

**Н. А. Курчанов**

**АНТРОПОЛОГИЯ  
И КОНЦЕПЦИИ БИОЛОГИИ**

*Учебное пособие*

Санкт-Петербург

СпецЛит  
2007

УДК 57.61  
К93

Автор:

*Николай Анатольевич Курганов* — доцент, кандидат биологических наук,  
лауреат премии Совета министров СССР

Рецензенты:

*Ещенко Н. Д.* — доктор биологических наук, профессор кафедры  
биохимии СПбГУ;

*Козинцев А. Г.* — доктор исторических наук, профессор, главный научный  
сотрудник Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН

**Курчанов Н. А.**

К93 Антропология и концепции биологии : учебное пособие /  
Н. А. Курчанов. — СПб. : СпецЛит, 2007. — 192 с. : ил.

ISBN 978-5-299-00337-6

ISBN 5-299-00337-4

В настоящем пособии освещены фундаментальные вопросы современной биологии (сущность жизни, ее молекулярные основы, генетическая информация, онтогенез, эволюция) и антропологии (место человека в живой природе, антропогенез, филогенетическое наследие в поведении человека, эволюция мозга и психики). Показано место антропологии в системе человекознания, рассмотрены пути синтеза естественно-научных и гуманитарных подходов к изучению человека. В качестве примера такого синтеза представлен материал по экологии и системному анализу.

Предельная концентрация информации и широта охвата материала делают книгу хорошим помощником для студентов, преподавателей и научных сотрудников самых разных специальностей, в первую очередь антропологов, психологов, медицинских работников. Она может быть использована также в качестве справочника при изучении антропологии, концепций естествознания, экологии, общей биологии на спецкурсах, посвященных природе человека.

**УДК 57.61**

**ISBN 978-5-299-00337-6**

© ООО «Издательство „СпецЛит“», 2006

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Условные сокращения</b> .....	5
<b>Предисловие</b> .....	6
<b>Глава 1. Феномен жизни и феномен человека</b> .....	7
1.1. Современные представления о сущности жизни .....	7
1.2. Система биологических наук .....	9
1.3. Система человекознания .....	10
<b>Глава 2. Молекулярные основы жизни</b> .....	13
2.1. Органические соединения в составе живых организмов .....	13
2.2. Нуклеиновые кислоты .....	17
2.3. Обмен веществ и энергии .....	19
2.4. Фотосинтез и хемосинтез .....	21
2.5. Биологическое окисление .....	24
<b>Глава 3. Генетическая информация</b> .....	28
3.1. Воспроизведение и реализация генетической информации ...	28
3.2. Информационная система клетки .....	32
3.3. Свойства генетической информации .....	39
<b>Глава 4. Размножение и индивидуальное развитие организмов</b> .....	41
4.1. Виды размножения .....	41
4.2. Основные понятия биологии развития .....	43
4.3. Гаметогенез и эмбриогенез у животных .....	46
4.4. Теоретическое значение и проблемы биологии развития .....	52
<b>Глава 5. Биологическая эволюция</b> .....	55
5.1. «Эволюция эволюции» .....	55
5.2. Микроэволюция .....	57
5.3. Видообразование .....	61
5.4. Макроэволюция .....	63
5.5. Альтернативные теории и синтез идей эволюционизма .....	66
5.6. Понятие прогресса в биологии .....	70
<b>Глава 6. Биоразнообразие</b> .....	73
6.1. Принципы систематики .....	73
6.2. Система живой природы .....	76
6.3. Строение и происхождение эукариотической клетки .....	82
6.4. Многоклеточные организмы .....	86
<b>Глава 7. Место человека в системе живой природы</b> .....	95
7.1. Характеристика и систематика млекопитающих .....	95
7.2. Отряд приматы .....	96

<b>Глава 8. Антропогенез</b> .....	104
8.1. История основных антропологических открытий .....	104
8.2. Этапы антропогенеза .....	105
8.3. Морфогенез в эволюции человека .....	118
8.4. Образование человеческих рас .....	120
<b>Глава 9. Филогенетические основы поведения человека</b> .....	123
9.1. История вопроса .....	123
9.2. Эволюция и социальная организация общества .....	126
9.3. Социальные вопросы пола .....	133
9.4. Филогенетическое наследие и будущее человечества .....	137
<b>Глава 10. Эволюция психики и возникновение культуры</b> .....	142
10.1. Эволюция мозга .....	142
10.2. Мозг и психика .....	146
10.3. Феномен сознания .....	151
10.4. Культурная антропология и палеопсихология .....	156
10.5. Мифология и искусство в русле культурной антропологии ..	160
<b>Глава 11. Экологические закономерности в природе</b> .....	163
11.1. Экология как междисциплинарная наука .....	163
11.2. Популяционная экология .....	164
11.3. Экологические факторы .....	166
11.4. Взаимоотношения организмов в природе .....	170
11.5. Экология сообществ .....	175
<b>Глава 12. Системный подход в естествознании</b> .....	179
12.1. Формирование системного подхода .....	179
12.2. Фундаментальные вопросы естествознания с позиции системного подхода .....	181
<b>Литература</b> .....	186

## УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

aa-т-РНК	— аминоксил (комплекс) с транспортной РНК
АТФ	— аденозинтрифосфорная кислота
ДНК	— дезоксирибонуклеиновая кислота
м-РНК (и-РНК)	— матричная (информационная) РНК
НАД	— никотинамидадениндинуклеотид
НАДФ	— никотинамидадениндинуклеотидфосфат
НАДФ-Н <sub>2</sub>	— никотинамидадениндинуклеотидфосфат восстановленный
ПВК	— пировиноградная кислота
ППК	— первичные половые клетки
РБФ	— рибулозобифосфат
РНК	— рибонуклеиновая кислота
р-РНК	— рибосомальная РНК
СТЭ	— синтетическая теория эволюции
т-РНК	— транспортная РНК
ФАД	— флавинадениндинуклеотид
цАМФ	— циклический аденозинмонофосфат
ЩУК	— щавелево-уксусная кислота
ЭПС	— эндоплазматическая сеть
СоА	— кофермент А
mi-ДНК	— митохондриальная ДНК

## ПРЕДИСЛОВИЕ

На протяжении XX века роль биологии в жизни общества постоянно возрастала. Выдающиеся открытия выдвинули ее на передний край естествознания, внесли существенный вклад в построение научной картины мира.

XXI век выдвигает биологию на ключевые позиции в решении глобальной проблемы сохранения природы и человечества. Основной причиной этого является углубляющийся экологический кризис на Земле. Необычайно велико значение биологии для познания природы человека, который до сих пор остается одной из крупнейших загадок мироздания. В последнее время биология активно осваивает гуманитарную сферу, что вылилось в появление целых направлений. Стали весьма популярны исследования биологических истоков таких явлений, как искусство, власть, агрессивность, альтруизм, любовь, ксенофобия и многих других.

Базовой наукой человекознания является *антропология* — это название и переводится как «наука о человеке». В связи со спецификой изучаемого объекта она находится на стыке биологических и гуманитарных дисциплин. Однако плодотворного синтеза этих составляющих в рамках единой науки до сих пор не произошло. Антропология сама оказалась чрезвычайно раздробленной дисциплиной по причине традиционной отчужденности гуманитарных направлений от естествознания. Следствием этого является недостаточность естественно-научной подготовки антропологов «гуманитарного» профиля.

Крайне необходимо расширить биологическую составляющую при подготовке психологов. Эта точка зрения в последнее время находит международную поддержку. В результате опроса, проведенного накануне XXI века, 30 крупнейших психологов Европы единодушно высказали мнение о том, что развитие психологии будет определяться ее интеграцией с биологией, особенно с генетикой. Такие идеи уже реализуются в эволюционной психологии — новом перспективном направлении.

Здесь можно вспомнить деятельность известного американского биохимика А. Ленинджера по внедрению курса биохимии как обязательного в программы *всех* специальностей университетов. Курс биохимии, знакомящий с «кирпичиками» жизни, А. Ленинджер рассматривал как основополагающий для формирования мировоззрения любого специалиста.

Все эти факты заставляют пересмотреть место и значение биологических дисциплин в образовании. В учебные планы наших гуманитарных факультетов и даже некоторых технических вузов постепенно вводятся биологические дисциплины: *концепции современного естествознания, биология с основами экологии, биокibernетика, биологические основы культуры, биотехнология, биологические основы поведения* и др. На психологических факультетах отдельным курсом читается антропология. Следует особо подчеркнуть, что студентам необходимо получить всестороннюю общебиологическую подготовку, а не отрывочную информацию «практического значения».

Именно эти соображения и послужили причиной написания пособия, в котором биологический материал дается на научном, а не популярном уровне, но вместе с тем достаточно доступно.

## Глава 1

### ФЕНОМЕН ЖИЗНИ И ФЕНОМЕН ЧЕЛОВЕКА

Явление *Жизни* представляет собой самую сложную и самую интригующую загадку мироздания. С древних времен человек пытается познать эту тайну, однако природа не спешит раскрывать свои секреты.

#### 1.1. Современные представления о сущности жизни

Жизнь во всех ее формах и проявлениях изучает биология. Предметом биологии является многообразие вымерших и ныне существующих организмов, их строение и функции, происхождение и эволюция, размножение и развитие, взаимоотношения друг с другом и с окружающей средой.

##### Сложность определения жизни

Определяя биологию как науку о жизни, мы сразу же сталкиваемся с самым сложным ее вопросом: а что же такое «жизнь»? Несмотря на обилие рассуждений по этому поводу, дать однозначное определение и сегодня не представляется возможным. При любом подходе мы постоянно будем испытывать затруднения в проведении границы «живое — неживое». Вся история биологии представляет собой арену борьбы вокруг главного вопроса двух концепций — материализма и витализма.

Материализм исходит из первичности материи и материальности всего окружающего мира. Концепция витализма декларирует, что живая система, помимо материальных частиц, обладает еще каким-либо фактором нематериальной природы. В истории биологии этот фактор имел самые разные названия: «витальный дух», «энтелехия», «биополе» и т. п.

Многokrатно похороненный за последние столетия витализм оказался исключительно живучим. «Ренессанс» парапсихологии

в конце XX века лишний раз подтвердил, что витализм не собирается уходить со сцены. Хотя официальная наука давно поставила перед витализмом высокий шлагбаум, его сторонники настойчиво будоражат общественное мнение, часто спекулируя на сложности самого понятия «жизнь» и обилии нерешенных биологических проблем.

Кроме того, в истории биологии неоднократно предпринимались попытки сформировать концепцию «третьего пути», однако их пока нельзя признать удачными.

В рамках научной методологии практически во всех определениях жизни, предложенных разными авторами, подчеркивается необходимость применения **совокупности** критериев, поскольку отдельные критерии могут быть свойственны и неживой материи. К ряду фундаментальных критериев жизни обычно относят *обмен веществ и энергии, самовоспроизведение, развитие, гомеостаз*. В последнее время в биологию активно внедряются принципы системного подхода, что также находит свое отражение в новых определениях жизни, еще больше увеличивая их количество.

К числу неотъемлемых атрибутов жизни относится ее структурная иерархия.

### **Структурно-функциональные уровни организации жизни**

В биологии различают несколько структурно-функциональных уровней организации живой материи.

*Молекулярный уровень.* Характеризуется биохимическими веществами, составляющими живой организм.

*Клеточный уровень.* Представляет клетку как структурную единицу жизни.

*Тканевый уровень.* Совокупность сходных по строению и происхождению клеток формирует ткани многоклеточного организма.

*Органный уровень.* Органом называется структура многоклеточного организма, состоящая из определенных тканей и выполняющая определенную функцию.

*Организменный уровень.* Особь или организм как целое — элементарная единица жизни. Вне особи жизнь не существует. Этот уровень характеризуется огромным разнообразием форм, которые классифицируются систематикой.

*Популяционно-видовой уровень.* Совокупность особей одного вида, населяющих определенную территорию, формирует популяцию — элементарную единицу эволюции.

*Экосистемный уровень.* Устойчивые сложившиеся сообщества популяций разных видов, связанные между собой и с окружающей средой, формируют экосистему.

*Биосферный уровень.* Все явления жизни на Земле формируют целостную динамичную систему — биосферу.



## Концепции происхождения жизни

С вопросом о сущности жизни неразрывно связан вопрос о ее происхождении. Существует несколько концепций происхождения жизни на Земле.

**Креационизм.** Преподносит возникновение жизни как результат творческого акта Высшего существа в какое-то определенное время. Единичный акт сотворения мира нельзя ни доказать, ни опровергнуть, поэтому он не может рассматриваться в рамках научного мировоззрения.

**Гипотеза панспермии.** Была окончательно сформулирована шведским ученым С. Аррениусом в 1895 г. Согласно ей, жизнь была занесена на Землю из космоса. Нет никаких достоверных фактов, подтверждающих гипотезу панспермии, равно как и опровергающих ее. Но если даже будет доказано внесземное происхождение жизни на Земле, это не снимет вопрос об изначальном возникновении жизни как феномена.

**Гипотеза биохимической эволюции.** Предполагает последовательную смену этапов химической эволюции, которая приводит к образованию первичных простейших клеток, способных к самовоспроизведению. К настоящему времени, несмотря на ряд нерешенных вопросов, эта гипотеза является единственной приемлемой в рамках научной методологии. Современные подходы к интерпретации биохимической эволюции мы рассмотрим в последней главе.

## 1.2. Система биологических наук

Биология представляет собой сложную систему специальных дисциплин. Их обилие порождает различные системы классификации биологических наук: по изучению жизни на определенном уровне организации (биохимия, цитология, анатомия и т. д.), по объекту исследования (ботаника, зоология, микробиология и т. д.), по характеру процессов и явлений (генетика, физиология, экология и т. д.). «Классические» биологические дисциплины имеют свои разделы. Например, зоология включает в себя энтомологию, орнитологию, герпетологию и др.; генетика — цитогенетику, молекулярную генетику, генетику популяций и др.; физиология — нейрофизиологию, физиологию сенсорных систем, психофизиологию и др. Эти разделы, в свою очередь, подвергаются дальнейшему прогрессирующему дроблению.

Из-за обилия специальных дисциплин в биологии, как нигде, остро стоит проблема узкой специализации, которая является злободневной проблемой всей современной науки. Вследствие центробежной дифференциации наука XX века уже перешагнула тот рубеж, за которым нарушается гармония системы «анализ — синтез». Наука начинает терять свою целостность. Поэтому в наши дни, как никогда,

актуальна подготовка специалистов с широким кругозором, способных синтезировать накопленные знания.

Уже давно на базе биологии сформирован ряд междисциплинарных наук: биофизика, биохимия, бионика и др. Внутри биологии образуются свои новые «синтетические» области исследований: нейробиохимия, психогенетика, биология развития, эволюционная экология и др.

Новые направления призваны решать самые острые проблемы переднего края науки. В общетеоретическом плане основные биологические вопросы отличаются удивительной «стабильностью». В конце 1960-х годов один из основателей молекулярной генетики Г. Стент отметил, что у биологии осталось три ключевых вопроса (Stent G., 1969).

1. *Как возникла жизнь?*

2. *Как оплодотворенная клетка развивается в многоклеточный организм?*

3. *Как мозг обрабатывает информацию?*

Эти вопросы являются актуальными и сейчас, спустя много лет, хотя некоторые биологи, возможно, добавили бы в список фундаментальных проблем и другие пункты.

В последние годы биология активно осваивает новые сферы, вторгаясь в традиционные области исследований гуманитарных дисциплин: психологии, социологии, культурологии. На новой ниве она не всегда находит понимание, а иногда встречает и явно враждебный прием. Отсутствие взаимопонимания «естественников» и «гуманитариев» можно было наблюдать при рождении этологии человека, при появлении социобиологии и в настоящее время — эволюционной психологии. Причины такой конфронтации будут проанализированы в главе, посвященной поведению человека.

### **1.3. Система человекознания**

Ни один объект живой природы не интересует человека в такой степени, как он сам. Вот почему многие науки занимаются этим «объектом». Оразовалась определенная совокупность знаний о человеке, которую можно назвать «человекознанием». Однако из-за глубоких различий методологических подходов эта совокупность знаний не приобрела вид логически стройной системы. Построение такой системы — дело науки будущего.

#### **Уникальность положения человека в природе**

Человек является носителем сознания — второй величайшей загадки природы. Даже оставляя в стороне вопрос, только ли человек владеет сознанием, мы с полным правом можем сказать, что он представляет собой особое явление мироздания — феномен человека.

Недаром в некоторых философских учениях Древнего мира, Возрождения и Нового времени человек рассматривался как «микрокосмос», т. е. зеркало и символ Вселенной.

В результате развития сознания человек создал свою «среду обитания» — цивилизацию. Но создав ее, человек во многих аспектах оказался в антагонистических отношениях с породившей его природой. Этот антагонизм проявляется не только во внешних отношениях, примером чего может служить усугубляющийся экологический кризис, но и во внутреннем мире человека. Оставаясь природным существом, человек оказался одновременно и в другой среде — цивилизации. Закономерности функционирования двух «стихий» отнюдь не согласованы, и в этом заключается главная сложность существования человека.

Попутно заметим, что ни одно из направлений психологии и биологии не смогло дать удовлетворительное объяснение феномену сознания. Происхождение сознания остается второй крупнейшей загадкой Природы, наряду с проблемой происхождения жизни.

### **Человекознание и проблема редукционизма**

Анализируя сложность взаимоотношений разных аспектов природы человека, нельзя обойти вниманием диспуты вокруг проблемы редукционизма. **Редукционизм** — это методологический принцип, согласно которому сложные явления могут быть объяснены на основе законов простых.

В психологии примером редукционизма может служить объяснение проявлений психики и поведения человека исключительно биологическими закономерностями. Попутно заметим, что базовой наукой в изучении биологических основ поведения человека является генетика. Часто понятия «генетический» и «биологический» в популярной литературе употребляют как синонимы.

История самой биологии — это долгие споры вокруг проблемы физического редукционизма, т. е. проблемы сводимости законов биологии к законам физики и химии (является ли биология разделом физики?). Не вдаваясь в детали сложной проблемы редукционизма, отметим, что оснований для сведения законов биологии к фундаментальным физическим законам нет, что подтверждают принципы системного подхода, рассмотренные выше.

Ярлыку биологического редукционизма в психологии обычно придается явно негативная окраска. Однако часто он является следствием непонимания психологами закономерностей биологической детерминации, утрирования дилеммы «наследственность — среда». Наоборот, правильное понимание законов биологии (в частности, такого фактора, как норма реакции генотипа) позволило бы прекратить многие необоснованные споры о «биологическом редукционизме». Но чтобы понимать, надо знать!

В общетеоретическом синтезе биологических знаний, о котором говорилось выше, нуждается не только сама биология. Естественно-научная база — необходимая предпосылка развития и многих других наук, особенно наук о человеке (Курчанов Н. А., 2000; 2003).

### **Антропология в системе человекознания**

Особое место в системе биологических наук занимает антропология — «наука о человеке». Судя по названию, именно антропология должна быть той синтетической наукой о человеке, которая служит базой для всего человекознания. Однако в настоящее время мы не можем этого констатировать. Человека изучает такое множество разных наук, использующих столь огромное число разных методологических подходов, что сформировать «синтетическую» науку, действительно, сложно.

Сегодня термин «антропология» употребляется в двух основных значениях: как раздел биологии (так называемая физическая антропология), посвященный проблемам антропогенеза и морфологическим особенностям человека, и как раздел культурологии (так называемая культурная антропология), изучающий динамику развития культуры в человеческом обществе. Причем и биологи, и культурологи часто употребляют термин «антропология», подразумевая именно свою науку, что лишний раз показывает отчужденность данных направлений.

Кроме того, в середине XX века в Германии возникло новое философское направление — **философская антропология**, — базирующееся на методологических установках М. Шелера (1874–1928), Г. Плеснера (1892–1985), А. Гелена (1902–1976) и претендующее на синтез различных наук для постижения природы человека. В дальнейшем философской антропologией стали называть всю проблематику философии человека.

Во второй половине XX века термин «антропология» стал широко применяться для обозначения самых различных направлений, без четких границ области исследований (историческая антропология, политическая антропология, экономическая антропология и т. д.). Часто такие направления исчезали, не успев родиться. Однако столь вольное обращение с терминами не безболезненно для научной дисциплины, поэтому стандартизация терминологии является насущной необходимостью.

Антропология как естественно-научная дисциплина должна стать фундаментом «человекознания». Необходимо разработать методологические подходы для плодотворной интеграции достижений всех наук о человеке: генетики, психологии, культурологии, нейрофизиологии, этологии человека, социобиологии, биологии развития и многих других. Только тогда мы сможем надеяться на постижение феномена человека!

## Глава 2

### МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ЖИЗНИ

Фундаментальную роль в структуре живой материи играет первый уровень ее организации – молекулярный. На этом уровне анализируются химические вещества, составляющие живой организм, взаимосвязь их структуры и функции.

Все имеющиеся в клетке биохимические соединения можно разделить на неорганические (*вода и минеральные соли*) и органические (*соединения углерода*).

#### 2.1. Органические соединения в составе живых организмов

Органические соединения характерны только для живых организмов. Можно сказать, что жизнь на Земле построена на основе углерода, который обладает рядом уникальных свойств. Основное значение для выполнения роли «кирпичиков» жизни имеет способность атомов углерода соединяться друг с другом, образуя цепи и кольца. Именно этой способностью и объясняется чрезвычайное разнообразие органических соединений.

##### Разнообразие органических соединений

Хотя органические молекулы составляют менее 1 % всех молекул клетки (99 % молекул приходится на долю воды), они определяют протекание основных биохимических процессов. В клетке встречаются как малые органические соединения (содержащие до 20 или чуть более атомов углерода), так и большие, сложные молекулы – **биополимеры**, состоящие из многих единиц – мономеров.

Биополимеры образуют 4 класса биомолекул: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы и липиды. Ключевую роль в жизнедеятельности организмов играют белки и нуклеиновые кислоты. Углеводы и липиды представляют собой очень разнородные группы, объединяющие соединения с различной структурой и биологическими функ-

циями. Деление на эти группы — скорее дань исторической традиции, чем результат биохимического анализа. С них мы начнем рассмотрение молекулярного уровня организации жизни.

## Углеводы

Углеводы — это наиболее распространенная в природе группа органических веществ. Основная их функция — энергетическая. Все углеводы содержат гидроксильные группы (–ОН) вместе с альдегидной или кетогруппой. Выделяют три группы углеводов (табл. 2.1).

Наибольшее значение в природе среди моносахаридов имеют пентозы (*рибоза*, *дезоксирибоза*, *рибулоза*) и гексозы (*глюкоза*, *фруктоза*, *галактоза*). Производными моносахаридов являются «сахарные» кислоты (к ним относятся, например, *аскорбиновая кислота* — витамин С), многоатомные спирты, гликозиды (к ним относятся некоторые антибиотики — *эритромицин*, *стрептомицин*, *пурамицин* и др.), аминсахара. Все их можно рассматривать как моносахара с дополнительной функциональной группой (–СООН, –NH<sub>2</sub> и др.).

Среди олигосахаридов наиболее значимы *мальтоза* (*глюкоза* + *глюкоза*), *сахароза* (*глюкоза* + *фруктоза*), *лактоза* (*глюкоза* + *галактоза*), *рафиноза* (*глюкоза* + *фруктоза* + *галактоза*). Чрезвычайно важна роль **гликопротеидов**, определяющих сигналы узнавания на клеточном уровне. Нарушения «сигнализации» приводят к многочисленным патологиям, в том числе и к злокачественным новообразованиям.

Таблица 2.1

### Классификация углеводов

Моносахариды	Олигосахариды	Полисахариды
<p>Моносахариды обычно имеют общую формулу (СН<sub>2</sub>О)<i>n</i>, где <i>n</i> равен от 3 до 9. Их название происходит в зависимости от числа атомов углерода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>триозы (3С)</li> <li>тетрозы (4С)</li> <li>пентозы (5С)</li> <li>гексозы (6С)</li> <li>гептозы (7С) и т. д.</li> </ul> <p>Кроме того, моносахариды в зависимости от наличия в их составе альдегидной или кетогруппы делят на альдозы и кетозы. Начиная с 5С-моносахаридов, встречаются линейные и циклические формы соединений</p>	<p>Олигосахариды образуются в результате соединения нескольких моносахаридов (в основном пентоз и гексоз). Наиболее распространены в природе дисахариды. Более крупные олигосахариды чаще являются компонентами гликопротеинов — белков, содержащих углеводные группы. С увеличением количества мономеров растворимость в воде углеводов снижается и исчезает сладкий вкус</p>	<p>Полисахариды — это биополимеры, мономерами которых являются моносахариды. Они включают от 100 до нескольких тысяч мономеров. Все полисахариды делятся на гомополисахариды, состоящие из идентичных мономеров, и гетерополисахариды, состоящие из разных мономеров</p>

К важнейшим *гомополисахаридам* относятся *целлюлоза, гликоген, крахмал*. Мономерами их является глюкоза, а различия определяются особенностями структуры (линейной или разветвленной).

*Гетерополисахариды* обычно состоят из повторяющихся дисахаридов. Примерами их могут служить *хитин* и *муреин*, выполняющие структурную функцию в клетках грибов, бактерий, членистоногих, а также *мукополисахариды* – важнейший элемент соединительной ткани животных с разнообразными функциями.

Использование конкретных полисахаридов как структурных и энергетических компонентов клетки является одной из фундаментальных характеристик при делении представителей живой природы на отдельные царства.

### Липиды

**Липиды** – это обширная группа неполярных, нерастворимых в воде органических соединений. Они отличаются большим разнообразием, но в общем виде представляют собой сложные эфиры какого-либо спирта и жирной кислоты.

**Жирные кислоты** – это карбоновые кислоты с длинной (12–20 атомов углерода) цепью. Они могут быть насыщенными (содержат только *C–C-связи*) или ненасыщенными (содержат одну или несколько *C = C-связей*).

Липиды делятся на простые и сложные (табл. 2.2).

Наиболее распространены в природе *жиры* (как универсальный источник энергии) и *фосфолипиды* (как неотъемлемый компонент клеточной мембраны). Важную защитную функцию выполняют воски. *Гликолипиды* являются компонентами миелиновой оболочки нервных волокон.

Особую группу веществ составляют производные липидов. Наибольшее значение среди них имеют полициклические соединения – **стероиды** (к ним относятся *холестерин, стероидные гормоны, желчные кислоты*) и пигменты *каротиноиды*. Производными липидов являются все жирорастворимые *витамины* (А, D, Е, К).

Таблица 2.2

#### Классификация липидов

Простые липиды	Сложные липиды
Представлены только сложным эфиром. Выделяют 2 группы простых липидов: <i>Жиры</i> – эфиры 3-атомного спирта глицерина. <i>Воски</i> – эфиры 1-атомных спиртов	Представляют собой соединение сложного эфира с каким-либо веществом. Отдельными группами сложных липидов являются <i>фосфолипиды</i> и <i>гликолипиды</i> . Они присутствуют в мембранах клеток

*Учебное издание*  
**Курчанов Николай Анатольевич**  
**АНТРОПОЛОГИЯ И КОНЦЕПЦИИ БИОЛОГИИ**  
*Учебное пособие*

Редактор *Т. В. Руксина*  
Корректор *Е. Г. Белоус*  
Компьютерная верстка *О. А. Филько*  
Обработка рисунков *Н. В. Кузнецова*

Подписано в печать 05.12.2006. Печать офсетная Формат 60 × 88 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. 12,0. Заказ

ООО «Издательство „СпецЛит“». 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29,  
Тел./факс: (812) 251-66-54, 251-16-94. <http://www.speclit.spb.ru>.