполнения сложных функций, связанных с созданием материальной культуры. Если это действительно было так, то толпа (точнее пратоппа) появилась не в неандертальские времена, а на несколько миллионов лет раньше – когда по Земле ходили самые древние люди, так называемые хабилисы. И в дальнейшем пратоппа определяла если не все, то очень многие стороны жизни наших предков. Дожила пратоппа до времен исторических. Как знать, может многорукое, многоногое и многоголовое божество (наподобии Шивы, которому и поныне поклоняются индусы) суть отражение образа пратоппы?

Постепенно из пратоппы начали выделяться небольшие группы инакомыслящих, с менее выраженными коллективными формами поведения и с повышенной интеллектуальной активностью, которую они не могли реализовать в пратопповой организации. Ведь мощь толпы была основана на подавлении конкретной личности. Иначе говоря, на ранних стадиях антропогенеза толпа активизировала социальное развитие, на последующих – стала подавлять. «Инакомыслящие» селились вне исходных племен, создавали более сложную технологию и материальную культуру. На первых этапах классические звероподобные, пратопповые неандертальцы не обращали внимания на эти группки. Но когда их стало больше, пратоппа принялась уничтожать инакомыслящих. Первое время это делалось легко – уж слишком грозной мощью обладала пратоппа. Но с определенного момента пратоппа стала отступать, натываясь на копья, стрелы, боевой строй, возглавляемый не эмоциональными женщинами, а хладнокровными

мужчинами. Судьба классических неандертальцев была предрешена. Они отступали, разбивались на отдельные группы. По мнению Ачильдиева, они могли дожить до наших дней в виде так называемого снежного человека. Как реально происходила война между двумя линиями человеческого рода? Игорь Ачильдиев описал это так образно, как будто сам видел:

«Вот они стоят друг против друга. С одной стороны поля битвы – грозная, ревушая, сплоченная пратолпа. Обращены к противнику правые стороны тел с зажатыми в руках каменными рубилами. Пратолпа грозно раскачивается, испуская единообразные вопли, леденящие душу крики и свисты. Волосы на головах от перевозбуждения стоят дыбом, глаза сверкают. На лицах написаны ярость и угроза. Один вид пратолпы приводит в смятение и ужас. С другой стороны поля битвы – почти та же пратолпа. Криками и телодвижениями, боевыми плясками и песнями мужской отряд сплотился в войско. Оно обращено лицом к пратолпе. Расстояние между воинами здесь побольше – есть свобода, чтобы замахнуться копьем, натянуть лук, метнуть дротик. На лицах воинов та же ярость и ненависть, что у их противников. Однако в их отряде нет женщин и детей, мужчины спаяны не только боевой эмоцией, но и мужеством, волей к победе...

Пратолпа вихрем несется на войско. По дороге ее встречает град стрел и копий, падают 5 – 6 палеантропов. Но критическая величина пратолпы сохранена, она могуча, она налетает на врага... и происходит нечто странное, непонятное, с чем до сих пор пратолпа никогда не сталкивалась. Противник рассыпается в стороны, рассыпается на десятки отдельных целей. Люди рассредоточились. Под ударами каменных рубил погибло несколько человек, однако отряд не потерял воли к победе. Он вновь собрался и выстроился, готовый к встрече с пратолпой. Ряды его сомкнулись, люди готовы к битве и стоят в боевом порядке. Такого пратолпа не испытывала. Словно призрак, оборотень стоит перед ней. Она вновь кидается на войско – и с тем же результатом. После третьего или четвертого нападения она теряет столько своих членов, что их величина оказывается ниже критической. Пратолпа распадается, рушится на глазах. Тают ее былая сила и скорость. Палеантропы гибнут под стрелами, спасаются бегством, хотя от стрелы не убежишь».

Такая схема развития социальных отношений в истории человечества – не более чем гипотеза. Но гипотеза красивая, и уже потому она не может быть абсолютно неверной. На основе гипотезы ныне формируется концепция поведения толпы, приобретающая статус теории.

Среди наших ближайших родственников – обезьян – есть три способа организации. Первый – состав популяции из мощных одиночек. Такова видовая структура орангутанов. Возможно, эта линия была представлена и среди людей, дожив до наших дней в виде гордого, неуловимого существа – снежного человека, заставляющего своими экстрасенсорными свой-

твами при своем появлении всех цепенеть от ужаса. Продуктом коллективной линии развития он быть не мог. Второй вариант – слабоорганизованная толпа-стадо. Так организуются мартышки, способные скопом одолеть почти любое африканское животное. Третий вариант – сложная социальная структура с элементами материальной культуры, имеющаяся, например у шимпанзе. Человек как биологический вид имеет в своем генофонде все три программы, и иногда они могут быть включены.

Как известно, теория отличается от гипотезы тем, что может предсказывать события. Сегодня, исходя из теории поведения пратолпы и современной толпы, можно предсказывать социальные события и катаклизмы, рассчитывать условия, при которых толпы людей выйдут на улицы, начнут громить своих истинных и мнимых врагов.

Современная толпа – структура, которая развивается, эволюционирует на протяжении десятков минут или даже нескольких часов. Первая фаза состоит в схождении, сборе в одном месте разного рода людей. Не всякое количество людей может перерасти в толпу. Минимальная численность – 25–30 человек, оптимальная – около 50. Для представителей среднеазиатских народов эту цифру следует поднять до 70–80 (не случайно Чингисхан бросал в бой как минимум сотню своих воинов). Идет касание друг друга локтями, плечами, обмен выкриками, которые возбуждают людей. При нахождении значительной части членов толпы в состоянии алкогольного или наркотического опьянения начальный период проходит быстрее. Возбуждение достигает большой силы, в душах возникает хаос. Долго выдерживать его человеческая психика не в состоянии. Начинается вторая стадия – структуризация толпы. Выявляется лидер – чаще женщина. Реже – ребенок или подросток до 15 лет. Изредка – мужчина с явно выраженными признаками неврастения, юродивый (попутно напомним, что многие современные психические болезни, включая неврастению, – очень часто рудиментарные формы поведения, которые у наших предков были нормой, а сейчас стали патологией). Толпы без лидера не бывает. Когда утверждают после погрома, что лидеров не было – это всегда бывает ложью. За фигурой лидера формируется нечеткий строй мужчин. В центре группируются женщины и дети. В первобытном обществе там могли встречаться даже кормящие и беременные женщины. Замыкают толпу по законам психологии левши. Через несколько минут начинается третья стадия – бег в сторону подлинного или мнимого врага, разрушение, убийство. Все это осуществляется с огромной скоростью. В пратолпе и соответственно в толпе люди испытывают мощное эмоциональное возбуждение, буквально гипнотизирующее всех ее участников. Прогнозирование, инстинкт самосохранения в этот момент притупляются. Наконец, эмоция насыщена. Действия толпы не прекращаются. Наступает четвертая стадия – веселье, хохот, насыщение картиной крови и разрушения, сексуальное удовлетворение. Наконец, приходит завершающая стадия,

называемая растолпление. Появляется ощущение отрезвления, раскаяния за совершенное, стремление разбежаться. В душе у каждого – полное опустошение, упадок умственных, физических и эмоциональных сил. Люди начинают возвращаться к нормальному стереотипу поведения.

Эта схема может модифицироваться внешними и внутренними причинами. Наркотики и алкоголь ускоряют все процессы. Генетические и связанные с ними этнические особенности также существенно влияют на толпообразование.

4. Мог ли человек сосуществовать с динозаврами?

Следы динозавров сохранились на древних окаменелых породах в большом количестве. Лапы массивных динозавров оставляли в глине и иных мягких породах глубокие отпечатки, часть из которых сохранилась до наших дней. Эти следы подвергнуты глубоким научным исследованиям, которые позволили много сказать об облике гигантов юрского периода. Иногда рядом со следами огромных ископаемых рептилий находят следы поменьше, напоминающие человеческие. Число подобных малопонятных находок составляет уже несколько десятков.

Могли ли такие встречи состояться?

На нашей планете 190 миллионов лет назад произошла очередная экологическая перестройка. Климат стал более засушливым. Наступила мезозойская эра. В это время земноводные, бывшие прежде хозяевами суши, пришли к упадку. До конца их ветвь не угасла. Она дожила до наших дней в виде лягушек, жаб, саламандр. Однако никогда амфибии уже не достигали такого значения и распространения на Земле, как их древние предки. Хозяевами планеты в мезозойскую эру стали рептилии, в первую очередь – динозавры. Разнообразие жизненных условий в различных местах обитания привело к самым разнообразным формам приспособления и тем самым к возникновению самых разных видов и форм динозавров, обилие которых и ныне поражает воображение. Некоторые жили в воде и были превосходно к ней адаптированы. Это – плезиозавры, ихтиозавры, мезозавры и многие другие. Некоторые из них достигали огромных размеров, а по кровожадности не уступали современным акулам.

Гигантские динозавры бродили по суше. Самые крупные из них были: диплодоки, достигавший в длину 27 м, и брахиозавры, достигавшие в высоту 12 м. Подняв голову, это чудовище легко могло бы заглянуть в окно четвертого этажа. Палеонтологи допускают, что на Земле могли существовать еще более крупные ящеры. Еще не доказана окончательно, но не исключена возможность существования так называемого гигантозавра, который мог достигать в длину 35 м!

Завоевали динозавры и воздух. Группа птерозавров – летающих ящеров – была очень многочисленной. Среди них встречались и мелкие формы,

и подлинны гиганты. Например, птеронодон имел размах крыльев до 12 м. Впрочем, масса его не превышала 25 кг, ибо по законам аэродинамики более крупное животное летать не может. Не превышает этого предела и масса современных великанов птичьего мира – пеликанов, грифов, кондоров.

В старинных популярных, а порой и научных книгах можно найти представление о динозаврах, как о примитивных, малоподвижных и тупых существах. Современная палеонтология и палеоэкология воссоздали другой облик этих удивительных животных. Они, как и млекопитающие, имели четырехкамерное сердце, теплокровность, сложнейшие формы поведения. По отпечаткам следов установили, что им свойственны были брачные игры, забота о потомстве. Например, на отпечатках четко видна иерархия стада. Впереди шли крупные самцы, затем – самки. В центре группировались детеныши – динозаврята. Ничего подобного у современных крокодилов нет. Хищный ящер тираннозавр имел самый большой мозг среди всех наземных позвоночных!

К сожалению, эта удивительная группа ушла в прошлое к началу палеогена. Некоторые считают, что динозавров погубило падение астероида, которое кардинально поменяло климат на Земле. Некоторые специалисты считают, что динозавры исчезали постепенно, миллионы лет в силу длительных экологических процессов. Так или иначе они вымерли, уступив свое место млекопитающим. Млекопитающие породили вершину органической эволюции – человека.

Древнейший вид человека, известный науке, – Человек умелый (*Homo habilis*) – как считается, обитал в восточной Африке 2–4 млн. лет назад; 4–6 млн лет назад жили его предки – австралопитеки. Они относились к семейству гоминид – людей, но, по сути, были обезьянами. В более древних слоях достоверных находок человекоподобных, вроде бы, нет. Параллельно с людьми эволюционировали высшие обезьяны – гориллы, шимпанзе, орангутаны.

Динозавры достигли расцвета в юрский период – 150–200 млн. лет назад – и окончательно исчезли к началу периода палеогена – около 70 млн. лет назад. Иначе говоря, между динозаврами и самыми древними людьми пропасть во многие десятки миллионов лет. Встретаться они никак не могли.

Абсолютно ли верно такое заключение? Не могла ли наука ошибиться? Не могли ли ископаемые следы существ, сопровождавших динозавров, действительно принадлежать людям? Чтобы подойти к ответу на этот вопрос, его необходимо разбить на корректные в научном отношении подвопросы. Перечислим их.

1. Могли ли люди жить в эпоху динозавров, т.е. появиться намного раньше принятых временных пределов?

2. Могли ли динозавры вымереть намного позже принятых временных пределов?

Наконец, научная корректность требует рассмотреть еще одну возможность:

3. Могла ли во времена динозавров существовать форма, которая, хотя и не являлась человеком, но имела определенное сходство с ним?

Облик былых биосфер восстанавливается прежде всего на основе палеонтологической летописи. Однако, как указывал еще Ч. Дарвин, она объективно неполна. За последние годы геология и палеонтология добились существенного прогресса. Но факт фрагментарности палеонтологической летописи остался в силе. В результате неполноты геологической летописи многие фундаментальные стороны эволюционного процесса до сих пор не вскрыты. Даже доктрина фиксизма, отвергающая эволюцию в принципе, хотя и не принимается всерьез большинством ученых, сохраняет право на существование. Ее положения усиливаются сообщениями о вымерших животных (например, тех же динозаврах), которых, якобы, периодически встречают живьем в разных уголках Земли. Не все из этих сообщений подтверждаются, но то, что истинное время существования многих видов больше, чем казалось ранее, следует признать. Выдающийся советский ученый и писатель Иван Антонович Ефремов в 1950 г. предложил специальную науку о сохранении и разложении ископаемых остатков организмов – тафономию. Методы этой науки, которая поныне активно развивается, в какой-то степени помогают реконструировать облик былых биосфер на основе сохранившихся фрагментов минувшего. Согласно принятой в современном эволюционизме парадигме, эволюция – прежде всего появление одних видов и исчезновение других. Этот процесс со времен Дарвина рассматривался как необратимый. Не отвергая постулата о необратимости эволюции в целом, попробуем дополнить его предположением, что в ряде случаев процесс появления и исчезновения видов может быть кажущимся. Существенная сторона эволюционного процесса – изменение относительной численности видов при сохранении общего видового разнообразия.

Как правило, палеонтологи находят не целые трупы и скелеты, а фрагменты. Несколько (5–10) относительно целых костей, случайным образом выбранные из скелета, дают возможность идентифицировать вид. Если имеется менее 5 % скелета, вид становится мало обнаруживаемым.

Эволюция – не только появление одних видов и исчезновение других. Это – изменение пропорций существующих видов. Процесс высвобождения и занятия экологических ниш идет в соответствии с принципами глобальной экологии.

При определении общего числа скрытых видов в те или иные геологические эпохи следует исходить из положения В.И. Вернадского о том, что в основных характеристиках биосфера остается неизменной. Следовательно, количество видов всегда более или менее постоянно.

Скрытые виды — резерв биосферы. Они заполняют освободившуюся нишу в случае исчезновения или сокращения численности вида, доминировавшего в этой нише прежде. Многочисленность и разнообразие скрытых видов приводят к тому, что практически любая брешь в биосфере может быть заполнена в короткий срок. Этим обусловлена высочайшая резистентность биосферы, ее способность противостоять разрушающим воздействиям.

Исходя из этого, можно считать реальным, что большинство видов появляется раньше, чем это определяется методами палеонтологии, и исчезает позже. Это обстоятельство не доказывает возможность встречи человека с динозаврами, но делает ее менее фантастичной.

Принятые датировки появления древних людей — 2, максимум 4 млн лет. Однако эти цифры оспариваются вполне авторитетными учеными. Наиболее точный метод оценки возраста остатков основан на распаде радиоактивного углерода С-14. Реально метод работает в пределах до 60 тыс. лет. Более древние слои идентифицируются грубыми методами. Например, калий-аргоновый, который дает ошибку порядка 100 %. В силу этого общепринятые датировки нередко подвергаются сомнению. В 1990 г. журнал «Китай» (№3) опубликовал сенсационные результаты профессора Китайского научно-технического университета Хуан Пейхуа, усовершенствовавшего метод электронного спинового резонанса для датировки костей. Хорошо изученный китайский ископаемый человек — синантроп (*Homo erectus*) традиционно датировался возрастом 400–500 тыс. лет. По мнению профессора Хуан Пейхуа, истинный возраст его 5 млн. 780 тыс. Если это так, тогда можно допустить что более примитивный человек умелый окажется еще более древним. В последующие годы работы китайского ученого не подтвердили, не опровергли.

В 1982 г. американский палеонтолог и популяризатор Роджер Левин опубликовал находку — челюсть обезьяны из Восточной Африки, почти идентичные современному шимпанзе. Возраст находки — 17 млн лет. Если считать, что высшие обезьяны — ровесники человека, тогда можно говорить о том, что человек имеет возраст не 2–6 млн. лет, а в 3–4 раза больше. Однако до времени динозавров он не дотягивает все равно.

Трудно смириться с мыслью, что такая удивительная, многочисленная и прекрасно приспособленная группа животных, как динозавры, исчезла с лица Земли бесследно. Может, где-то, в глухих уголках планеты, остались последние динозавры? Или, в крайнем случае, некоторые из них дожили до исторических времен?

Вавилон — один из древнейших городов мира, центр культуры, имеющей возраст в 5 000 лет или более. В VII в. до н.э. в нем построили так называемые ворота Иштар для входа религиозной процессии в город. Ворота украшены изображениями животных. Среди реальных, изображенных по всем канонам биологии, там встречается некто, весьма напоминающий

динозавра – ящера, реконструированного лишь в XIX в. Неужели древние вавилоняне видели живых динозавров? Старейший американский биолог Иван Сандерсон посвятил значительную часть своей жизни поискам живых динозавров и преуспел в этом деле. Свидетельства были получены им из разных уголков земного шара. Вот информация из, казалось бы, цивилизованных мест, поблизости от городка Лайон-Фолз, который отделяет от Нью-Йорка 200 миль. Местный житель по фамилии Меллик рыбачил на озере Блэк-Ривер. Сидя в лодке, он заметил, как из воды всплыло странное животное. «Оно было, – рассказывал рыбак, – пятнадцать футов (около 5 м) длиной, темно-бурого цвета, с круглым, немного конусообразным телом. У него было два похожих на руки плавника, а глаза сверкали, как серебряные доллары».

Местные жители создали поисковую группу, которая долго пыталась поймать неизвестное существо. Этого сделать не удалось, зато собрали новые свидетельские показания. Выяснилось, что за последние десять лет это существо видели, по крайней мере, три раза. На земле оно оставляло странные трехпалые следы. Расследование показало, что чудовище имеет чешуйчатый хвост, зеленовато-бурое тело, по приблизительным оценкам весит около 50 фунтов (20 кг), передвигается на четырех лапах.

Еще более удивительную информацию привез Сандерсон из Африки. В период своей молодости, в 1933 г., он ездил в джунгли Камеруна, где, как утверждает, видел живого летающего ящера. Вот как он описывает эту встречу: «Прямо на меня летело какое-то странное создание. Огромные перепончатые крылья со свистом рассекали воздух, рот растянут точно в злорадной улыбке, его окаймлял белый полукруг острых зубов. Птеродактиль! Исполинский крылатый ящер, который должен был умереть еще в доисторические времена! Прежде чем сумерки опустились на землю, это химерическое существо пролетело еще раз над рекой, но в обратном направлении».

Местные жители, по сообщениям Сандерсона, хорошо знают об этом летающем ящере, боятся его и считают, что тому, кто его увидит, грозит неминуемая гибель. Никаких материальных доказательств существования живого птеродактиля экспедиция Сандерсона не принесла, однако научный авторитет этого ученого настолько велик, что нет оснований подвергать сообщение сомнению. Единственное, что можно добавить в качестве комментария: птеродактиль, согласно данным современной палеонтологии, отнюдь не достигал гигантских размеров. По форме и размерам он приближался к крупным летучим мышам. Как уже было сказано, животные гиганты массой более 25 кг летать не могут. Может, речь шла о редкой летучей мышке, которая по законам конвергенции оказалась сходной с птеродактилем? Ответа нет.

Из дебрей Центральной Африки упорно идут слухи о загадочном существе, обитающем в джунглях Камеруна и Заира и называемом местными

жителями Мокеле-Мбембе. По описаниям оно более всего напоминает тираннозавра. Первое неясное упоминание о нем в европейской науке имелось в материалах германской экспедиции 1913 г., руководимой Штайном фон Лаузницем. Непосредственно с животным исследователи не столкнулись, но наслушались рассказов местных жителей об огромном ящероподобном хищнике, якобы обитающим в джунглях и питающимся бегемотами. Видели исследователи и следы этого чудовища, но окончательное заключение о реальности делать воздержались. В последующие годы до Европы и Америки дошло еще много упоминаний об этом существе.

В 1938 г. бельгийский охотник Лепаж заявил, что видел в джунглях Конго Мокеле-Мбембе. Тело животного было покрыто толстой коричневой кожей. Длина достигала 12 м. Отпечатки пальцев имели по три пальца.

Определенный итог изучению проблемы подвел американский исследователь Рой Маккол, ученый секретарь международного общества криптозоологов. В 1981 и 1982 гг. он посетил с экспедициями джунгли Заира, а в 1987 г. издал в Лейдене книгу под интригующим названием «Живой динозавр: поиски Мокеле-Мбембе». Автор заключает, что, скорее всего, речь идет о живом динозавре, по морфологии близком к тираннозавру или игуанодону. Кстати, тираннозавр – хищник, игуанодон – травоядное животное. Первое предположение по законам экологии более вероятно – популяции хищников малочисленнее. Однако американский ученый вынужден констатировать, что на конец 80-х годов никаких материальных подтверждений существования этого животного в виде мало-мальски четких фотографий, костей или чего-либо другого нет. Не появились они и в последующие 10 лет. Как популяция столь крупных животных может столько времени оставаться неуловимой, вообще говоря, не совсем понятно. К этому нужно добавить следующее. Далеко не все динозавры были гиганты. Самые крупные по законам тафономии дошли до нас в виде костей и породили миф о гигантизме всей группы. Мелкие динозавры, которых легко перепутать с обычными ящерицами, были очень многочисленны. Некоторые из мелких динозавриков в принципе могли сохранить устойчивую популяцию до наших дней. С определенностью можно сказать лишь то, что живой мир нашей планеты описан еще далеко не полно. Доподлинно известно о существовании 5 млн видов. Сколько их всего – никто не знает. По некоторым оценкам – до миллиарда.

Конвергенция – важнейшее явление в эволюции. Среди динозавров были формы очень схожие с некоторыми млекопитающими. Ихтиозавр похож на дельфина, игуанодон – на кенгуру и т.д. Могла ли среди динозавров существовать форма, похожая на человека?

Есть гипотеза, которой придерживался, например, известный американский ученый Карл Саган. Согласно ему, среди динозавров была форма, очень близкая по морфологии и интеллекту к человеку. Этой форме присво-

или латинское название. В музее натуральной истории в Нью-Йорке лежат кости, возможно, принадлежащие «человекозавру». Найдены эти кости на территории США, в Альберте в 1917 г. Это существо могло иметь материальную культуру. То, что от таковой ничего не дошло до наших дней, неудивительно, учитывая огромный срок прошедших по Земле геологических эпох. Что говорить о миллионах лет, если не имеем в оригинале даже ни одного бумажного документа периода античности – они дошли до нас лишь в виде средневековых копий, порой искаженных.

Предположение о человекозавре остается лишь гипотезой, которую пока нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть. Но она не противоречит основным канонам биологии и палеонтологии.

5. Клонировать человека можно, но не нужно

В 1975 г. английский ученый Д. Гердон с помощью клонирования получил лягушку. В 1994 г. группа английских ученых под руководством Я. Вильмутта получила путем клонирования овцу, названную Долли. Сделали ее следующим образом. Основой для выращивания овцы была взята клетка молочной железы взрослой овцы. Клеточное ядро вставили в денуклеированную (лишенную ядра) яйцеклетку и эту биологическую конструкцию внесли в плаценту суррогатной матери. В результате обычной беременности возникла овечка Долли, генетически совпадающая не с той матерью, в которой провела пренатальный период развития, а той, из которой была взята клетка. Английские ученые подчеркивали, что их метод работает пока только на овцах. Существуют серьезные различия между эмбрионами разных млекопитающих. Однако эксперименты продолжаются.

Животные размножаются бесполом способом, половым и иногда – модифицированным половым, например партеногенезом. При бесполом размножении и при партеногенезе возникают клоны, т.е. совокупность генетически идентичных организмов. При соматическом размножении новый организм возникает из соматической ткани, т.е. не из половых органов. Партеногенез – появление организма из женской половой клетки без участия самца и его сперматозоидов.

Реальное клонирование у человека – появление монозиготных близнецов – событие редкое и, вообще говоря, патологическое. Материнский организм рассчитан на вынашивание одного ребенка. Как правило, человек не клонируется.

Нужно ли клонировать человека? Чтобы ответить на этот вопрос, лучше всего обратиться к мудрости природы. Во всем, что она делает, есть определенный смысл. Половое размножение высших животных обеспечивает рекомбинацию генов, необходимую для эволюционного прогресса. Мужские и женские особи выполняют разную роль в адаптации на популяционном уровне. Мужские находят новые биологические решения, жен-

ские – сохраняют удачные находки. Традиционная семья с папой, мамой и ребенком обеспечивает передачу подрастающему поколению в ходе воспитания информации, необходимой для его дальнейшей жизни. Так что массовое клонирование, как бы о нем не мечтали старые и новые амазонки, насилие над природой.

Сторонники клонирования говорят о возможности неограниченно тиражировать удачные генные сочетания, которые привели бы к возникновению выдающихся личностей. Но вопрос, кого считать выдающимся, крайне субъективен. Где те судьи, которые смогут решить, кого следует, а кого не следует клонировать?

Человек формируется в семье – институте, созданном биосоциальной эволюцией и отработанным тысячелетиями. Без семьи полноценного человека вырасти не может. Кто будет воспитывать детей, полученных клонированием? Общество? Суррогатные семьи? Ответа нет.

Любой организм – результат взаимодействия генетической программы с внешней средой. Сможет ли общество воспитать клонированного ребенка таким образом, что его положительные генетические задатки смогут проявиться в полной мере. Наконец, если в обозримом будущем и появится возможность клонировать человека, то ясно, что эта акция неограниченно долго будет оставаться дорогостоящей. Традиционный способ изготовления детей проще и эффективнее. На вопрос о том, можно ли клонировать человека, ответим так: сегодня нельзя, но в обозримом будущем такая возможность может быть достигнута. Нужно ли клонировать человека? Единичные эксперименты в этом направлении могут быть значимыми для науки. Но массовое клонирование пока не сулит ни научной, ни практической пользы.

6. Таинственные способности контактов с окружающей средой

В трудах ученых России, США, Чехии описаны примеры, когда человек в нормальном состоянии или под влиянием тех или иных воздействий начинает сообщать информацию, которая могла принадлежать другим, в том числе умершим людям. Иногда эта информация оказывается достоверной. Много таких случаев зафиксировано в Индии, где особенно сильна вера в реинкарнацию – последовательное перевоплощение одних и тех же душ в разные тела. Существенный вклад в изучение этой проблемы внес чешский врач-нарколог, работающий в США, Станислав Гроф. Под влиянием наркотика диэтиламид лизергиновой кислоты (ЛСД) он наблюдал явления, названные им «трансперсональные переживания». Во время сеанса ЛСД-терапии 50-летняя чешка рассказала содержание своей галлюцинации. Она описала случай, произошедший в начале XX в. в раннем детстве ее матери. Мать утверждала, что никогда не рассказывала дочери всех деталей, о которых та поведала в ходе эксперимента. В другом сеансе малообразованная 40-летняя чешка стала бредить, ощущая себя в Старом Месте Праги XVII в.

Она рассказала о публичной казни на площади. Описание было дано на экспертизу историкам. Те подтвердили, что материал документален и события, о которых рассказывала пациентка доктора С.Грофа, в действительности имели место. Позже выяснилось еще одно обстоятельство, связанное с пациенткой. Оказывается, в то время, о котором она сообщала, на Староместской площади Праги был казнен ее прямой предок.

Условия возникновения трансперсональных переживаний могут быть различны. Они могут индуцироваться наркотиками, сильными потрясениями, иногда возникать спонтанно. Не всякая галлюцинация несет достоверную информацию, но случаи подлинных сообщений, полученных живыми от мертвых, наукой зафиксированы. Как можно объяснить подобные явления? С.Гроф, наиболее авторитетный специалист в таких вопросах, от объяснений воздерживается. Сегодня никакой стройной теории трансперсональных переживаний быть не может. Перечислим некоторые гипотезы без приоритета какой-либо из них. Первые две наиболее реалистичны.

Во-первых, может иметь место подключение к забытой информации, находящейся в области подсознательного. По мнению многих физиологов высшей нервной деятельности, человек запоминает практически все, что видит и слышит, но большая часть сведений уходит в область подсознательного и активно мозгом не используется. Иногда при определенных, не вполне понятных условиях, информация из подсознания выходит в область активного сознания. В памяти может всплыть обрывок давно прочитанной книги, услышанного разговора. Некоторые случаи трансперсональных переживаний такой механизм, очевидно, может объяснить, но не все.

Во-вторых, может иметь место получение информации телепатическим путем от людей, живущих одновременно с «ясновидящим». Явление телепатии, хотя до сих пор не объясненное, бесспорно существует. Возможно, иногда происходит подключение к сознанию, допустим, специалиста, изучающего тот или иной период истории, например эпоху Ивана Грозного.

Следующие три гипотезы пока что можно рассматривать как фантастические. Они мало подкреплены, но могут стать основой для проведения новых исследований.

Первая гипотеза-предположение – информация об опыте предыдущих поколений сохраняется в половых клетках. Современная генетика отрицает возможность запечатления в генах и хромосомах информации, которую человек получил из внешней среды через органы чувств. Однако механизм наследственности еще не до конца познан. Существенный вклад в понимание множественности механизмов наследственности внесли вышедшие в последние годы работы биофизика из центра биологических исследований в Пущино П.П. Гаряева. Согласно его гипотезе, гены обладают двумя формами записи наследственной информации. Первая – глубоко изученная – химическая, состоящая в последовательности нуклеотидов. Язык, на

котором написана эта форма информации, называется генетический код. Он полностью расшифрован. Известно, что он един у всех организмов и не меняется на протяжении миллионов лет.

Внешняя информация, идущая в организм через органы чувств, не может запечатлеться в химической структуре генов. Вторая форма кодирования по Гаряеву – электромагнитная. Здесь информация записывается на гены и хромосомы так же, как на компьютерные дискеты, и несет образы, необходимые для развития и жизнедеятельности организма. Если гипотеза Гаряева верна, то возможен механизм сохранения знаний, полученных индивидуумом в индивидуальной жизни путем электромагнитного кодирования на уровне генов и передача этих знаний следующему поколению.

Вторая гипотеза – сознание умерших людей сохраняется в виде поля или какой-либо иной сущности надорганизменного уровня с последующим подключением к сознанию живых. Нечто подобное признавалось многими религиями и до последнего времени отвергалось наукой. В форме научной гипотезы эту идею впервые высказал московский ученый профессор В.В. Налимов. Американский ученый Р. Моуди и другие исследователи собрали обширный материал, подтверждающий, что отдельные элементы сознания могут существовать и после клинической смерти. Исследования в этой области начались сравнительно недавно и можно надеяться на интересные результаты.

Последняя гипотеза может быть серьезно разработана только в условиях принципиального пересмотра физической картины известного нам мира. Если допустить, как это делают многие ученые, что прошлое, настоящее и будущее сосуществуют одновременно, то получение информации из других эпох может идти через реальные физические каналы. Подходы к созданию такой картины мира уже намечаются. Выдающийся ленинградский ученый профессор Н.А. Козырев (1908–1983) сконструировал приборы, которые регистрируют процессы, еще не начавшиеся, но которые произойдут в будущем.

Какой из гипотез нужно отдать предпочтение – покажет время. Отмахиваться от фактов трансперсональных переживаний нельзя. Их следует собирать, систематизировать и изучать.

Вопросы для самопроверки:

- 1. Что такое криптобиология?*
- 2. Можно ли обнаружить на Земле неизвестные виды приматов?*
- 3. Насколько точны методы восстановления былых биосфер?*

Вопрос для обдумывания:

Почему вопрос о существовании снежного человека до сих пор не решен биологической наукой?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вы только что закрыли последнюю страницу учебного пособия. Возможно, автор убедил вас в том, что экология – наука интересная не только для профессиональных экологов, но и для каждого, кто задумывается о том, как устроен окружающий его мир, по каким законам живет общество и что будет с человечеством дальше. Если в пособии что-то было неясно – есть возможность обратиться к приложению – словарю и углубить свои знания, прочтя дополнительную литературу по общей экологии и экологии человека, список которой приведен в конце книги.

Человек – двойственно социально-биологическое существо. Соответственно двойственным должен быть и подход к изучению его сущности. С одной стороны, этот подход должен опираться на естественные науки, с другой – на гуманитарные. Важная задача современного этапа взаимоотношения человека с природой, как это видится автору, – переход от концепции охраны природы к рациональному природопользованию. Одни только призывы бережно относиться к окружающей среде, сейчас уже не достаточны. Природопользование должно быть экологизировано. Приспело время всерьез, с глубокими научными выкладками разобраться, что и как надо беречь. А это возможно только на основе осознания того, какое место занимает человек в эволюции и в ноосфере, т.е. на основе глубоких знаний биологической и социальной экологии человека. Именно этому и призвано помочь настоящее учебное пособие.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.

ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Аберрация хромосомная – нарушение структуры *хромосом*, приводящие к возникновению *аномалий* в индивидуальном развитии и/или гибели организма. Может происходить у человека в ходе *гаметогенеза* или *эмбриогенеза*. Вызывается спонтанными причинами или внешними *мутагенами* химической или физической природы. Известные наследственные заболевания у человека, вызванные А. х. – синдром кошачьего крика, синдром Дауна дупликационной или транслокационной природы и некоторые другие. Самая распространенная такого рода болезнь – синдром Дауна (один случай на 500 родов). Факторы риска для возникновения А. х. многочисленны. Один из них алкоголь. Принятый перед зачатием, он повышает вероятность А. х. во много раз. А. х. могут стимулироваться *мутагенами*, *стрессом*, возникать самопроизвольно.

Абиотический – связанный с неживой природой.

Автостерильность – неспособность некоторых организмов, которым вообще как *видам* свойствен *гермафродитизм*, самим себя оплодотворять.

Автотрофы – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических. Основной способ автотрофного синтеза – *фотосинтез*.

Автофертильность – способность организмов давать плодовитое потомство при *самооплодотворении*.

Агамия – отсутствие пола. Агамными являются виды некоторых низших растений и животных, размножающихся без оплодотворения. Изредка агамные виды встречаются среди высших позвоночных – рептилий.

Агамогония – бесполое *размножение*, осуществляемое почкованием, делением и другими путями.

Агрессия – форма поведения животных и человека, связанная с акциями по отношению к другим особям своего вида или другого (к жертве в системе хищник – жертва), направленными на психическое подавление, нанесение увечий, убийство. Может проявляться в форме угроз, прямого нападения, преследования бегущего противника, нанесения травм как совместимых, так и не совместимых с жизнью. По мнению К.Лоренца, создавшего учение о социально-биологическом значении А., она является первичным инстинктом, направленным на сохранение вида. Внутривидовая А. способствует формированию *иерархии этологической* в сообществах животных, а в ряде случаев – у людей. А. тесно связана с сексуальностью, стимулируется половыми гормонами. Агрессивное поведение между самцами одного вида в период *течки* является одним из факторов полового отбора, способствуя повышению вероятности для сильных и ловких самцов оставить потомство.

Немотивированная А. людей в подростковом возрасте проявляется в результате дисгармонии между биологическими потребностями и социаль-

ной обстановкой. Современные войны – одно из проявлений несоответствий социальной среды и биологической сущности человека. Биологически оправданная агрессия, способствующая выживанию самых приспособленных и *половому подбору*, имеет естественные ограничители, которые препятствуют физическому уничтожению одними особями других. В социальных условиях естественные ограничители нарушены. Подчас солдат даже не понимает результата своей разрушительной работы – снаряды могут ложиться вне зоны, которую он видит. Соответственно трупы убитых врагов никак не влияют на психику солдата и тех политиков, которые послали его убивать себе подобных.

Адаптация – 1) биологическая конструкция, облегчающая выживание особи; 2) процесс повышения приспособленности особи, популяции и вида в целом (в том числе человека) к условиям окружающей среды. В это понятие входят морфологические и поведенческие особенности особей, обеспечивающие им успех в конкурентной борьбе с другими особями своего вида и иных видов. Возникновение А. в ходе исторического развития вида – адаптиогенез. Способность к А. – адаптивность. Степень А. – адаптированность. Последняя измеряется в вероятности выживания и оставления потомства. Всякая А. относительна, так как соответствует лишь определенным условиям среды. Различают узконаправленные А. – идиоадаптации, работающие лишь в строго определенных условиях внешней среды, и универсальные А. – ароморфозы. Примером ароморфоза служит половое размножение, которое обеспечивает высокую приспособленность вида за счет постоянно идущего процесса *рекомбинации* наследственной информации и разделения адаптивных функций между самцами и самками. А. у самцов идет быстрее, чем у самок, они активнее заселяют новые *экологические ниши*. Наличие у человека секса – тоже важная адаптация универсального характера. Она способствует *размножению*, а также стабилизации семьи в период, когда дети особенно нуждаются в заботе и полноценном воспитании, обеспечивающем передачу им в ходе общения с родителями *сигнальной наследственности*.

Адультус – зрелая (половозрелая) особь.

Азотфиксация – связывание бактериями молекулярного азота атмосферы и перевод его в состав высокомолекулярных органических соединений, пригодных для использования другими организмами.

Акклиматизация – приспособление вида или особи к новым условиям существования, связанное с переселением.

Акселерация (акцелерация) – в широком смысле – ускорение. Ускорение общего развития и полового созревания детей и подростков, начавшееся в конце XIX в. и кончившееся в последней четверти XX в. В понятие А. входит так же увеличение роста и средней массы тела, произошедшее в это время. Так, первое удвоение массы тела в XIX в. происходило в возрасте

5–6 месяцев, а в XX в. – в 4 – 6 месяцев. Средний рост мужчин до начала XIX в. составлял в Европе 160 см и даже ниже. В романе А. Дюма «Три мушкетера» приведен рост главного героя – Д'Артаньяна, реальный пробраз которого жил во Франции в XVII в. – 150 см. По современным представлениям – почти лилипут. Изменилось и время созревания. Смена молочных зубов происходила в возрасте 6–7 лет, а стала происходить на год раньше. Окончание роста молодых людей происходило в 20–22 года, девушек – в 22–25 лет. Теперь это осуществляется соответственно в 16–17 и 18–19 лет. Половое созревание тоже начало завершаться раньше на 1–2 года. Его ускорение в условиях, когда социальное взросление людей замедлилось в связи с необходимостью овладения огромной информацией, породило целый ряд дисгармонических явлений в половой и семейной жизни, снизило стабильность семей. Единой теории, объясняющей А., не существует. Наиболее убедительная гипотеза связывает А. с усилением электромагнитного поля, созданием радиосвязи и многих приборов, генерирующих электромагнитное излучение.

Аллохоры – растения и грибы, распространяемые с помощью внешних факторов – ветра, воды, животных или человека.

Аменсализм – подавление одной популяции другой, не испытывающей обратного влияния.

Анагенез – разновидность адаптивного эволюционного процесса, в ходе которого совершенствуется приспособление и повышается общая приспособленность организма к внешней среде. Это открывает дальнейший путь эволюционного прогресса *вида* в целом. Появление *полового процесса* и *секса* – примеры А.

Анаэробы – организмы, способные жить без свободного кислорода. К ним относятся многие микроорганизмы и низкоорганизованные многоклеточные, например некоторые черви.

Андрогенез – патологический вариант развития при половом размножении с участием наследственной информации только от отцовского организма. В случае гибели в яйцеклетке ядра с материнской наследственной информацией может произойти слияние ядер от двух сперматозоидов с восстановлением полного диплоидного набора *хромосом*. В ряде случаев такое ядро оказывается жизнеспособным и начинает андрогенетическое развитие. А. распространен у некоторых групп растений и насекомых. Для человека не описан, однако теоретически возможен с помощью методов *генной и клеточной инженерии*.

Анеуплоидия – различные формы аномалий в числе *хромосом*, отклонение числа хромосом от нормы, не кратное гаплоидному набору. Происходят при нарушениях *митоза* и *мейоза*. При нарушенном протекании этих процессов происходит неправильное расхождение хромосом в дочерние клетки. А. иногда возникают у человека. В связи с тем что анеуплоидные орга-

низмы имеют пониженную жизнеспособность, большая часть эмбрионов с несбалансированным числом хромосом гибнет на стадии эмбриогенеза, т.е. отсеивания естественным отбором. Относительно жизнеспособны лишь организмы, имеющие отклонения в числе тех хромосом, в которых мало функционирующих генов. У человека жизнеспособны организмы со следующими отклонениями в числе хромосом: синдром XO – икс ноль – отсутствует вторая половая хромосома; синдром Шерешевского–Тернера – рождается женщина со многими нарушениями и незначительным снижением интеллекта; синдром ХХУ – два икс игрек – одна лишняя женская X-хромосома; синдром Кляйнфельтера – мужчина с женскими признаками и сниженным интеллектом; синдром ХУУ – икс два игрек – мужчина с лишней У-хромосомой. Характеризуются повышенным ростом, сниженным интеллектом, повышенной агрессивностью и возбудимостью. Часто становятся преступниками.

Наиболее распространенный случай анеуплоидии у человека – одно рождение на 500 нормальных родов – лишняя 21-я хромосома, синдром Дауна. Умственно отсталый мужчина со множественными пороками развития. Обычно подобные нарушения возникают в семьях, имеющих предрасположенность к наследственным нарушениям, а также в случае, если перед зачатием отец или мать подвергались мутагенным или стрессирующим воздействиям, принимали алкоголь или наркотики.

Аномалия – значительное отклонение от нормы, среднего состояния. Четкой границы, что считать А., а что – естественной изменчивостью вида – не выработано. Безусловно аномальными можно считать лишь те отклонения, которые приводят к резкому снижению жизнеспособности и репродуктивной функции. Всякая аномальность относительна. То, что является А. для одного таксона, норма для другого. Например, волосатость тела и наличие хвоста у человека – аномалия, у обезьяны – норма. Аномальность определяется и экологической обстановкой. Отклонения, которые в одних условиях могут снизить приспособленность и репродуктивную функцию, в других условиях могут, наоборот, их повысить.

Антибиотики – вещества биологического происхождения, способные убивать и угнетать развитие микроорганизмов. С 40-х годов прошлого века широко вошли в медицинскую практику для борьбы с возбудителями заболеваний у человека.

Антропоген – последний из геологических периодов, часть кайнозойской эры. Имеет продолжительность около 2 млн лет, заканчивается нашими днями. В течении А. сформировался человек в биологическом и социальном смысле и, в конечном итоге, возникла цивилизация.

Антропогенез – процесс зарождения и формирования человека как биологического рода и как социального существа. Является составной частью эволюционного процесса. Согласно представлениям современной науки, человек как род возник 2–5 млн. лет назад на территории Западной Африки (по

одной из теорий, предложенной русским антропологом Ю. Мочановым, параллельным центром происхождения была территория современной Якутии) в виде древнейшего вида Человек умелый (*Homo habilis*). Через вид Человек прямоходящий (*Homo erectus*) сформировался современный вид – Человек разумный – (*Homo sapiens*). Последний возник около 100 тыс. лет назад. В этом виде полностью сформировалась система социальных отношений и все формы сексуального поведения, принятые сейчас.

Антропология – наука, изучающая происхождение и эволюцию человеческого рода. Находится на границе между естественными и общественными науками. Как самостоятельная дисциплина сформировалась в XIX в. трудами Ч. Дарвина, Ф. Гальтона и других ученых.

Антропоморфизм – уподобление человеку, наделение объектов и явлений окружающего мира свойствами, похожими на человеческие. Антропоморфными являются эволюционные концепции, признающие наличие у органического мира конечной цели развития.

Антропоценоз – совокупность видов, входящих в ближайшее окружение человека. Вся биота, непосредственно связанная с человеком. Частью антропоценоза является совокупность микроорганизмов, обитающих на слизистых оболочках органов человека.

Антропоэкология – иногда рассматривается как синоним понятия «экология человека». Наука о взаимоотношениях человека с окружающей средой. Включает изучение как влияния человека на природную среду, так и обратное воздействие измененной природы на человека.

Ареал – географическая область распространения особей рассматриваемого вида.

Ассимиляция – одна из составных обмена веществ, потребление поступающих в организм веществ и включение их в собственное тело.

Атавизм – появление у организмов, в том числе человеческого, признаков, существовавших у далеких предков, но затем утраченных в процессе эволюции. Одна из причин появлений А. состоит в том, что гены, ответственные за данный признак, сохранились в генофонде, но перешли в состояние «спящих», оказались блокированными другими генами. Случайная разбалансировка генетического аппарата приводит к активизации спящих генов. Примеры А. у человека – наличие хвостового отростка, оволосение по всему телу, множественные молочные железы и т.д. Возможны и поведенческие атавизмы. Существует точка зрения, развиваемая, например, современным русским антропологом И. У. Ачильдиевым, что некоторые формы асоциального поведения человека возникают как проявление атавистических генов, определяющих звериные инстинкты наших далеких предков.

Атмосфера – газообразная оболочка Земли или других космических тел.

Атрофия – уменьшение размеров и функциональной активности органов или тканей, замена мышечных клеток соединительнотканными. Сопро-

вождается ослаблением или прекращением их функций. Бывает нормальная А., являющаяся необходимой стадией жизненного цикла. Например, А. репродуктивных органов после перехода организма в пострепродуктивный период индивидуального развития. Особенно длителен пострепродуктивный период у человека. Различают также патологическую А., вызванную нарушением питания, заболеванием и т. д.

Аттрактанты половые – биологически активные вещества, относящиеся к феромонам, привлекающие особей противоположного пола своего вида. В ряде случаев возможно привлечение А. п. особей близких видов. А. п. имеют большое значение в репродукции многих беспозвоночных и позвоночных животных. До последнего времени роль А. п. у человека отрицалась. Однако за последнее время накоплены данные, свидетельствующие, что некоторое значение в сексуальных взаимоотношениях у человека А. п. все же имеют как рудимент. Очевидно, использование женщинами косметики – отражение генной памяти о необходимости использования пахучих веществ для привлечения самцов.

Аутбридинг – скрещивание особей одного вида, не состоящих в родстве (отсутствие общих предков в течение наблюдаемого числа поколений). Обычно А. ведет к увеличению жизнеспособности потомства и в ряде случаев приводит к явлению *гетерозиса*. Однако не во всех случаях А. полезен. Иногда регистрируется явление *гибридного дисгенеза*, когда в определенных половых сочетаниях наблюдается снижение адаптивных свойств потомства. Эти закономерности справедливы по отношению к растениям, животным и человеку. Межнациональные браки обычно дают здоровое потомство. В изолятах, где преобладает *инбридинг*, жизнеспособность населения снижена.

Аэробы – организмы, способные жить только при наличии в окружающей среде свободного кислорода. К А. относятся большинство известных животных, растений, микроорганизмов.

Бактерии – микроскопические одноклеточные организмы, обладающие клеточной оболочкой и не имеющие клеточного ядра.

Бактериофаги – вирусы *бактерий*, размножающиеся в бактериальной клетке и вызывающие ее гибель.

Банк генетический – хранилище семян растений или спермы животных, а также соматических тканей, предназначенных для дальнейшего воспроизводства представителей тех или иных видов. В ряде случаев Б. г. предназначаются для консервации спермы людей. Методическая основа создания Б. г. состоит в способности некоторых клеток, в частности, сперматозоидов, храниться при низких температурах неограниченно долго. Целые организмы этой способностью не обладают. Наиболее известные Б. г. – собрание мировых растительных ресурсов, созданное академиком

Н.И.Вавиловым (хранится во Всероссийском Институте растениеводства в Санкт-Петербурге), а также банк животных клеток, созданный профессором Б.Н.Вепринцевым на базе Научно-исследовательского центра биологических исследований Российской Академии наук в Пущино-на-Оке. В настоящее время Б. г. имеют широкое социальное применение. Например, в некоторых странах солдатам, идущим на войну, предлагают оставить сперму в Б. г., чтобы в случае гибели их спермой мог быть зачат ребенок.

Барри Коммонера законы – см. *Законы Барри Коммонера*.

Белок – важнейшая органическая компонента любого живого организма. Высокомолекулярные соединения, построенные из остатков 20 аминокислот и играющие первостепенную роль во всех процессах жизнедеятельности. Во всех клетках, во всех органах живого организма есть несметное количество белков, выполняющих самые разные функциональные роли.

Бентос – совокупность организмов, обитающих на дне водоема.

Бергмана правило – см. *Правило Бергмана*.

Бесплодие – неспособность женского организма к полноценному вынашиванию эмбриона и беременности.

Биогенетический закон – см. *Закон биогенетический*.

Биогены – 1) вещества, необходимые для существования организмов и входящие в состав их тел; 2) вещества, произведенные деятельностью живых организмов или возникшие в ходе разложения мертвых тел.

Биогеография – научная отрасль, изучающая общие географические закономерности органического мира Земли: распределение растительного покрова и животных сообществ различных частей земного шара, их сочетания, флористические и фаунистические подразделения суши и океана, а также распределение биоценозов и входящих в них биологических видов.

Биогеосфера – совокупность биосферы и неживых компонент, непосредственно входящих в состав живых систем.

Биогеоценоз – стабильная система функционально взаимосвязанного комплекса живых организмов и окружающей их абиотической среды.

Биокоммуникация – общение животных и в ряде случаев растений. Передача информации между особями одного или разных видов. Различают сенсорную Б., использующую обычные органы чувств, и экстра-сенсорную, основанную на непосредственной передаче информации в мозг, минуя основные органы чувств, посредством телепатии. Теории экстрасенсорной коммуникации не создано, но ее существование научно подтверждено. У человека основную роль в Б. играют зрение и слух. У некоторых животных присутствует Б. с помощью обоняния при посредстве пахучих биологически-активных веществ, например *аттрактантов*. Важное значение Б. имеет при поисках и распознавании брачного партнера.

Биологическая продуктивность – см. *Продуктивность биологическая*.

Биологические ритмы – см. *Ритмы биологические*.

Биология – наука о живой природе. Исследует многообразие живых организмов, взаимодействие между ними и окружающей средой, строение и функционирование живых существ, динамику их исторического развития. Б. в свою очередь делится на целый ряд частных биологических наук. Они классифицируются по объектам исследования (зоология, ботаника и т.д.), по структурному уровню, на котором проводится исследование (молекулярная биология, клеточная биология и т.д.), по методам, привлекаемым из смежных наук (биохимия, биофизика, палеобиология, социобиология и т.д.), по анализируемым процессам (биология развития, биология размножения, сексология и т.д.).

Биом – совокупность видов живого и окружающей их среды, составляющих *экосистему* ландшафтно-географической зоны.

Биомасса – выраженное в единицах массы количество живого вещества, приходящегося на систематическую группу, *экологическую систему* или *биосферу* в целом.

Биосфера – специфическая оболочка Земли, образованная живыми организмами. Термин введен палеонтологом Э.Зюссом в конце XIX в. Учение о Б. как цельной структуре разработал российский геолог и эколог В.И. Вернадский в первой половине XX в. Б. – активная оболочка Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба. Масса Б., согласно В.И. Вернадскому на протяжении исторического развития Земли остается почти неизменной.

Биота – исторически сложившаяся совокупность живых организмов, обитающих на определенной территории.

Биотический – связанный с деятельностью живых организмов.

Биотоп – относительно однородное по абиотическим факторам среды пространство в пределах *ландшафта*.

Биоценоз – относительно целостная часть *ландшафта*, совокупность животных, растений и микроорганизмов, населяющих участок суши или *гидросферы*, характеризующаяся определенным отношением между собой и приспособленностью к условиям окружающей их среды.

Бластомеры – клетки, образующиеся при дроблении яиц животных.

Близнецы – несколько новорожденных организмов, возникших в результате одной беременности. Различают монозиготных Б., генетически идентичных, и дизиготных, генетически не идентичных.

Болото – участок поверхности земли, характеризующийся избыточным увлажнением, накоплением мертвых неразложившихся растительных остатков, превратившихся в торф, и наличием соответствующей *экосистемы*. *Биомасса* в Б. обычно бывает очень значительной.

Брачные игры – формы поведения животных, направленные на стимуляцию созревания половых продуктов и подготовку партнеров к спари-

ванию. Служат одним из инструментов *естественного отбора* и *полового подбора*. В ряде случаев Б. и. запускают сложную цепь поведения, направленную на создание гнезда, высиживание яиц, *заботу о потомстве* и т.д. Некоторые формы сексуального поведения человека эволюционно восходят к Б. и. животных.

Брачный период – время, в течение которого происходит преимущественное спаривание для особей данного вида. У большинства животных он четко определен комплексом экологических факторов, важнейший из которых – фотопериодизм, и физиологических механизмов. У домашних животных и у человека Б. п. выражен нечетко в связи с нарушением сезонности *размножения*.

Вегетативный – относящийся к органам, связанным с ростом. Например, вегетативная нервная система – часть нервной системы, управляющая деятельностью внутренних органов и обменом веществ, ответственных за питание и рост.

Вейсманизм – учение о *наследственности* и *эволюции*, предвосхитившее современную *генетику*, созданное в XIX в. немецким зоологом А.Вейсманом. Учение основано на представлении о зачатковом отборе, т.е. происходящей в половых клетках борьбе между разными наследственными задатками (термина «ген» тогда не было) за реализацию своей наследственной программы на уровне *фенотипа*. Вейсман был одним из предшественников *социобиологии*.

Взаимопомощь (у животных) – форма взаимоотношений между индивидами, при которой каждая из взаимодействующих особей извлекает для себя определенную выгоду. Например – совместное строительство гнезд, совместный уход за потомством, совместная защита потомства, осуществляемая некоторыми животными, например обезьянами. Подобные взаимовыгодные действия животных, особенно среди близких к человеку приматов, стали одной из основ, на которой сформировались социальные формы поведения *Человека разумного*.

Вид – важнейшее понятие биологической систематики. Группа морфологически сходных особей, занимающих определенную область обитания (ареал), составляющих единую генетическую систему (т.е. практически любая самка может вступить в половой контакт практически с любым самцом группы с возникновением жизнеспособного потомства). Особи разных видов, как правило, не скрещиваются. Для организмов, не имеющих *полового процесса*, определение вида условно.

Все люди, обитающие в настоящее время на Земле, относятся к одному биологическому виду – *Человек разумный* (если пренебречь гипотезой о существовании *снежного человека*). Генетический аппарат у всех людей, количество хромосом и строение генов одинаковы. Репродуктивной

изоляции между разными людьми нет. Однако зачатки репродуктивной изоляции между разными группами населения все же имеются. Один из примеров – деление людей по *группам крови* на резус-положительных и резус-отрицательных. Половые контакты между резус-отрицательными женщинами и резус-положительными мужчинами в ряде случаев приводят к появлению нежизнеспособного потомства. Известно также, что, хотя все *расы* человека относятся к одному виду, некоторые половые сочетания представителей разных рас малоплодовиты. Например, малочисленны гибриды между негроидной и монголоидной расой. Возможно, что в ходе дальнейшей эволюции человека эти зачатки репродуктивной изоляции смогут разделить человечество на два или большее число видов.

Вирусы – мельчайшие неклеточные формы жизни, внутриклеточные паразиты. Наиболее многочисленная группа живых организмов на Земле. Некоторые из В., несмотря на мелчайшие размеры, можно рассматривать как наиболее изученных организмов на Земле. Высокая степень их изученности возможна благодаря относительной простоте. Ученые-вирусологи научились некоторые из В. разбирать и собирать, причем жизненные функции после сборки восстанавливаются. Переходя из организма в организм, В. могут переносить *гены* между представителями разных таксонов, минуя все репродуктивные барьеры и *половой процесс*. Это объединяет *генофонд* всех организмов на планете в единое целое. В ряде случаев В. вызывают заболевания – грипп, а также такую опасную болезнь, как *СПИД*.

Витализм – совокупность биологических учений, объясняющих жизненные явления действием якобы присутствующего в организме особого нематериального начала – «жизненной силы». Восходит к представлениям древнегреческого философа Аристотеля. В настоящее время концепции В. имеет лишь историческое значение и отвергнута наукой. Однако возможность существования в живых объектах особых форм материи (например, «биологического поля») допускается рядом исследователей, не является ни подтвержденной, ни опровергнутой.

ВИЧ – вирус иммунодефицита человека. Вызывает болезнь *СПИД*.

Воспроизведение – способность живого образовывать себе подобное. В основе В. на уровне организма лежит *половой процесс*.

Выживаемость – среднее число особей (в процентах или долях единицы), сохранившихся в *популяции* к определенному отрезку времени или к определенной стадии жизненного цикла. Иногда В. измеряют отношением числа взрослых особей, участвующих в *размножении*, к числу родившихся детенышей в каждом поколении.

Вымирание – процесс, приводящий к замедлению темпов *размножения* и повышению смертности *вида* или *популяции* для животных, *расы* или этноса в отношении человека.

Вырождение – учащение появления наследственных *аномалий*, снижение репродуктивной функции у *вида, популяции* для животных, этноса или *расы* для человека.

Гамета – половая или репродуктивная клетка с половинным, гаплоидным числом *хромосом*. Женские половые клетки – *яйцеклетки*, мужские – *сперматозоиды*. Г. обеспечивают передачу наследственной информации от родителей потомкам. При слиянии Г. образуется *зигота*, из которой уже развивается взрослый организм. Женские гаметы, называемые также *яйца*, значительно больше по размеру, чем мужские, лучше защищают наследственный материал от неблагоприятных воздействий внешней среды. Самые большие *клетки* на свете – яйца. Особенно больших размеров они достигали у ископаемых динозавров, имеются у некоторых современных птиц (страусов), а также у акул.

Гаметогенез – часть *полового процесса* – образование и развитие половых клеток – *гамет*, несущих гаплоидный набор *хромосом*. Различают два варианта Г.: образование мужских половых клеток – сперматогенез и женских половых клеток – оогенез. Г. осуществляется в половых органах.

Гарди-Вайнберга закон – см. *Закон Гарди-Вайнберга*.

Гаузе закон (правило) – см. *Закон Гаузе*.

Гелиобиология – экологическая наука, созданная русским ученым А.Л.Чижевским (1897–1964), исследующая влияние Солнца на живые организмы. Солнечная активность меняется в соответствии с несколькими периодами (4,3, 6,5, 11,5, 16,1, 22, 33, 83, 88, 169, 178, 400, 600 и 1850 лет). Эти ритмы влияют на многие проявления жизнедеятельности животных и человека, в том числе на социальные процессы. В годы повышенной солнечной активности увеличивается репродуктивная активность животных и в какой-то мере человека. Большинство социальных потрясений – войны, революции – приходятся на годы повышенной солнечной активности.

Гельминты – паразитические черви. То же самое, что глисты.

Ген – условно выделяемая единица *наследственности*. Участок молекулы *ДНК*, функционирующий относительно автономно и связанный с одним признаком организма. Различают доминантные (проявляющиеся в *фенотипе* даже будучи в единственном числе) и рецессивные (влияющие на *фенотип*, только находясь в двойном числе). Совокупность наследственной информации, содержащейся во всех Г. организма, составляет его *генотип*. Впервые представление о наличии в организме дискретных единиц наследственности было обосновано в 1865 г. чешским исследователем И.Менделем. В 1909 г. датский генетик В.Йогансен предложил термин Г.

Генеалогия – то же, что родословие. Родственные связи какой-то особи с рядом предков и потомков. Генеалогическое древо традиционно строи-

лось для дворянских фамилий в феодальных государствах. Сейчас Г. используется для определения закономерностей наследования тех или иных признаков.

Генез – то же, что генезис. Совокупность процессов от времени зарождения какой-то биологической системы до некоторого наблюдаемого состояния.

Генерация – то же, что поколение. Период от рождения организма до момента половозрелости или смерти.

Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Подход к изучению биологических процессов и явлений, учитывающий фактор времени, закон изменения изучаемых процессов и явлений от поколения к поколению. Основы Г. заложены чешским ученым Г. Менделем в 1865 г. Как самостоятельная наука существует с 1900 г. Современная Г. включает множество самостоятельных наук. Человеком в его биологических и социальных проявлениях занимаются такие генетические дисциплины, как Г. человека, медицинская Г., Г. пола.

Генетический банк – см. *Банк генетический*.

Генетический груз – см. *Груз генетический*.

Генетический код – см. *Код генетический*.

Генная инженерия – область практической деятельности, направленная на искусственное создание новых генетических программ в генетическом аппарате живых организмов. Достигается благодаря внедрению в *генотип* новых *генов* посредством микроманипулирования или целенаправленного введения *вирусов*. Сегодня с помощью Г. и. получают, главным образом, новые расы микроорганизмов. В перспективе возможно использование Г. и. для лечения наследственных заболеваний человека. Отдельные эксперименты в этом направлении уже проводятся. Возможно также применение Г. и. в военных целях, для повышения токсичности вредоносных микроорганизмов, для биологического уничтожения противника. Восходит к методам генетической инженерии, направленным на получение новых сортов растений, разработанных в 20-х годах нашего столетия генетиком Г. Д. Карпеченко. В настоящее время для нужд Г. и. широко используются природные закономерности *горизонтального переноса*. Г. и. является отраслью биотехнологии.

Геном – совокупность *генов*, содержащихся в гаплоидном (одинарном) наборе *хромосом* данной клетки или данного вида организмов.

Генотип – совокупность всех наследственных задатков организма. Определяет его *фенотип*. Г. шире фенотипа, содержит больше информации. Но не вся информация, заложенная в Г., реализуется в ходе индивидуального развития. Пределы, в которых может реализоваться Г., называются *нормой реакции*.

Генофонд – совокупность *генов* групп особей, *популяций* или *вида* в целом.

Гены прыгающие – то же, что мобильные гены. Фрагменты ДНК, способные перемещаться по геному, а в ряде случаев – от одного организма к другому, минуя репродуктивные барьеры.

Ген эгоистичный – см. *Эгоистичный ген*.

Геоботаника – область знания, изучающая растительные сообщества, – их состав, строение, зависимость от *окружающей среды*, и, в первую очередь, от почвенного покрова.

География медицинская – область знаний, пограничная между *биологией* (в частности, *генетикой* и *экологией*) и географией. Изучает распределение заболеваний по земному шару в зависимости от условий внешней среды. Г. м. изучает природные факторы, способствующие появлению болезни, а также укреплению и сохранению здоровья. В области Г. м. входит так же изучение плодовитости браков в тех или иных сочетаниях происхождения супругов.

Геопатогенная зона – участок земной поверхности, на котором имеют место многочисленные аномалии онтогенеза животных и растений, осуществляются aberrантные формы поведения человека и высших животных.

Гербициды – химические вещества, используемые для избирательного уничтожения нежелательных растений, например сорняков.

Гермафродитизм – сочетание в организме мужских и женских половых органов и признаков. Имеется у некоторых беспозвоночных животных. У высших организмов – птиц, млекопитающих – не имеет места. У человека описан лишь псевдогермафродитизм, при котором в одном организме имеются и мужские, и женские половые органы, однако нормально функционировать и те и другие в организме не могут.

Гетерозис – повышение адаптивной ценности *гибридов* первого поколения по сравнению с родителями при дальнеродственном скрещивании – *аутбридинге*. Широко используется в практике сельского хозяйства. Описан и у человека. Известно, что межнациональные гибриды обычно обладают высокими показателями здоровья и физической силы.

Гетеротермы – животные с температурой тела, зависящей от температуры окружающей среды.

Гетеротрофы – организмы, использующие для питания исключительно органические вещества, произведенные другими живыми организмами.

Гибрид – организм, полученный в результате скрещивания разнородных родительских форм.

Гибридный дисгенез(ис) – см. *Дисгенез(ис) гибридный*.

Гигрофилы – наземные животные, приспособленные к обитанию в условиях высокой влажности, например дождевые черви, лягушки.

Гигрофиты – наземные растения, приспособленные к обитанию в условиях высокой влажности, например мхи, папоротники.

Гидросфера – совокупность вод на Земле.

Глобальный климат – осредненный климат всей планеты в целом, определяемый балансом между приходящей к Земле энергией и тепловым излучением самой Земли.

Гомеостаз – состояние динамического устойчивого равновесия живой системы. Характерен для живых систем всех уровней – от молекулярного до биосферного.

Гомозиготность – содержание в хромосомном наборе двух одинаковых аллелей одного гена.

Гомойтермы – животные с постоянной температурой тела, практически не зависящей от температуры окружающей среды. К ним относятся млекопитающие, птицы, предположительно вымершие рептилии – динозавры.

Гон – специфическое поведение животных в период *размножения*: активные поиски самок, ритуальные драки между самцами. У разных животных происходит в разное время. У волков – в январе – феврале, у кошачьих – в марте, у лосей – в мае. У человека Г. как таковой отсутствует в связи с нарушением сезонности размножения. Однако некоторое повышение активности половых гормонов весной – в начале лета фиксируется и проявляется в том, что в марте наблюдается пик рождаемости.

Горизонтальный перенос генов – см. *Перенос генов горизонтальный*.

Гормоны – биологически активные вещества, продуцируемые живыми организмами и функционирующие внутри организма.

Груз генетический – совокупность находящихся в *генофонде* популяции или *вида* вредных *генов* и *мутаций*. В определенных условиях может перейти из скрытого состояния в явное и снизить адаптивную ценность некоторых особей. Вместе с тем в ряде случаев Г. г. может иметь полезное действие для популяции, повышая ее генетическую пластичность.

Группы крови – варианты крови, различающиеся у особей одного вида по наборам белков-антигенов на поверхности эритроцитов.

Дарвинизм – учение Ч. Дарвина об эволюционном процессе, разработанное в середине XIX в. Основой учения является идея об естественном отборе как ведущем факторе эволюционного процесса. Важная составная часть Д. – представление о роли *полового диморфизма* и *полового подбора* в эволюции высших животных и человека. Биология XX в. подтвердила правильность основных положений Д. Ведущая современная научная парадигма, объясняющая эволюционный процесс, – синтетическая теория эволюции, созданная Ф.Г. Добржанским и другими биологами. Эта теория суть объединение теории Дарвина с достижениями *генетики* XX в. По мнению большинства современных ученых Д. адекватно объясняет *микроэволюцию*. *Макроэволюция* нуждается для своего понимания в других эволюционных учениях, еще до конца не разработанных.

Девастация – уничтожение биологического вида. До середины XX в. рассматривалась как перспективное направление борьбы с возбудителями инфекционных заболеваний. В настоящее время экологи отрицают необходимость Д., в связи с тем, что она, во-первых, практически невозможна, во-вторых, в ряде случаев действия, направленные на Д. разрушают установившееся в природе экологическое равновесие.

Дегенерация – вырождение, ухудшение основных показателей жизнеспособности и плодовитости. Иногда понимается как ухудшение умственных способностей. В живой природе иногда может носить адаптивный характер в случае, если более примитивный организм оказывается более приспособленным. Согласно широкому представлению о Д., она представляет собой всякое резкое отклонение от нормы. Чрезмерное развитие какой-то части тела (как это бывает, например, у спортсменов) или части психики (например, стремление к власти у политиков) почти всегда сопровождается компенсаторным снижением каких-то иных важных функций организма, например репродуктивных.

Диапауза – период покоя в развитии животных, характеризующийся снижением интенсивности процессов роста, развития, *обмена веществ*.

Дивергенция – расхождение признаков у родственных организмов, разделение одного таксона на два. Согласно Ч.Дарвину – важнейший путь эволюционного процесса. Д. имела значение и в эволюции человеческого рода. Со времени появления первых представителей семейства людей *эволюция* разделяла их на два основных направления. Первое – путь чисто биологической адаптации к условиям внешней среды. Второе – путь социально-биологической адаптации.

Диморфизм – наличие в составе одного вида организмов двух явно различающихся форм. Самый типичный пример Д. – половой.

Динамика населения – изменение во времени в составе и структуре сообщества, в том числе человеческого.

Дисгенез(ис) гибридный – снижение плодовитости и жизнеспособности потомства при внутривидовом скрещивании в определенных сочетаниях.

Диссимилиация – составная часть *обмена веществ*. Окислительно-восстановительный процесс разрушения органических веществ.

Дистресс – последняя стадия физиологической защитной реакции организма, при которой защитные силы оказываются исчерпанными. Следует за *стрессом* при нарастании силы повреждающего воздействия. Теория Д. разработана физиологом Г.Селье в середине XX в.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – полимер, в структуре которого записана наследственная информация в виде последовательности *кодонов* посредством *кода генетического*. Состоит из двух спиралей, закрученных относительно друг друга, причем между этими спиралью-

ми соблюдается принцип *комплементарности*. Удвоение – *редупликация* ДНК – важнейший биологический процесс, обуславливающий возможность живых систем к размножению. Структура ДНК была расшифрована в 1953 г. работами генетиков Д.Уотсона и Ф.Крика.

Донор – любой живой организм, от которого берутся части или молекулы и передаются какому-нибудь другому. При *половом процессе* донором является мужской организм, поскольку передает свой наследственный материал женскому, а женский соответственно, – *реципиентом*.

Дыхание – совокупность происходящих в организме процессов, в ходе которых в организм поступает и усваивается кислород и выделяется углекислый газ.

Евгеника – учение об улучшении человеческой природы, о наследственном здоровье человека, путях его сохранения и улучшения. Создано в конце XIX в. английским антропологом Ф.Гальтоном (племянником Ч.Дарвина). Одним из направлений Е. служит подбор оптимальных родительских пар для получения полноценного потомства. В XX в. некоторые идеи Е. были использованы для оправдания реакционных политических доктрин, что привело к дискредитации идей Е. Тем не менее она внесла позитивный вклад в развитие науки о здоровье человека, в том числе о наследственном здоровье. В наши дни Е. преобразовалась в *медико-генетическое консультирование*.

Естествознание – совокупность знаний о природе.

Железа – орган животных и человека, вырабатывающий биологически активные вещества – секреты. Различают железы экзокринные – внешней секреции и эндокринные – внутренней секреции. К Ж. внутренней секреции относятся половые. Некоторые органы соединяют функции Ж. с другими функциями. Так, семенники и яичники являются одновременно органами внутренней секреции и *гаметогенеза*.

Жертва – особь, подвергшаяся прямому нападению хищника, умерщвлению и полностью или частично съеденная нападающим.

Животные – царство живых организмов, к которому относятся гетеротрофные существа, имеющие *клетки* с клеточными ядрами, как правило, способные к активному передвижению. К Ж. относится и человек. Общая численность видов Ж., описанных к настоящему времени, составляет около 4 млн. Общее число *видов* не определено. По разным оценкам оно составляет от 8 миллионов до миллиарда, причем большая часть этого количества приходится на насекомых – самый многочисленный класс на Земле. Вместе с тем, по биомассе Ж. составляют около 1 % от массы всей *биосферы*, остальная часть биомассы приходится на растения.

Забота о потомстве – совокупность действий, направленных на повышение вероятности выживания и *размножения* потомства. Имеется только у высокоорганизованных *животных*. В З. о. п. входит вскармливание, защита детенышей, изготовление для них гнезд и т.д. З. о. п. может осуществляться самкой, самцом или всем стадом. При этом говорят о коллективной З. о. п. Наиболее сложна и совершенна З. о. п. у человека. В первую очередь, она осуществляется отцом и матерью, во вторую – обществом в целом.

Загрязнение – привнесение в окружающую среду нехарактерных для нее физических, химических или биологических агентов.

Заказник – участок территории или акватории, в пределах которого постоянно или временно запрещены отдельные виды хозяйственной деятельности.

Закон биогенетический – индивидуальное развитие – *онтогенез* – есть краткое повторение исторического развития – *филогенеза*. Сформулирован в XX в. эмбриологами Э.Геккелем и Ф.Мюллером на основе эволюционных идей Ч.Дарвина, носит имя Геккеля–Мюллера. В отношении *человека* проявляется в следующем. На ранних стадиях *эмбриогенеза* зародыш человека несет черты низших хордовых (рыб и др.), затем появляются черты высших позвоночных и только концу эмбриогенеза зародыш приобретает собственно человеческие черты. Зародыш человека очень похож на зародыш обезьяны. Проявляется закон и на постэмбриональной стадии. Грудные дети человека и обезьян более похожи, чем взрослые особи. Проявляется закон и в поведении. В течение первых трех лет поведение детей человека и обезьяны очень похожи, после трехлетнего возраста человек начинает по своему поведению стремительно удалиться от своих диких сородичей. Частным случаем З. б. является *правило полового диморфизма онтогенетическое*.

Закон биогенной миграции – состоит в том, что совокупность всех перемещений атомов и молекул, связанных с жизнью, имеет в *эволюции* тенденцию непрерывно расти. Разработан в 20-х годах XX в. русским геологом и экологом В.И.Вернадским. Стремление любого *вида* к неограниченному *размножению*, стремление людей повышать свою социальную активность является частным проявлением З. б. м.

Законы Барри Коммонера – названы в честь американского эколога XX в. Б.Коммонера, который попытался сформулировать в афористической форме четыре правила использования природных ресурсов.

1. «Все связано со всем».
2. «Все должно куда-то деваться».
3. «Природа знает лучше».
4. «Ничто не дается даром».

Закон Гарди – Вайнберга – лежащий в основе популяционной *генетики* закон, открытый в 20-х годах нашего столетия Г.Гарди и В.Вайнбергом, ,

описывающий соотношение генных и генотипических частот в *популяции*. Имеет следующее математическое выражение:

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2,$$

где p и q – частоты аллелей A и a одного *гена*, правая часть формулы отражает соответственно частоты генотипов AA , Aa и aa . При своей относительной простоте уравнение позволяет рассчитывать многие генетические процессы в *популяциях*. Одно из важных следствий З. Г. В. состоит в том, что на небольшое число людей, больных наследственными болезнями, вызываемыми рецессивными генами, приходится множество, несущих гены, наследственных болезней в скрытом, гетерозиготном виде. Считается, что в среднем каждый человек несет в скрытом виде около 10 вредных *генов*, которые у него не проявляются, но могут проявиться в потомстве, если он вступил в брак с женщиной, несущей в скрытом состоянии эти же дефектные рецессивные гены. Поэтому браки между близкими родственниками часто приводят к возникновению больного потомства. Об этом было известно еще задолго до появления *генетики* как науки, и у многих народов были ограничения на вступление в брак для близких родственников.

Закон(ы) Менделя – открытые Г. Менделем в 1865 г. законы, отражающие закономерности *наследственности* и наследования. Первый закон говорит о единообразии первого поколения от скрещивания двух чистых линий; второй закон – о целочисленном расщеплении признаков во втором поколении гибридов; третий закон – о том, что разные признаки во втором и последующих поколениях распределяются независимо друг от друга. Первоначально открытые на горохе, З. М. оказались справедливыми для большей части организмов, населяющих земной шар, включая *человека*.

Закон Ферхюльста – Гаузе – увеличение численности и биологической массы любого вида конечны. Теоретически выведен немецким биологом Ферхюльстом в 1838 г. Эмпирическая проверка и математическое описание выполнены в 1934 г. советским экологом Г. Гаузе. Изображается кривой, которая иногда называется «кривая Гаузе», или «кривая Ферхюльста–Гаузе» (см. рис. 5 в основном тексте). Кривая состоит из четырех частей. Первая отражает стабильную численность *популяции*. Вторая – стадия экспоненциального роста, при которой *размножение* идет со скоростью геометрической прогрессии. Социобиологическое значение этой стадии оценил в XVIII в. Т. Мальтус, не поняв, однако, что речь идет лишь об одной из стадий развития, причем не конечной. Третья стадия – стабилизация численности. Четвертая – сокращение численности. Кривая имеет важный социобиологический и философский смысл. Она является частным проявлением философского закона о том, что ни один процесс не может развиваться бесконечно. Ни один возбудитель заболевания не может непрерывно наращивать свою численность. Поэтому утверждение о том,

что человечество рано или поздно вымрет от неограниченно размножающегося вируса *СПИДа* антиэкологично. Точно также прогнозы, основанные на ошибочных позициях Мальтуса о неограниченном росте народонаселения, абсурдны. Человечество приближается к третьей части кривой, и численность его стабилизируется на уровне менее 10 миллиардов человек к 20–30-м годам XXI в.

Закон экспоненциального роста – при отсутствии ограничивающих факторов любая биологическая *популяция* будет неограниченно долго размножаться по геометрической прогрессии и, в конце концов, ее численность станет больше любого, сколько угодно большого наперед заданного числа. Отражает частный случай *закона Ферхюльста–Гаузе*, являющегося более глобальным. Реально этот закон означает, что любая экологическая ниша может быть заполнена живыми организмами за ограниченное время. В этом проявляется огромная мощь и неуничтожимость *биосферы*. Однако, поскольку в природе нет неограниченных экологических ниш, в действительности увеличение численности и *биомассы* любого *вида*, в том числе Человека разумного, конечно. Впервые на 3. э. р. обратил внимание в конце XVIII в. английский ученый Т.Мальтус, однако сделал неверные выводы о том, что рост человечества неминуемо будет сопряжен с истощением природных ресурсов Земли. Сейчас доподлинно известно, что рост численности любого вида, в том числе Человека разумного, конечен и предельное значение составляет 10 миллиардов или чуть меньше. При такой численности масса человечества оказывается на 2 порядка меньше массы всех животных и на 4 порядка меньше массы всех растений. Так что экологические возможности для пропитания человечества можно считать неограниченными. В настоящее время существуют политические доктрины, направленные на сокращение численности человечества, например доктрина «золотого миллиарда», требующая проведения глобальной демографической политики, направленной на сокращение численности людей до 1 млрд. человек. Эту и подобные доктрины, призывающие к искусственному ограничению числа людей, следует считать антиэкологичными и реакционными.

Заповедник – особо охраняемое пространство, полностью исключенное из хозяйственной деятельности за исключением научной и просветительской.

Зародыш – см. *Эмбрион*.

Здоровье (человека) – объективное состояние и субъективное чувство полного физического, психического и социального здоровья (формулировка Всемирной организации здравоохранения). Абсолютного 3. для человека быть не может. Теория здоровья разрабатывается специальной отраслью медицины – валеологией.

Зигота – оплодотворенная половая клетка.

Зона гепатогенная – см. *Геопатогенная зона*.

Зоомасса – суммарная масса всех животных на определенной территории. Обычно составляет около 1 % от *фитомассы*.

Зооноз – инфекционное или паразитарное заболевание животных.

Игры брачные – см. *Брачные игры*.

Иерархия этологическая – распределение особей в *популяциях* высших животных по степени доминирования и подчинения. Связана с половыми формами поведения. Чем выше находится животное в И. э., тем больше шансов для него оставить потомство, тем более широк круг его половых контактов, тем больше размер гарема, если таковой для данного вида может существовать. Исключения составляют самцы, занимающие самое высокое положение в И. э. Им приходится тратить так много сил на поддержание своего высокого зоосоциального статуса, что времени на размножение не остается. Иногда И. э. связана с гомосексуальными контактами. Животные высокого уровня И. э. вступают в гомосексуальные контакты с животными более низких ступеней иерархии, заставляя их играть в гомосексуальных контактах пассивную роль. Аналогии И. э. прослеживаются и в человеческом обществе. Особенно они заметны среди детей мужского пола и в криминальных структурах.

Изменчивость – способность организмов изменяться и отличаться друг от друга. Различают И. в пространстве – разнообразие и изменчивость во времени, т.е. свойство признаков изменяться в ряду поколений и способность потомков отличаться от предков. И. составляет диалектическую противоположность *наследственности*.

Изоляция – разобщение групп особей одного *вида*, ведущее к невозможности или к затруднению скрещивания между ними. Различают географическую И. (И. в пространстве) и эколого-физиологическую. В случае последней, невозможность или затруднение половых контактов обусловлены различием в сроках размножения, строении половых органов и т.д. В человеческом обществе полной изоляции между расами и популяциями нет, так как все люди относятся к одному *виду*. Однако возможность спаривания имеет ограничения в силу географических, физиологических и социальных причин.

Инбридинг – близкородственное скрещивание. Ведет к так называемой инбредной депрессии, т.е. снижению адаптивных показателей потомства в связи с повышением вероятности выхода в гомозиготное, явное состояние вредных рецессивных *генов*.

Инерция размножения – продолжающееся увеличение числа особей в *популяции* после достижения стабилизации в силу вступления в процесс размножения молодых особей и долголетия старших поколений.

Инженерия генная – см. *Генная инженерия*.

Инженерия клеточная – см. *Клеточная инженерия*.

Инсектициды – ядовитые вещества, убивающие насекомых.

Инстинкт – врожденная форма поведения, представляющая собой совокупность наследственно предопределенных реакций, возникающая в ответ на внешние и внутренние раздражители. Различают следующие основные формы И.: пищевые, оборонительные, половые, забота о потомстве. Как и всякое приспособление, при изменении условий существования прежде целесообразный И. может стать бесполезным и даже вредным. В условиях социальной эволюции человека некоторые первобытные инстинкты реализуются в форме антисоциальных проявлений, например терроризма.

Интенсивность размножения – отношение числа особей, способных к размножению, к числу фактически размножающихся особей.

Инфекция – внедрение в организм и последующее размножение болезнетворных агентов (вирусов, бактерий, простейших, паразитических червей и т.д.), ведущее к инфекционному заболеванию.

Информация генетическая – получаемая от предков в виде последовательности нуклеотидов *ДНК*, записанная с помощью *кода генетического* информация о последующем индивидуальном развитии организма.

Ионизирующее излучение – электромагнитная и корпускулярная радиация, проникающая в живые ткани и вызывающая в них изменения на молекулярном уровне.

Каннибализм – поедание особей своего вида. Встречается у животных. Возникает при перенаселении и при других неблагоприятных экологических условиях. У человека встречается как форма патологического поведения, зачастую связанная с психическими аномалиями. У первобытных народов иногда встречался ритуальный К. Сведения о широком распространении К. среди языческих народов современная этнография отвергает. Очевидно, отдельные сообщения о такого рода явлениях были сильно преувеличены средствами массовой информации Западной Европы в период колониальных завоеваний для оправдания насилия по отношению к нехристианским народам.

Канцерогены – вещества или физические агенты, вызывающие злокачественные (раковые) новообразования у животных.

Клетка – важнейшая структурная единица живых организмов, элементарная система, обладающая всеми основными свойствами живого, включая способность к *размножению*. Прimitивные организмы – одноклеточные – состоят из одной клетки. В состав тела человека входит несколько триллионов клеток. Различают К. соматические, входящие в состав тела, и половые, обеспечивающие функцию размножения.

Клеточная инженерия – манипулирование с клетками живого организма с целью создания новых животных и растений. Возможно по отношению к человеку с целью клонирования.

Климакс – заключительное, относительно устойчивое состояние сменяющих друг друга экосистем, возникающее в результате смен, или *сукцессий*, и соответствующее экологическим условиям данной местности.

Климат – усредненная погода за много лет.

Коадаптация – взаимное приспособление организмов друг к другу в ходе эволюционного процесса. Классическим примером К. может служить строение мужских и женских половых органов.

Код генетический – свойственная практически всем организмам система записи наследственной информации в молекулах *ДНК* и *РНК*; закон, отражающий зависимость между структурой *белка* и последовательностью *нуклеотидов* в нуклеиновых кислотах. Характеризуется следующими свойствами:

1. Универсальность – наличие единой схемы записи наследственной информации у всего живого мира.

2. Триплетность – единица кода – три нуклеотида.

3. Неперекрываемость – нуклеотид, входящий в состав одного триплета уже не входит в состав другого.

4. Избыточность – информации, содержащейся в нуклеиновых кислотах, более чем необходимо для кодирования первичной структуры молекулы белка.

К. г. был расшифрован в 50-х 60-х годах XX в.

Кодон – дискретная единица *кода генетического*, состоящая из трех *нуклеотидов*.

Комменсализм – объединение *популяций* двух разных видов, при котором выгоду получает одна из них.

Комплементарность – взаимное соответствие. На уровне организма комплементарными являются мужские и женские половые органы. На молекулярном уровне комплементарны две цепи *ДНК*.

Конвергенция – появление в ходе *эволюции* сходных признаков у далеких по происхождению групп организмов.

Конкуренция – соперничество между живыми системами разных уровней организации в борьбе за *экологическую нишу* и возможность размножаться. Может быть К. между организмами за еду, самку и т.д. Возможна К. на клеточном уровне – например, К. между *сперматозоидами* за возможность оплодотворить *яйцеклетку*. Возможна К. и на молекулярном уровне, например К. между мужскими и женскими *гормонами* за включение мужской и женской генетической программы развития.

Конституция – общее строение индивидуума животного и человека. К. человека – взаимодействие его наследственной программы с внешней средой. Человек делится по конституционному типу на следующие категории. Грациальные – с небольшим ростом и массой тела, с низкой выносливостью и устойчивостью. Астенические – высокие и худощавые, с малой

силой, но большой выносливостью. Нормостенические – с промежуточным типом развития тела и нервной системы. Атлетические – с крупными размерами, большой силой и средней выносливостью. Гиперстенические – небольшого роста, плотного телосложения с повышенной возбудимостью.

Консументы – организмы, питающиеся другими организмами или их органическими остатками.

«Красная книга» – список и описание редких и находящихся под угрозой вымирания биологических видов, обладающий юридической силой.

Кривая выживания – график снижения числа особей одного возраста по мере их старения. Для мужчин и женщин имеет несколько разный вид. Отражает критические возрасты, в которых смертность бывает повышенной. Это – первые месяцы жизни, для мальчиков – возраст 10–11 лет и т.д.

Криптобиология – наука, изучающая редкие биологические объекты и явления.

Критические периоды (развития) – стадии *онтогенеза*, на которых происходит переключение с одной части осуществления генетической программы развития на другую. В К. п. организм особенно уязвим к факторам, вызывающим нарушение развития и *тератогенез*.

Кроманьонец – по названию места Кро-Маньон во Франции, где была сделана первая находка ископаемого представителя Человека разумного, древнейшего представителя европеоидной расы.

Круговорот веществ в биосфере – непрерывный циклический процесс перераспределения веществ, энергии и информации в пределах биологических систем всех уровней организации.

Ксенобиотики – чужеродные для организма химические вещества.

«Курильщики черные» – выходы темноокрашенных теплых термальных вод на дне океана. Окрестности «КЧ» представляют собой зоны специфических *биоценозов*.

Ламаркизм – созданное в начале XIX в. французским зоологом Ж. Ламарком первое цельное эволюционное учение, поставившее идею *эволюции* органического мира на научную основу. Реальных механизмов эволюции Ламарк вскрыть не смог. Это сделал полвека спустя Ч. Дарвин.

Ландшафт – крупное подразделение земной поверхности, в пределах которого экологические особенности создают условия для специфического сочетания организмов и формирования определенной *экологической системы*.

Лес – природный комплекс с преобладанием деревьев.

Лесостепь – природная зона умеренных и субтропических поясов с чередованием лесных и степных участков.

Летальный – приводящий к гибели.

Лист – орган высших растений, формирующийся на стебле или ветках и предназначенный для *фотосинтеза*, транспирации и газообмена.

Литосфера – сфера твердых пород Земли.

Луг – природный комплекс с преобладанием многолетних травянистых растений.

Макроэволюция – эволюционные преобразования, происходящие на надвидовом уровне. Согласно современным эволюционным воззрениям, механизмы М. иные, чем *микроэволюции*.

Медико-генетическое консультирование – совокупность мер, носящих рекомендательный характер, направленных на снижение риска рождения ребенка с наследственной патологией.

Медицинская география – см. *География медицинская*.

Мейоз – образование *половых клеток с гаплоидным набором хромосом*.

Менделизм – учение о закономерностях наследственности и наследования, разработанное чешским ученым Г. Менделем в 1865 г. и положившее начало *генетике* как науке.

Менделя законы – см. *Законы Менделя*.

Метисация – смешение человеческих рас друг с другом. Потомки от межрасовых браков обычно называются *метисами*. Как правило, метисы обладают хорошими показателями жизнеспособности. Но в отдельных случаях, например при браке между монголоидами и негроидами, наблюдается некоторое снижение жизнеспособности потомства. У метисов половина *генов* принадлежит одной *расе*, половина – другой, так что они имеют одинаковое основание относиться к той или другой расе. Однако социально-психологические аспекты метисации не всегда совпадают с генетическими. Так, потомки от браков между семитами и индо-европеоидами обычно попадают в социальную среду семитов. Потомки от браков между европеоидами и негроидами обычно попадают в социальную среду негров и рассматриваются именно таковыми представителями как белого, так и черного населения.

Метод микроядер – один из наиболее эффективных методов определения мутагенного воздействия на *популяцию*. Состоит в окрашивании интерфазных клеток с целью определения в них микроядер – внутриклеточных структур, образовавшихся на оторванных фрагментах *хромосом*. Количество микроядер скоррелировано с общим уровнем появления *мутаций*

Микроэволюция – эволюционный процесс внутри вида. В первую очередь, является адаптацией к перемене условий обитания на уровне *популяции*. Возможна также нейтральная М., не связанная с адаптацией. В основном определяется законами *эволюции*, вскрытыми Ч. Дарвиным.

Митоз – один из вариантов деления клетки. Цитогенетический процесс, в ходе которого из одной материнской *клетки* возникают две дочерние, генетически идентичные материнской.

«**Митохондрияльная Ева**» – предполагаемая женщина, жившая несколько сотен тысяч лет назад в Африке, которая оказалась предком всех

или подавляющего большинства людей на Земле. В основе гипотезы о ее существовании лежат данные о сходстве ДНК митохондрий – энергетических органоидов клетки у большинства обследованных людей. Данная гипотеза не учитывает глубоких различий по ядерной ДНК, в которой заключено более 95 % наследственной информации клетки.

Мобильные гены – см. *Гены прыгающие*.

Мониторинг – постоянное слежение за какими-либо объектами и явлениями, в первую очередь биологического или экологического характера.

Морганизм – важная часть *генетики*, совокупность представлений о *генах* и *хромосомах*, сформулированная американским генетиком Т.Морганом в 1920-х годах. Морган показал, что гены находятся в хромосомах в линейном порядке, все гены одной хромосомы составляют одну группу сцепления.

Мутаген – агент, вызывающий *мутации*. В качестве М. выступают поля (ультрафиолетовое излучение, проникающая радиация, ультразвук) и химические вещества (этиленамид, нитрозометилмочевина и др.). Нередко М. одновременно является и канцерогеном, т.е. стимулирует злокачественные новообразования.

Мутагенез – процесс возникновения *мутаций*. Различают спонтанный и индуцированный М. Спонтанный возникает без четко идентифицируемых причин. Индуцированный вызывается *мутагенами*. Интенсивность как спонтанного, так и индуцированного М. определяется общим состоянием организма. В условия нарушения внутриорганизменной среды в результате старения, *стресса*, *дистресса* и т.п. интенсивность М. возрастает. Определенный уровень М. обязателен для поддержания необходимых значений изменчивости в *популяции*.

Мутант – организм (в том числе человеческий), несущий *мутацию*.

Мутация – естественно или искусственно возникающие изменения наследственной программы организма. М. могут быть полезными, нейтральными и вредными. Те же самые М. могут попадать в любую из трех категорий в зависимости от экологических условий. М. могут быть соматическими и генеративными. Соматические затрагивают все части организма, кроме половых органов. Генеративные передаются через половые клетки следующему поколению.

Мутуализм – объединение представителей двух видов со взаимной пользой.

Нагул – период интенсивного питания животного перед или после периода размножения.

Наследование – процесс передачи *информации генетической* от одного поколения к другому.

Наследственность – свойство признаков сохраняться неизменными в ряду поколений. Свойство потомков походить на предков. Является диа-

лектическим дополнением к свойству *изменчивости*. Соотношение между ними было очевидно еще задолго до появления *генетики*: дети похожи на родителей (проявление Н.), но вместе с тем имеют определенные отличия от них (проявление изменчивости).

Национальный парк – особо охраняемая природная территория с регламентированным природопользованием, предназначенная для рекреации и просветительной работы.

Нейстон – совокупность водных организмов, обитающих у поверхностной пленки воды.

Нейтрализм – отсутствие взаимного влияния популяций разных видов.

Неодарвинизм – основная современная эволюционная теория. Основана на синтезе учения Ч. Дарвина с *генетикой* XX в. То же, что синтетическая теория эволюции.

Неоламаркизм – совокупность эволюционных гипотез и теорий XIX–XX вв. возрождающих положения Ж. Ламарка о возможности наследования приобретенных признаков. Согласно представлениям современной *генетики*, приобретенные признаки не наследуются. Однако существование *наследственности* цитоплазматической, возможность существования других, еще не открытых форм *наследственности* и *наследования* не позволяет отвергать Н. полностью.

Неотения – способность организмов размножаться на ранних стадиях развития. Свойственна, например, аксолотлям, которые фактически являются личинками амфибий. Явления, подобные Н., очевидно, имели место и в *антропогенезе*. Поскольку человеческий ребенок и детеныш обезьяны больше похожи друг на друга, чем взрослые особи, существует гипотеза, что приобретение обезьяной способности размножаться на детских стадиях развития предшествовало превращению обезьяны в *человека*.

Непорочное зачатие – зачатие без оплодотворения. У некоторых животных Н. з. возможно в ходе *партеногенеза*.

Ниша экологическая – совокупность всех факторов среды, обеспечивающая существование *вида* в природе. Иначе – место вида в системе биосферных связей.

Ноосфера – сфера разума. Специфическая оболочка Земли, развитие которой определяется разумной деятельностью человечества. Понятие введено в начале XX в. французским философом Э. Леруа. Основные закономерности развития Н. проанализированы русским геологом и экологом В. И. Вернадским.

Норма реакции – пределы, в которых осуществляется фенотипическая реализация наследственной программы – *генотипа*. Ни один количественный признак не кодируется *генами* однозначно. Генотип определяет лишь пределы его реализации. Каким конкретно будет признак – зависит от условий внешней среды. Любой признак организма зависит и от генотипа, и

от внешней среды и формируется в условиях их взаимодействия. Вопрос о том, что является определяющим для признака – *наследственность* или *среда* – некорректен. С таким же успехом можно спрашивать, от чего больше зависит площадь – от длины или ширины? Количественная мера взаимодействия наследственности и среды и есть Н. р.

Нуклеотиды – элементарные структурные единицы, из которых строится полимерная молекула ДНК. Есть следующие варианты Н. – адениновый, гуаниновый, цитозинный и тиминный. Порядок их размещения в молекуле ДНК и определяет генетическую программу с помощью специальной системы записи – *кода генетического*.

Обмен веществ – последовательное потребление, превращение, использование, накопление и потеря веществ и энергии в живых организмах в процессе их жизнедеятельности.

Обучение – комплекс действий, создающий у растущего человека представление о структуре и функции жизни, об оптимальном выживании в социально-биологических условиях. Связан с осуществлением функции *сигнальной наследственности*. Начинается с самого раннего возраста. Исходно требует участия отца и матери. Функция *секса* в период ранней жизни ребенка состоит в том, чтобы удержать вместе отца и мать, обеспечить необходимое участие обоих родителей в воспитании ребенка. В первобытном обществе женщина, которая не могла обеспечить своему мужу яркой сексуальной жизни, обычно теряла мужа и обрекала своих детей на гибель. Постепенно этот вектор *отбора* стал ослабевать. По мере взросления ребенка все больше увеличивается роль общества в О.

Одомашнивание – то же, что domestикация. Приручение домашних животных при формирующем влиянии сознательного или бессознательно искусственного *отбора*. Одно из направлений этого отбора – снижение оборонительной реакции по отношению к человеку – как активной (нападение), так и пассивной (бегство). Теория domestикации создана советским генетиком Д.К.Беляевым. Отбор на О. играет дестабилизирующую роль, расшатывает гормональные механизмы, контролирующие поведение и развитие. Это проявляется, в частности, в нарушении сезонности размножения у домашних животных. У домашних животных повышена *изменчивость*. Самый изменчивый вид на Земле – собака. Она же является наиболее одомашненной. При возвращении в дикую природу с домашними животными происходит процесс редоместикации, в ходе которого восстанавливается облик, присущий диким животным.

Озоновый слой – часть атмосферы на высоте 10–20 км, содержащей повышенное количество трехатомного кислорода – озона. Частично задерживает ультрафиолетовое излучение Солнца. Толщина О. с. варьирует год от года в зависимости от процессов, происходящих в системе Земля – Сол-

нце. Влияние антропогенных факторов на динамику О. с. предполагается, но не доказано.

Окружающая среда – см. *Среда (окружающая)*.

Онкогенез – образование злокачественных опухолей. В последних осуществляется бесконтрольное размножение клеток, потенциально она бессмертна, так как клетки теряют естественный предел размножения. Опухоль погибает после гибели всего организма. Однако, в искусственной среде, содержащей достаточное количество питательных веществ, опухоль может существовать сколь угодно долго. Склонность к О. не наследственна, однако место расположения злокачественной опухоли в организме определяется наследственными причинами. Известны семейные случаи рака матки, молочных желез, кожи и т.д. Как и всякое иное проявление организма, О. осуществляется как результат взаимодействия наследственной информации с окружающей средой. Факторы окружающей среды, которые могут вызвать О., – курение как стимулятор злокачественных новообразований в легких, множественные аборт как фактор, стимулирующий злокачественные новообразования в матке, и т.д.

Онтогенез – индивидуальное развитие организма.

Онтогенетическое правило полового диморфизма – см. *Правило полового диморфизма онтогенетическое*.

Особо охраняемые природные территории – участки территории или акватории с регламентированным характером природопользования. Основные варианты таких территорий, принятые законодательством России, – *заповедники, заказники, парки национальные*, природные парки, памятники природы, дендропарки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Отбор – селективное выживание и размножение. Существует в двух основных формах – естественный О. и искусственный О. Теория обеих форм создана Ч. Дарвиным. Естественный О. – преимущественное выживание и размножение самых приспособленных в природных условиях. Одна из его разновидностей – *половой подбор*. Искусственный О. – сознательное оставление на породу или сорт тех особей у животных или растений, которые наиболее соответствуют потребностям человека. Естественный О. выступает в трех основных формах: стабилизирующий, сохраняющий средние значения, движущий (направляющий), меняющий среднее значение признака в популяции и дизруптивный, дающий преимущество двум формам, наиболее отклоняющимся от средней. В человеческом обществе также идет О., имеющий как положительное, так и отрицательное значение. Факторы социального подавления – войны, террор – обычно действуют против наиболее здоровых и полноценных членов общества. *Половой подбор* также снижает положительные качества людей в популяции. Обычно наиболее талантливые и выдающиеся люди име-

ют пониженные шансы вступить в брак и оставить потомство. Однако в человеческом обществе есть и положительные проявления О. Лица с некоторыми серьезными заболеваниями не способны оставить потомство. Соответственно гены этих больных будут вымываться из популяции. У человека идет активный естественный О. на эмбриональной стадии. Посредством рассасывания эмбрионов на ранней стадии, спонтанных абортов, уничтожается большинство плодов с явными наследственными дефектами. Предполагается, что в ходе беременностей погибает около 50 % зародышей. При этом смертность мужских зародышей выше, чем женских. Следующая стадия естественного О. – детская смертность. Так же как и эмбриональная смертность, она является естественным фильтром, не пропускающим во взрослую часть населения людей с наследственными и врожденными дефектами. Снижение детской смертности благодаря успехам медицины увеличило среднюю продолжительность жизни, но ухудшило показатели здоровья населения.

Охрана природы – система государственных и общественных мер, направленных на обеспечение гармонического взаимодействия общества и природы, обеспечивающего сохранение, воспроизводство и рациональное использование *ресурсов природных и среды обитания*.

Пангенезис – старинная гипотеза о механизме *наследственности* и развития. Восходит к трудам Гиппократ (5 – 4 в. до н.э.). Получила развитие в трудах Ч. Дарвина. Он предполагал, что от всех частей организма отделяются субмикроскопические зародыши – геммулы. Они перемещаются в половые клетки и обеспечивают *наследование* признаков. Эта гипотеза была в дальнейшем отвергнута. Но она имеет большое значение в истории науки, так как в зачатке содержит представление о материальных дискретных носителях *наследственности*, предшествует признанию реального существования *генов*.

Пандемия – эпидемия особо большого масштаба.

Панмиксия – свободное скрещивание организмов внутри *популяции*, неограниченное никакими репродуктивными барьерами и никаким *половым подбором*. В чистом виде не существует. Возможно лишь большее или меньшее приближение к состоянию П.

Панспермия – гипотеза о занесении жизни на Землю из космоса, выдвинутая в конце XIX в. шведским химиком С. Аррениусом и поддержанная В. И. Вернадским. Современные модификации этой теории признают возможность перенесения через космос не только целых организмов, но отдельных *генов*. Попав в подходящие условия, эти гены начинают репродуцироваться, обрастать белковыми капсулами. В результате возникает новая жизнь и новая *биосфера*. В 1996 г. получено подтверждение гипотезы П. Ученые из Палеонтологического института Российской Академии наук под

руководством академика А.Ю.Розанова нашли в метеоритах следы внеземной жизни – отпечатки спор бактерий и грибов возраста в 4,5 млрд лет. В это время не было не только жизни на Земле, но и самой Земли.

Паразит – организм, живущий за счет другого организма (хозяина) и использующий его как среду обитания.

Паразитизм – форма взаимодействия между организмами разных видов, из которых один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания и источника пищи, возлагая при этом на хозяина регуляцию своих отношений с внешней средой. Большинство животных на Земле – паразиты. Так, насекомые – самый многочисленный класс – в большинстве своем паразиты, по крайней мере, на личиночной стадии развития. Однако по биологической массе доля паразитов в *экологических системах* невелика – около 1 %. Паразиты есть у каждого организма, включая человеческий. Но в организме, который является практически здоровым, они не вызывают серьезных нарушений. При выходе организма из состояния равновесия, например в случае *дистресса*, снижаются защитные силы организма. Тогда паразит начинает интенсивно размножаться, отнимая жизненные ресурсы от хозяина, что может привести хозяина к гибели. Паразиты имеют сложные жизненные циклы, обеспечивающие их распространение, для которого они используют физиологические и поведенческие особенности хозяина. Паразиты входят в пищевые цепи, переходя от жертвы к хищнику. Паразиты, живущие в половых органах, – возбудители половых заболеваний – используют для своего распространения физиологию полового акта, переходят от особей одного пола к другому.

Паразитоносительство – наличие в организме паразита без явных признаков снижения жизнеспособности хозяина. Свойственно всем организмам. Самый распространенный тип П. – наличие в *клетках вирусов*. В кишечнике, на слизистых оболочках рта, глаз, половых органах всегда имеется какое-то количество паразитов-микроорганизмов. Многоклеточные паразиты – например гельминты, встречаются если не у всех, то у многих животных. Достаточно сказать, что паразитический червь острица может быть зафиксирован в организме 20–30 % населения. Здоровый организм представляет собой сбалансированную *экологическую систему*, в которой паразит не вызывает значительных нарушений. Частая смена видового состава паразитов, например паразитов слизистых оболочек половых органов, в результате частой смены половых партнеров может разрушить устоявшиеся отношения между организмом и паразитами, вызвать *половое заболевание*.

Паразитогенез – совокупность паразитов в *экологической системе*. В частном случае экологической системой для паразитов может служить организм хозяина.

Парк национальный – территория, включающая особо охраняемые природные системы. Хозяйственная деятельность на территории П. н. запрещена, для посещения они открыты.

Парниковый эффект – увеличение температуры приземного слоя воздуха за счет поглощения газами атмосферы (в основном парами воды, аммиаком и углекислым газом) теплового излучения, идущего от земной поверхности.

Партеногенез – модификация полового размножения с участием только одного женского пола, развитие организма из неоплодотворенного яйца. В некоторых группах организмов – насекомых, амфибий, рептилий – П. широко распространен. Для млекопитающих, включая человека, не описан.

Патология – болезненное отклонение от нормы. Граница между нормой и П условна. Обычно под П. понимают такое отклонение в структуре организма или биологической системы другого уровня организации (от клетки до биоценоза), при котором наблюдается снижение жизнеспособности и репродуктивной функции.

ПДК – предельно-допустимая концентрация. Законодательно или ведомственно установленный норматив количества вредного вещества в окружающей среде, которое условно принимается как практически не влияющее на здоровье человека.

Педогенез – см. Неотения.

Пенетрантность – возможность реализации действия гена на уровне фенотипа в случае, если ген кодирует качественный признак.

Перенос генов горизонтальный – обмен генами между организмами, в том числе разных систематических групп, посредством *вирусов* без полового процесса. Осуществляется постоянно и создает общность всех организмов в биосфере.

Пестициды – химические вещества, уничтожающие вредителей.

Пирамида биомасс – условное изображение соотношения масс организмов разных трофических уровней (см. рис.7). В основании П. б. лежат *продуценты* – зеленые растения и бактерии-хемосинтетики, масса которых составляет более 99 % всей биосферы. Выше идут *консументы* 1-го порядка (травоядные), далее – консументы следующих порядков. При переходе на каждый следующий этаж масса уменьшается в 10–100 раз.

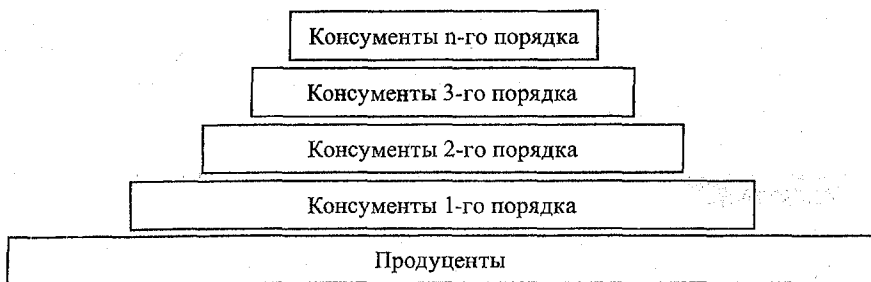


Рис. 7. Пирамида биомасс.

Пирамида половозрастная – графическое изображение распределения популяции человека по возрастам. В основании П. п. находятся новорожденные, наверху – долгожители. Поскольку количество людей с возрастом сокращается, П. п. наиболее широка в основании, узкая наверху. Степень наклона П. п. обратно пропорциональна средней продолжительности жизни. Чем она меньше, тем П. п. более полого наклонена. П. п. отражает половозрастную структуру населения. Она складывается под влиянием смертности, рождаемости и миграции. В большинстве стран Европы и Северной Америки, которые отличаются умеренной или низкой рождаемостью, низкой смертностью, и, соответственно, пониженным естественным приростом, доля детей до 15 лет относительно невелика – около 25 %. В то же время средняя продолжительность жизни в этих странах высокая – 70–80 лет, что приводит к повышенному удельному весу пожилых людей. Это отражает процесс так называемого старения ряда европейских наций. В развивающихся странах Азии, Африки, где естественный прирост населения значительно выше, а средняя продолжительность жизни не превышает 50–60 лет, возрастная структура населения иная. Для нее характерна высокая доля молодых возрастов и низкая доля пожилых людей. П. п. отражает также разную динамику смертности мужчин и женщин. Смертность женщин более равномерно распределена по возрастам (соответственно «женская» сторона П. п. более ровная, «мужская» – более ломаная). Общая численность женщин практически во всех странах выше, чем мужчин, однако разница в разных странах различна. Чем выше уровень жизни и продолжительность жизни, тем эта разница слабее выражена. В странах с низким уровнем жизни и в неблагоприятной социальной обстановке – во время войн, голода, политического террора – сдвиг в сторону женщин усиливается. Мужчины оказываются более уязвимы к бедствиям и больше погибают. Однако их гибель компенсируется по принципу обратной связи повышенной рождаемостью мальчиков в следующем поколении. В настоящее время в Российской Федерации также наблюдается резко преобладание мальчиков среди новорожденных.

Планктон – совокупность мелких организмов, обитающих в водной толще, лишенных или имеющих в ограниченной мере способности к самостоятельному передвижению.

Плод – у растений – орган, образованный разрастанием пестика, обеспечивающий созревание семян и в ряде случаев их распространение. У животных – то же, что *эмбрион*.

Плодовитость – способность производить потомство. Количественно оценивается как динамика потомков на одну особь или на одну половую пару особей родительского поколения.

Поведение – комплекс сложных реакций, основанный на условных рефлексах, безусловных рефлексах и сознании. Наиболее сложно у человека. Его П., в отличие от П. животных, носит социальный характер.

Пол – совокупность признаков и свойств, представленных двумя альтернативными вариантами, связанная с ролью особей в процессе *размножения*. П. проявляется в виде первичных и вторичных половых признаков. Первичные – непосредственно связаны с процессом размножения. Наличие у мужчин семенников, у женщин – яичников относится к первичным половым признакам. Вторичные половые признаки – косвенно связаны с процессом размножения. Например, различия в окраске или оволосения тела самцов и самок, служащие для распознавания особей противоположного вида, содействующие *половому подбору*. Впервые в *эволюции* П. проявляется в зачаточном виде у *бактерий* и одноклеточных *животных* в виде так называемых половых типов, или типов спаривания. Их бывает 2, иногда больше, причем спаривание возможно только между особями разных половых типов. У многоклеточных животных П. выражен очень четко. У биологов до сих пор нет однозначного понимания значения существования двух полов. Традиционное объяснение состоит в том, что оно обеспечивает через *половой процесс* явление генетической *рекомбинации*, повышающее изменчивость и адаптивность *популяции* в целом. Однако та же рекомбинация разрушает удачные генные сочетания. Наиболее эффективным способом обеспечения рекомбинации является не раздельнополость, а истинный *гермафродитизм*, позволяющий спариваться двум любым особям данного вида. Особи разных П. играют разную роль в адаптивной эволюции. Мужские особи находятся на переднем крае борьбы за выживание популяции, на них отрабатываются все новые биологические решения. *Отбор* осуществляется главным образом за счет самцов, смертность которых выше, чем самок. Высокая репродуктивная функция самцов позволяет им даже при небольшом количестве оплодотворить всех самок и обеспечить воспроизведение *популяции*. Задача гармонично построенного общества – ввести естественную потребность мужской части населения в рамки, безопасные для стабильности семьи – основной ячейки общества. У человека в норме на 100 девочек рождается 106 мальчиков. В неблагоприятных экологических и социальных условиях – при массовом голоде, эпидемиях, войнах, периодах разрухи, снижении уровня жизни, относительная доля рождающихся мальчиков еще более возрастает. В этом проявляется эффект обратной связи в популяции – повышение смертности особей мужского пола в неблагоприятных условиях компенсируется их повышенной рождаемостью.

Полиплоидия – наличие в одном *геноме* более двух хромосомных наборов. Встречается у растений. У животных, как правило, имеет летальное действие на организм.

Половой диморфизм – совокупность различий между особями разных полов. П. д. затрагивает многие стороны биохимической, физиологической, поведенческой, психологической организации. Степень П. д. по разным признакам у разных *видов* варьирует. П. д. является компасом эволюции и

позволяет делать прогнозы направления исторического развития и популяционной динамики.

Половой подбор – различная вероятность для особей разных *фенотипов* вступить в *половой процесс* и оставить потомство. Выбор самцом или самкой определенных особей для спаривания – одна из форм естественного отбора. Теория П. п. разработана Ч. Дарвиным, в окончательном виде сформулирована Ф. Г. Добржанским.

Половой процесс – *размножение* у раздельнополых организмов. Включает созревание половых клеток, половой контакт особей разного *пола*, осеменение и оплодотворение.

Половые аттрактанты – см. Аттрактанты половые.

Популяция – совокупность особей одного *вида*, в течение длительного времени населяющих определенную территорию, свободно скрещивающихся друг с другом, относительно изолированных от других подобных групп. У человека П. бывают выражены достаточно условно. Однако с большим или меньшим приближением как П. можно рассматривать изоляты, где мал приток людей и соответственно *генов* извне, и браки преимущественно заключаются внутри изолята.

Правило Бергмана – у теплокровных животных, подверженных географической изменчивости, в пределах таксона размеры тела особей в среднем больше у популяций, живущих в более холодных частях ареала. Названо в честь немецкого ученого К. Бергмана, сформулировавшего правило в 1847 г.

Правило полового диморфизма онтогенетическое – В ходе индивидуального развития – *онтогенеза* – сначала формируются признаки, свойственные женскому полу, потом – свойственные мужскому. В равной степени относится и к женским, и к мужским организмам. Является одним из положений теоретической биологии пола, разработанной В. А. Геодакяном.

Правило полового диморфизма филогенетическое – одна из важных составляющих концепций теоретической биологии пола. Сущность этого правила состоит в том, что все новые признаки сначала формируются у особей мужского пола, затем – у женского. Направление полового диморфизма – компас *эволюции*. Если мужчины в среднем выше, чем женщины, значит, рост человечества будет расти. Болезни, которые будут распространяться в популяции, более свойственны мужчинам. Болезни, более свойственные женщинам, будут исчезать. Если в Европе *СПИДом* болеют в основном мужчины, значит, болезнь будет распространяться. Если в Африке больных мужчин и женщин поровну – значит, там болезнь стабилизирована. Когда среди больных будут преобладать женщины – болезнь пойдет на убыль. Это относится и к социальным порокам. Если наркоманы в основном мужчины – значит, будет наблюдаться рост употребления наркотиков. Сейчас, когда в мире больше курят женщины, намечилось сокращение употребления табака. То же относится и к об-

ласти профессиональной деятельности. Если за пишущими машинками в основном сидят женщины – значит, профессия машинистки будет вымирать. Если ныне большинство программистов мужчины – значит, компьютеризация не завершилась. Она завершится, когда программистов и программисток станет поровну. Когда программисток станет больше, можно будет ожидать отмирания компьютеров и появления принципиально новой техники.

Пратолпа – предполагаемое социально-биологическое явление, имевшее место на ранних стадиях формирования Человека разумного ископаемого, в период жизни неандертальского человека. Объединение древних людей в большую группу с целью охоты на крупных хищников и борьбы с врагами, в том числе с другими группами людей. П. возбуждает друг друга касанием плеч, локтей и при достижении определенного уровня перевозбуждения идет в атаку. В П. снижается инстинкт самосохранения и П. отступает только в случае гибели определенного критического числа своих членов. Пратолповая организация помогала первобытным людям побеждать противников, которые были намного сильнее отдельных людей (мамонтов, саблезубых тигров). Толпа действовала, подчиняясь не столько логике, сколько эмоциям. Управляла толпой женщина как более эмоциональный субъект, чем мужчина. Современная толпа, которая иногда возникает в человеческом обществе в периоды социальной нестабильности и громит магазины, автомобили, уничтожает истинных и мнимых врагов, является рудиментом пратолповой организации древних людей. Современная толпа также обычно управляется женщиной. Теорию П. и толпы создал современный российский юрист и антрополог И.У.Ачилдиев. Общепризнанной эта теория не является.

Преадаптация – признаки, которые в момент формирования не давали заметных преимуществ своим носителям, однако при изменении экологической обстановки оказались полезными.

Протокооперация – взаимодействие популяций разных видов со взаимной пользой, но не обязательное.

Принцип Гаузе (закон Гаузе) – в одной экологической нише может существовать только один вид. В связи с этим правилом, любые два вида с идентичными экологическими потребностями бывают разобщенными в пространстве или во времени. В скрытом виде этот принцип содержится в трудах Ч.Дарвина, теоретически обоснован в 20-х годах XX в. американским математиком А.Лотка и итальянским математиком В.Вольтерра. Экспериментально доказан и всесторонне изучен в 30-х годах советским микробиологом и экологом, одним из основателей мировой экологии Г.Ф.Гаузе, имя которого он и носит.

Продолжительность жизни – время от рождения до смерти. Имеет несколько значений. 1. Абсолютная П. ж. – время существования особи. Изме-

яется либо от момента начала постнатального развития, либо от момента возникновения оплодотворенной *зиготы* до момента смерти. 2. Видовая П. ж. — средний максимальный возраст, достигаемый особями данного вида при максимально благоприятных условиях внешней среды и отражающий только генетическую изменчивость, но не изменчивость факторов внешней среды. Для человека видовая П. ж. составляет 93–95 лет для мужчин и 95–97 лет для женщин. При этом после 20 лет во всех возрастных категориях, вплоть до долгожителей, женщин оказывается больше. 3. Средняя П. ж. — средний возраст, которого достигают особи данной статистической выборки. 4. Ожидаемая П. ж. — наиболее вероятный возраст, который в среднем предстоит прожить представителю данного поколения или данной возрастной группы. Средняя П.ж. является ожидаемой П. ж. для новорожденного. 5. Максимальная видовая П. ж. — рекордные значения П. ж. для особей данного вида, когда-либо зафиксированные. Для человека максимальная видовая П. ж. составляет 111–115 лет. Приводимые иногда в средствах массовой информации и популярной литературе более высокие значения П. ж., для отдельных людей в 150–200 и более лет, как правило, научными методами не подтверждаются. Практически во всех случаях П. ж. женщин выше, чем П. ж. мужчин. Это связано с большей смертностью мужчин во всех возрастных группах и тем, что естественный *отбор*, как в биологической, так и в социально-биологической форме, интенсивнее идет на мужских особях.

Продуктивность биологическая — производство биологической массы *популяцией* или сообществом на единице площади или за единицу времени. Рождаемость человека тоже является характеристикой, коррелятивно связанной с Пб.

Продуцент — организм, производящий первичные органические вещества из неорганических.

Происхождение человека — см. *Антропогенез*.

Радикация ионизирующая — совокупность естественных и искусственных излучений, вызывающих образование ионов и свободных электронов в биологических тканях. Приводит к возникновению *мутаций*, злокачественным новообразованиям и другим отрицательным последствиям. Вместе с тем какой-то определенный уровень Р. и. необходим для существования, как отдельных организмов, так и популяций в целом. Р. и. обеспечивает некий оптимальный уровень частоты возникновения мутаций, поставляющих материал для естественного *отбора*. Чрезмерно высокий фон Р. и. опасен для организмов. Границей опасного и безопасного уровней условно выделяют значение в 50 микрорентген в час, хотя короткое время можно безболезненно переносить и более высокие значения фона. После Чернобыльской катастрофы в общественном сознании возникла радиофобия — тенденция к преувеличению отрицательной роли Р. и. Однако большая часть источ-

ников излучений имеет естественное происхождение, возникла задолго до научно-технической революции и действовала на человека всегда. Человек, как и другие организмы в *биосфере*, давно к этой Р. и. адаптированы. Если говорить о риске рождения больного ребенка, то многие социальные пороки — алкоголизм, наркомания — повышают его более чем Р. и.

Развитие индивидуальное — см. *Онтогенез*.

Размножение — воспроизведение себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни. Р. осуществляется на всех структурных уровнях — от молекулярного до биосферного. В основе всех форм размножения лежит *редупликация* молекул *ДНК*. Различают несколько форм Р. Бесполое Р. — способ, при котором одна родительская особь производит себе подобных без полового процесса. Половое Р. — способ, при котором участвуют две особи полового поколения и происходит *половой процесс*. Одной из форм полового Р. является *партогенез*, в котором участвует только одна особь материнского организма и половой процесс осуществляется в редуцированном виде. Для человека основной формой Р. является половое. Бесполое осуществляется как исключение на ранней стадии *эмбриогенеза* и ведет к появлению монозиготных *близнецов*.

Рак — 1) злокачественная опухоль, продукт канцерогенеза, затрагивающая кожу, желудок, половые органы и т.д.; 2) многоклеточное животное, представитель класса ракообразных.

Раса — совокупность большого числа особей одного *вида*, имеющих морфологическое сходство и не имеющих репродуктивной обособленности. Исторически сложившаяся группа людей, включающая множество этносов. Современный человек разумный делится на несколько Р. При самой грубой классификации выделяют три Р. — европеоидная, негроидная и монголоидная. При более дробном делении к ним прибавляют еще австралоидную Р. (аборигены Австралии), американских индейцев и капоидную (бушмены, готтентоты). Существуют еще более дробные способы деления людей на Р. Все Р. человека составляют единую генетическую общность, поскольку их представители могут вступать в брак друг с другом практически в любых сочетаниях. Никаких различий между Р. на уровне строения *генов* и *хромосом* современные генетические методы не выявляют. Однако зачатки репродуктивных различий между Р. людей все же имеются. Известно, что половые контакты между негроидами и монголоидами, между негроидами и американскими индейцами возможны, но ограничены. Можно предполагать, что Р. человека в зачаточном виде содержат признаки новых видов, которые спустя несколько тысячелетий могут сформироваться. Расизм как политическое явление основан на представлении о том, что есть более высокоорганизованные и более примитивные Р. человека. Серьезных научных оснований говорить о высших и низших Р. нет. Вместе с тем нельзя отрицать и тот факт, что представители разных Р. человека имеют значительные различия в традициях, культуре, поведении и т.д.

Расщепление – появление в потомстве *гибрида* особей различного *генотипа*, и, как следствие, различного *фенотипа*. Например, при скрещивании белых и негров все потомство будет иметь промежуточные признаки, между двумя расами и окажется относительно однородным. Все они будут называться *метисами*. При скрещивании же метисов в их потомстве начнется Р. По окраске кожи дети могут иметь самый разный фенотип – от чисто белого до чисто черного, негритянского.

Рациональное природопользование – режим использования природных ресурсов, позволяющий получать максимальную пользу для человечества и минимум ущерба для природной среды.

Регенерация – восстановление организмом утраченных органов и тканей. У низкоорганизованных животных – насекомых, низших позвоночных – возможна полная регенерация утраченных органов и конечностей. У высокоорганизованных млекопитающих и у человека возможная лишь частичная Р. Восстанавливаются утраченная кожа, волосы и т.д., но целые органы, как правило, не подвергаются после утраты Р. Тем не менее даже при больших травмах организм способен в какой-то мере восстанавливать функциональную активность. Одна их разновидностей Р., распространенная у высших животных и человека, – компенсаторная гипертрофия. Стоит она в том, что в случае утраты одного из парных органов – яичника, семенника, почки – второй орган разрастается, усиливая свою функцию, и нормальная жизнеспособность восстанавливается.

Редупликация – в широком смысле – удвоение. В биологии под Р. обычно понимают удвоение молекул *ДНК* с сохранением содержащейся в них генетической информации, которая далее по закону кода генетического реализуется, контролируя построение организма и его частей. Р. *ДНК* – самый важный генетический процесс, который лежит в основе всех форм размножения живых организмов. Был открыт в 50-х годах XX в. генетиками Д.Уотсоном, Ф.Криком и др.

Редуцент – организм, использующий в качестве источника питания мертвую органическую ткань и перерабатывающий органические вещества в неорганические.

Рекомбинация – появление новых сочетаний *генов* и *хромосом*, ведущее к новым комбинациям признаков у потомства. Р. является составной частью *полового процесса*, но в отдельных случаях может проходить и без него. Благодаря Р. дети, сколько бы их не рождалось в конкретном браке, всегда будут отличаться друг от друга и от родителей, при сохранении некоторых элементов сходства.

Репарация – восстановление поврежденных *генов* и *хромосом*, осуществляемое внутриклеточными восстановительными системами белков-ферментов. Большинство повреждений наследственного аппарата так или иначе подвергается Р. Точность же Р. зависит от целого комплекса причин, в

том числе от состояния всего организма. Когда он находится в болезненном состоянии или в состоянии *дистресса*, точность работы систем Р. снижается и повышается вероятность превращения предмутационных повреждений в собственно *мутации*.

Ресурсы природные – природные объекты и явления, используемые *биосферой* и *человеком* для существования и развития.

Ретардация – более поздняя закладка органа (системы органов) и замедленное его развитие по сравнению с предками, общее замедление развития. У *человека* Р. заметна на примере развития в *онтогенезе* половой функции. Ближайшие родственники человека – обезьяны – вступают в период половозрелости в 5–8 лет. У человека социально-биологическая эволюция привела к замедлению этого процесса, увеличению периода детства, в ходе которого вступающий в жизнь человек накапливает необходимое для выживания в социуме количество знаний, которых обезьяне не требуется.

Рефлекс – ответная реакция особи на изменение внешней и внутренней среды, происходящее через центральную нервную систему в результате внешнего раздражителя. Носит адаптивный характер. Различают безусловный и условный Р. Первый – эволюционно выработан и наследственно закреплен в ходе *эволюции вида*. Второй – приобретен в процессе индивидуальной жизни и тренировки. Сложные формы поведения, например половое, представляют собой сочетание условных и безусловных Р. Учение о рефлексах создано русским физиологом И.П.Павловым (1849–1936).

Реципиент – организм, получающий вещества, органы, ткани или информацию от другого организма.

Ритмы биологические – периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера проявления биологических процессов и явлений. Р. б. – всеобщее явление в живой природе, свойственное живым системами всех уровней организации. Разливают суточные, месячные, лунные, годовые, многолетние Р. б.

Рост – возрастание объема и *биомассы* организма или биологической системы другого уровня организации – *клетки, популяции* и т.д.

Самозарождение – древнее представление о единстве живой и неживой природы, допускающее непосредственное появление на свет живых организмов без полового процесса и участия других живых организмов, непосредственно из неорганических компонент среды. Было распространено в Средневековье. В отношении многоклеточных организмов была опровергнута опытами итальянского ученого Франческо Реди (1493–1541). В отношении С. микроорганизмов возможность была опровергнута в XIX в. трудами французского микробиолога Луи Пастера (1822–1895). Вместе с тем опровержение возможности С. на глазах человека не отвергает теоретическую возможность С. на Земле и иных планетах в принципе, в некото-

рые моменты их истории, а также искусственного синтеза жизни в лабораториях ученых.

Секс – система взаимоотношений между мужчинами и женщинами, обеспечивающая привлекательность женщин для мужчин, направленная на стабилизацию родительских пар в период зачатия и воспитания потомства.

Сигнальная наследственность – часть наследственной информации, которая передается потомству от родителей в ходе воспитания и *заботы о потомстве*. Термин введен в 1950 г. советским биологом М.Е.Лобашевым (1907–1971).

Симбиоз – совместное взаимовыгодное, иногда обязательное сожительство организмов разных видов.

Синергетика – наука о самоорганизации систем, в том числе биологических, основанная бельгийским ученым русского происхождения И.Р.Пригожиным в конце XX в.

Синиокия – тесное сожительство организмов разных видов, возможно, безразличное для обоих.

Синтетическая теория эволюции – см. *Неодарвинизм*.

Смерть биологическая – завершение индивидуального развития. Полное прекращение всех обменных процессов в организме, необратимое нарушение строения органов и тканей, исчезновение сознания. Существует гипотеза, что отдельные элементы индивидуального сознания могут сохраняться и после С. б. Пока что эта гипотеза не подтверждена и не опровергнута.

Снежный человек – см. *Человек снежный*.

Социальная биология (социобиология, социал-биология) – наука, изучающая взаимоотношение социальной и биологической компонент в человеке. Основывается на представлениях о дуальности человека, единстве его социальной и биологической сущностей. Основана в форме социалдарвинизма в XIX в. Ф.Гальтоном. В бывшем СССР долгое время была под запретом. В настоящее время развивается в России и за рубежом.

Сперматозоиды – мужские половые клетки.

СПИД – синдром приобретенного иммунодефицита. Используется также английский вариант аббревиатуры – AIDS. Впервые болезнь была описана в 1981 г. В настоящее время приобрела характер *эпидемии*. Предположительно болезнь возникла в Африке в 50-х годах прошлого века и отсюда распространилась по всему земному шару. На конец XX – начало XXI вв. в мире по данным ВОЗ было инфицировано СПИДом 33 миллиона человек.

СПИД вызывается вирусом ВИЧ – вирусом иммунодефицита человека. Попадая в человеческий организм, он разрушает лейкоциты, в результате чего больной оказывается беззащитен перед любой инфекцией. Непосредственно от СПИДа не умирают. Зараженный человек просто не может сопротивляться даже самым легким болезням и умирает от чего угодно, хоть от насморка. Первым свидетельством наступления новой болезни было

появление редкого вида *рака*, называемого саркомой Капоши. Эта форма опухоли кровеносных сосудов обнаруживалась ранее у пожилых людей. В 70-х годах ее стали фиксировать и у молодых людей, главным образом гомосексуалистов. Одновременно в этой же группе риска участились случаи пневмонии. Болезнь развивалась на фоне ослабления иммунной системы организма. Так было заподозрено наличие особой, передающейся с кровью инфекционной формы иммунодефицита.

Основными группами риска оказались люди, у которых в кровь часто попадали чужеродные вещества. Это – наркоманы, которые колются нестерильными шприцами (90 % больных). Это – гомосексуалисты (8–9 % больных). При нормальных половых контактах риск заразиться СПИДом невелик, поскольку половые органы как правило не повреждаются.

В 1982 г. вирусолог Р.Галло высказал предположение, что СПИД вызывается особым вирусом. Вскоре он был открыт и достаточно изучен большим коллективом ученых. В их числе М.Попович – американец русского происхождения, М.Сарнадхаран – американец индийского происхождения. Затем были разработаны методы выделения и идентификации вируса. Их массовое внедрение в клиническую практику США и других стран позволило резко уменьшить риск передачи вируса при переливании крови и фактически вывело больных-реципиентов крови из групп риска. Вирус влияет не только на иммунную систему. В головном мозгу он вызывает разрушение нервных клеток, что может приводить в некоторых случаях к развитию рассеянного склероза.

Ученые из США, Западной Европы, России в настоящее время синтезировали целый комплекс вакцин против СПИДа. Но все они лишь на короткое время замедляют развитие болезни, не приводя к полному излечению. В 1985 г. американские ученые обнаружили очень похожий на него вирус у африканских зеленых мартышек, ареал которых охватывал почти всю экваториальную Африку. Для мартышек он не опасен. Предполагается, что этот вирус мог попасть в человека, мутировать и превратиться в опаснейший патоген. Произошло это в Центральной Африке, откуда вирус распространился по черному континенту, попал на Гаити, в Америку, Европу. В России он оказался сравнительно недавно. Больных этой болезнью в России меньше, чем в других местах Земли. Определенную роль в низкой инфицированности граждан России сыграли регулярные медосмотры населения, которые до последнего времени ежегодно затрагивали миллионы людей. Последние годы трактовка СПИДа становится все более политизированной, реальную опасность от него пытаются преувеличить. Болезнь, безусловно, опасная, но реальные пути профилактики и лечения ее существуют.

Среда (окружающая) – все тела и явления, с которыми организм находится в прямых или косвенных отношениях. Синонимы – среда обитания, жизненная среда, экологическая среда.

Степь – безлесный тип растительности в средних широтах. Американский вариант С. – прерия, тропический – саванна.

Стресс – генерализованный адаптационный синдром, универсальная форма реакции на любое сильное воздействие со стороны внешней среды. Определяющую роль в протекании С. играют эндокринные железы. Теорию С. разработал в 1936 г. физиолог Ганс Селье (1907–1982). В 1936 г. он обратил внимание на то, что лабораторные животные реагируют на разные сильные раздражители сходным образом. Так возникла теория универсального ответа на любые сильные воздействия. Медицинская практика традиционно обращала внимание на то, что все болезни имеют сходные черты протекания: человек испытывает слабость, общее недомогание, головные боли. И первый способ лечения во всех случаях одинаков: необходимо лежать, меньше ходить и волноваться и т.д. Селье показал, что реакция С. имеет целесообразный характер. Организм не может предугадать всех возможных воздействий на него. Поэтому *эволюция* выработала универсальный способ реагирования, который состоит в одновременном повышении всех защитных сил организма.

Дальнейшие работы не только не ограничили область приложения теории Селье, а наоборот, расширили ее. Оказалось, что С. существует не только на уровне организма, но и на уровне целой *популяции*. Если на уровне организма активизируются потенции эндокринной и иммунной систем, то на уровне популяции происходит расширение изменчивости, появляется больше особей, отклоняющихся от среднего типа. Популяция стремится к выживанию, не считаясь с интересами отдельных своих членов. Из расширенного разнообразия большая часть организмов неминуемо погибнет. Однако велика вероятность, что найдется кто-то приспособленный к ухудшенным условиям среды. Именно он и оставит потомство, которое уже окажется адаптированным к новым условиям.

В условиях С. репродуктивная функция снижается. Первая главная задача – выжить самому. Когда эта цель достигнута, через две недели репродуктивная функция восстанавливается. Именно в это время сказывается генетический эффект С. – потомство оказывается наиболее разнообразным. Отсюда – практический совет. Через две недели после сильных потрясений, болезней и т.д. не следует зачинать детей: есть вероятность, что они будут сильно отклоняться от нормы.

До работ Селье восточная и западная медицина имели принципиально разный подход к лечению. На Востоке считали, что человек болен весь целиком, и лечить его надо полностью, повышая устойчивость всего организма, независимо от того, чем он болен конкретно. Западная же медицина всегда старалась найти конкретный симптом и лечить именно его. Поэтому методы западного лечения были более разнообразными, но не всегда – более эффективными, чем восточные. Теория Селье объединила западный и восточный подходы.

Стрессор – любой фактор, вызывающий *стресс*. Ввиду неспецифичности стресса как реакции на любое сильное воздействие, С. может выступать любой сильный раздражитель – болезнь, травма, неприятные переживания и т.д.

Сукцессия – последовательная замена одних *экологических систем* на другие, преемственно возникающих в пределах одного *биотопа* под влиянием процессов внутреннего развития сообществ или под действием антропогенного фактора.

Тайга – леса Северной Евразии и Северной Америки с преобладанием хвойных и мелколиственных пород.

Таксон – единица систематики. Основные Т. распределены по следующей иерархии – царство, тип, класс, отряд, семейство, род, *вид*, подвид, *раса*.

Телергоны – то же, что *феромоны*.

Тератогенез – нарушение развития при сохранении правильной генетической программы. Приводит к появлению уродов. В эмбриональном развитии существуют так называемые *критические периоды*, когда эмбрион особенно чувствителен к повреждающим воздействиям. Воздействие на эмбрион именно в этот момент сильным раздражителем – *тератогеном* – приводит к нарушениям, подчас значительным. В результате могут родиться дети со значительными *аномалиями*. Примеры – отсутствие конечностей, лишние конечности, две головы и т.д. Т. не следует путать с *мутагенезом* – нарушением генетической программы. Мутагенез чаще приводит к точечным наследственным повреждениям, не затрагивающим структуру всего организма. Наиболее распространенное проявление мутагенеза – раковые новообразования. Поэтому в местах массового воздействия на людей радиации – Хиросима, Чернобыль – наблюдалось повышенное количество раковых больных, но не уродов. В качестве *тератогенов* могут выступать физические факторы, эмоциональные потрясения, которые переживает беременная женщина, химические вещества. Один из самых распространенных тератогенов – свинец и его производные. Они попадают в окружающую среду с выхлопными газами автомобилей. Поэтому не рекомендуется употреблять в пищу овощи и фрукты, растущие вблизи автострад. Одна из гипотез, объясняющих падение Римской империи, связывает его с массовым Т. В последние годы ее существования был создан свинцовый водопровод. Использование воды, отравленной свинцом, привело к массовому ухудшению здоровья людей, повышению доли дефектных детей. Разумеется, не следует упрощать историю. Падение империи – сложный процесс. Но некоторую роль массовый Т. мог в нем сыграть.

Тератогены – вещества и физические факторы, вызывающие *тератогенез*.

Теория эволюции – теория, объясняющая закономерности исторического развития животного мира. Сегодня можно говорить не об одной, а о нескольких Т. э. «Все течет, все меняется» – такова самая древняя формулировка идеи эволюционного развития, предложенная древнегреческим философом Гераклитом. На научную основу Т. э. переложил в 1809 г. Ж. Ламарк. Он показал, что организмы развиваются от более простых к более сложным. В качестве основного механизма эволюции он назвал наследование приобретенных признаков: «Жирафа тянет голову вверх, поэтому у ее потомков шея оказывается все длиннее и длиннее». Современная наука отвергает такое объяснение механизмов эволюции. Ч. Дарвин в 1859 г. нашел важный механизм эволюции – естественный *отбор*. Это – выживание и преимущественное размножение наиболее приспособленных. Одна из форм естественного отбора – *половой подбор*, т.е. преимущественное вступление в половые контакты самых приспособленных. Современная Т. э. – важный раздел биологии и философии. В XX в. наибольший вклад в нее внесли Ф. Добржанский, Л. Берг и другие ученые. Согласно современной Т. э., эволюция человека продолжается, хотя и в особой, социально-биологической форме.

Техносфера – часть *биосферы*, преобразованная *человеком* при помощи технических средств.

Течка – психифизическое состояние самок млекопитающих, предшествующее спариванию.

Толерантность – способность организмов выносить отклонения экологических факторов от оптимума.

Толпа – большая группа людей, объединенных на основе эмоций, выполняющая разрушительную миссию. В Т. снижается инстинкт самосохранения, возбуждение преобладает над торможением, высвобождаются скрытые силы и звериные инстинкты. Обычно Т., в отличие от организованной группы людей, возглавляет женщина в силу своей большей эмоциональности. Возникает в период социальной нестабильности. Т. – рудимент, проявляющий свойства *пратолпы* в современном обществе.

Травы – жизненная форма растений, характеризующаяся отсутствием прямоходящего надземного стебля, способного существовать более одного сезона.

Трофический – связанный с питанием.

Трофическая цепь – то же, что пищевая цепь. Последовательность групп организмов, каждая из которых служит пищей для последующей.

Трофическая пирамида – то же, что *экологическая пирамида*.

Трофобиоз – одна из форм *симбиоза* и разновидностей *комменсализма*, при котором один организм получает лишь питательные вещества от другого без нанесения тому вреда.

Тундра – безлесный *ландшафт* в северных районах, характеризующийся сильным развитием мхов и лишайников.

Трансдукция – перенос *генов* от одного организма к другому с помощью *вирусов*. Является частным случаем *переноса генов горизонтального*.

Урбанизация – повышение роли городов в структуре и развитии *биосферы*, социальные преобразования природной среды.

Устойчивое развитие – развитие общества и природопользования, способствующее максимальному удовлетворению потребностей населения и не ставящее под угрозу возможности последующих поколений удовлетворять свои растущие потребности.

Факторы эволюции – движущие силы эволюционного процесса. Таковых выделяют четыре. Первый – естественный отбор, роль которого вскрыл Ч. Дарвин в 1859 г. В основу концепции он положил наблюдения, сделанные им во время кругосветного плавания на корабле «Бигль». Согласно концепции естественного отбора, в борьбе за жизнь побеждает самый приспособленный. Это – не обязательно самый сильный, самый ловкий или самый умный. Он должен быть таким, который наиболее соответствует данным условиям среды. Второй фактор – мутационный процесс, или мутагенез, т.е. появление новых наследственных вариаций. *Мутации* – кирпичики, из которых строятся здания новых биологических видов. Третий фактор эволюции – популяционные волны, периодические колебания численности вида. Это явление легко наблюдать в квартире, где есть тараканы. Независимо от того, травят их или нет, тараканов периодически становится то больше, то меньше. Вместе с отбором и мутационным процессом (вызванным, в частности, действием *инсектицидов*) это приводит к появлению новых рас посредством эволюционного процесса. Высокая скорость эволюции у тараканов делает мало эффективной борьбу с ними. Четвертый фактор – *изоляция*, т.е. разделение особей одного вида географическими и иными барьерами. Например, когда из Евразии в Америку перешло стадо зубров, они стали удаляться от своих предков и породили новый вид – бизона, пока еще очень близкого к зубру. Все эти факторы действуют и в человеческом обществе. Хотя и в ослабленном виде, но эволюция человека продолжается.

Фауна – совокупность видов животных.

Фен – дискретная единица внешнего облика организма, в том числе человеческого, его *фенотипа*. Голубые глаза – Ф., рыжие волосы – Ф. Учение о Ф. разработал выдающийся советский генетик Н.В. Тимофеев-Ресовский (1900–1981).

Фенетика – наука о популяционной морфологии, о *фенах*.

Фенотип – совокупность внешних, наблюдаемых признаков организма. Определяется его *генотипом* и условиями внешней среды. Наследственная программа – генотип – шире, чем Ф. Реализуется не вся часть наследственной программы. Поэтому нет генетического фатализма, т.е. неизбежности

образования какого-то признака, в том числе социального при определенном наборе *генов*.

Феромоны – биологически активные вещества, вырабатываемые животными, оказывающие влияние на поведение, рост и развитие особей того же вида.

Ферхюльста–Гаузе закон – см. *Закон Ферхюльста–Гаузе*.

Филогенез – историческое развитие *таксона*.

Филогенетическое правило полового диморфизма – см. *Правило полового диморфизма филогенетическое*.

Фитомасса – суммарная масса всех растений на определенной территории.

Фитонциды – вещества, продуцируемые растениями, подавляющие и убивающие растения, грибы и бактерии.

Флора – совокупность видов растений.

Фотопериодизм – реакция организмов на регулярно меняющуюся в течение суток освещенность.

Фотосинтез – образование растениями на свету органических веществ из неорганических. Важнейший экологический процесс, обеспечивающий *биосферу* органическими полимерами, в первую очередь углеводами.

Химера – особь, сочетающая в себе части разных животных одного или разных видов. Один из вариантов создания Х. (осуществимый и для человека) – соединение blastомеров от разных животных в одну сборную blastулу. Это производится с помощью микроманипулирования. В 70-х годах XX в. опыты по созданию химер (иначе – аллофенов) производились в Новосибирском институте цитологии и генетики под руководством генетика Д.К.Беляева (1917–1885). Соединялись клетки *эмбрионов* черно-бурых и рыжих лисиц, в результате возникали особи с причудливой смешанной окраской. В дальнейшем такие опыты с большим или меньшим успехом проводились в разных научных центрах. Широко в практику результаты этих работ не внедрены.

Хищники – животные (реже – растения), ловящее и поедающее животных, служащих им объектом питания.

Хищничество – способ питания, связанный с поеданием животных, бывших прежде, чем стать пищей, живыми.

Хозяин (по отношению к паразиту) – организм, на котором живет паразит и которого он использует в качестве источника питания.

Хромосомы – находящиеся в клеточных ядрах тельца, состоящие из *ДНК* и *белка*, содержащие *гены*.

Человек – социально-биологическое существо. Принадлежность его к двум объективно-реальным мирам – биологическому и социальному –

существенно затрудняет его определение. Сегодня можно говорить лишь о подходе к такому определению. **Ч.** есть биологический род из отряда приматов, для представителей которого характерны прямохождение, высоко развитая кисть руки, способная к выполнению сложных производственных операций, большой и высококодифференцированный головной мозг. Наличие данных признаков позволяет осуществлять сложнейшие и целесообразные формы индивидуального, группового и социального поведения. В социальном плане для **Ч.** характерны три признака: членораздельная речь, материальная культура, использование огня и иных источников энергии. Одна из отличительных особенностей **Ч.** состоит так же в том, что он – наиболее сексуальное из всех животных. Активность половых гормонов у него наибольшая, и на *секс* он тратит особенно много времени. У животных *секс* выражен в слабой мере. Высокая сексуальность нужна человеку для того, чтобы стабилизировать семью в период, когда подрастающее поколение нуждается в воспитании, передачи ему большого комплекса знаний посредством *сигнальной наследственности*.

Человек снежный – гипотетический вид человека, который адаптировался к окружающей среде не социально-биологическим, а чисто биологическим способом. Есть данные о том, что этот вид проживает поныне в глухих уголках планеты.

Человек флоресский – мало изученный вид карликового человека, найденный в виде фрагментов скелета в Индонезии на острове Флорес в 2004 г. Жил в период мезолита и неолита, возможно, существовал в исторические времена.

Чередование поколений – периодическая смена двух или большего числа поколений (генераций) особей одного *вида*.

Численность организмов – число особей данного вида на единицу площади.

Шок – тяжелое расстройство кровообращения, дыхания, обмена веществ, обусловленное резким нарушением регуляции жизненных процессов, вызванное чрезмерными раздражителями (при физической травме, заболевании, психической травме и т.д.). Репродуктивная функция при **Ш.** снижается или исчезает вообще. Близко к понятию *дистресс*.

Эволюция – историческое развитие живой природы, в известной мере направленное, в основном необратимое, сопровождающееся появлением новых *рас* и *видов*. **Э.** определяется *изменчивостью, наследственностью, отбором*.

Эврибионт – организм, живущий в различных, порой резко различающихся условиях внешней среды.

Эгоистичный ген – участок молекулы *ДНК*, имеющий «цель» только репродуцироваться. Понятие введено в 1974 г. английским генетиком Ри-

чардом Даукинсом. Смысл понятия состоит в том, что высшая цель любой формы деятельности живых организмов – сохранить их *гены*. Любой живой организм, включая человеческий, имеет лишь одну конечную цель – передать потомству свои гены. Все организмы – суть белковые капсулы, обслуживающие заложенную в гены при их сотворении тенденции сохранять и преумножать самих себя. Концепция основана на реальных фактах, свидетельствующих, что инстинкт продолжения рода бывает сильнее инстинкта самосохранения. Есть животные, которые погибают сразу после репродукции. В природе встречаются случаи – у пауков, у богомолов – когда самка, не окончив спаривание, пожирает самца. Создается впечатление, что единственная функция этих самцов состоит в том, чтобы оставить потомство. Концепция была несколько модифицирована другим генетиком – Френсисом Криком. Согласно его воззрениям, эгоистичные гены – это те части генетического аппарата, которые не отвечают за образование каких-либо структур организма. Дело в том, что согласно данным молекулярной генетики гены оказываются раздробленными на функциональные и нефункциональные участки. Зачем нужны нефункциональные – неизвестно. Теория Крика полагает, что как раз нефункциональные участки несут эгоистическую функцию, перемещаются от планеты к планете, перенося жизнь. Возникли эти участки ДНК необозримо давно вместе со Вселенной. Теория Э. г. носит скорее философский, чем естественно-научный характер и сегодня не может быть ни подтверждена, ни опровергнута.

Экологическая безопасность – комплекс мер, направленных на предотвращение экстремальных ситуаций в природе, обусловленных как естественными, так и антропогенными причинами.

Экологическая ниша – см. *Ниша экологическая*.

Экологическая пирамида – см. *Пирамида биомасс*.

Экологическая система – совокупность взаимодействующих организмов разных видов и окружающей среды.

Экологические факторы – элементы окружающей *среды*, действующие на организм. Различают следующие категории Э. ф. – абиотические (связанные с неживой природой), биотические (связанные с живой природой) и социальные (связанные с социальной организацией материи).

Экология – наука о взаимоотношениях организмов с окружающей средой.

Экология глобальная – экология в приложении ко всей *биосфере*.

Экология культуры – естественно-гуманитарная дисциплина, изучающая взаимоотношения культурной составляющей этноса с окружающей средой.

Экосфера – совокупность свойств Земли как планеты, создающая на ней условия для развития жизни.

Экотип – объединение близких жизненных форм.

Экотоп – место обитания сообщества.

Экоцид – преднамеренное преступное разрушение среды обитания живых организмов.

Экотон – переходная полоса между легко физиономически отличимыми сообществами.

Эмбриогенез (эмбриональное развитие) – процесс развития зародыша от оплодотворения до выхода из организма матери или яйца и начала самостоятельной жизни. Согласно последним научным данным, на поздней стадии Э. начинает функционировать центральная нервная система, мозг.

Эмбрион – организм животного, включая человека, от начала *дробления яйца* до момента выхода из материнского организма.

Эндопаразиты – паразиты, живущие внутри организма. Для человека – это возбудители многих заболеваний: гельминты, бактерии, вирусы и т.д.

Эпидемия – относительно кратковременное, но быстрое и непрерывное распространение инфекционного заболевания в пределах какого-либо района. При этом регистрируется заболеваемость намного выше обычной. При длительном распространении Э. со скоростью геометрической прогрессии говорят о *пандемии*. Наиболее часты Э. гриппа. Некоторые ученые предполагают возможность начала в глобальном масштабе пандемии *СПИДа*. Однако, стабилизация его в Африке и других районах земного шара говорит о том, что СПИД не будет распространяться ни по законам пандемии, ни по законам Э.

Эпизоотия – массовое заболевание животных инфекционной болезнью.

Эпифития – массовое заболевание растений инфекционной болезнью.

Этологическая иерархия – см. *Иерархия этологическая*.

Этология – наука о поведении животных. Основана австрийцем Конрадом Лоренцом (1903–1990) и голландцем Нико Тинбергеном (1915). Отдельные элементы этологических знаний встречались в трудах других ученых, работавших раньше, в том числе у Ивана Петровича Павлова (1849–1936). Тесно примыкает к *социальной биологии*.

Ювенильный – (ювенальный) – относящийся к неполовозрелым особям.

Яйцеклетки – женские половые клетки.

Яйцо – то же, что *яйцеклетка*.

Ярусность – расчлененность растительного сообщества на горизонты.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

Казначеев В.И. Феномен человека. Космические и земные истоки. – Новосибирск, Наука, 1991.

Мазур И.И., Козлова О.Н., Глазачев С.Н. Путь к экологической культуре. – М.: Горизонт, 2001.

Одум Б. Экология. В 2-х т. – М.: Мир, 1986.

Основы антропоэкологии. Ред. В.Л.Обухов и В.Б.Сапунов. – СПб.: Химиздат, 2000.

Палеоэкология. Ред. Г.Н.Киселев. – СПб.: Изд-во С-Петербургского университета, 2000.

Реалистическая философия. – СПб.: Химиздат, 2003.

Сапунов В.Б., Легков В.В. Основы экологии. Методическое пособие. – СПб.: Спецлит, 1998.

Современные проблемы изучения и сохранения биосферы, – СПб.: Гидрометеиздат, 1992.

Что такое человек? Учебно-научное издание. – СПб.: ПАНИ – Аграрный ун-т, 1996.

Дополнительная

Авдеев В.Б. Генетический социализм // Расовый смысл русской идеи. Вып.1. – М.: 1999, с. 491 – 514.

Ачильдиев И. Власть предыстории. – М.: Прогресс, 1990.

Гаврилов Л.А., Гаврилова Н.С. Биология продолжительности жизни. – М.: Наука, 1986.

Геодакян В.А. Эволюционная логика функциональной ассиметрии мозга // Д РАН, 1992, т. 324, с. 1327 – 1331.

Геодакян В.А. Homo sapiens на пути к ассиметризации. Теория асинхронной эволюции полушарий и цис-транс трактовка левшества. / Антропология на пороге тысячелетия. Т.1. М., РАН, 2003, с. 170 – 201.

Глазачев С.Н., Козлова О.Н. Экологическая культура. – М.: Горизонт, 1997.

Джохансон Д., Иди М. Люси: истоки рода человеческого, – М.: Мир, 1984.

Перспективы медицинской генетики, – М. 1984.

Померанцева М.Д., Рамаяя Л.К., Чехович А.В. Генетические последствия аварии на Чернобыльской АЭС у домовых мышей (*Mus musculus*) // Генетика, 1996, т. 32, с. 298 – 303.

Поршнев Б.Ф. О начале человеческой истории. – М.: Изд-во АН СССР, 1974.

Родионов А. Война и экология // Зеленый мир, 1996, № 2, – с. 10.

Сапунов В.Б. Человек – взаимоотношение социального и биологического // Гуманитарий, 1995, №1, с. 50–58.

Сапунов В.Б. Между человеком и зверем. – СПб.: Химиздат, 2005. – 168 с.

Сапунов В.Б. Очерки социобиологии. – СПб.: Борей-Арт, 2006.

Смирнов Н.П. Геоэкология. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2006.

Статистика населения с основами демографии. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 312 с.

Тайерни Д. Пари о мировых ресурсах. // Диалог – США, 1992, №50, с. 60 – 65.

Туков А.Р. и др. Состояние здоровья «ликвидаторов» и работников атомной промышленности России // Ликвидация последствий аварии на ЧАЭС, М., 1995, с.133–141.

Форестер Дж. Мировая динамика. – М.: Мир, 1978.

Эфроимсон В.П. Биосоциальные факторы повышенной умственной активности (деп. ВИНТИ). М., 1982.