

*Аннотации изданий, представленных на XIV Международную выставку-презентацию учебно-методических изданий из серии «Золотой фонд отечественной науки», Россия (Сочи), 27 сентября - 1 октября 2012 г.*

**Биологические науки**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОФИЗИКА:  
МЕХАНИЗМЫ ПРОТЕКАНИЯ  
И РЕГУЛЯЦИИ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ  
ПРОЦЕССОВ  
(учебное пособие)**

Артюхов В.Г., Башарина О.В.

*Воронежский государственный университет,  
Воронеж, e-mail: bov-bio@yandex.ru*

В учебном пособии изложены современные представления о механизмах регуляции внутриклеточных процессов, обеспечивающих гомеостаз; о структуре и функционировании основных типов рецепторов; о функционировании внутриклеточных сигнальных путей. Учебное пособие предназначено для студентов, магистров, аспирантов и преподавателей биологических факультетов университетов, но может быть использовано и при обучении студентов и аспирантов других специальностей, в частности, медицинских, фармацевтических и сельскохозяйственных.

Живой организм представляет собой саморегулирующуюся систему, которая реагирует на различные воздействия как единое целое. Регуляция – это направленное изменение функций различных органов и тканей. Принцип саморегуляции заключается в том, что отклонение любого параметра системы от нормального уровня само по себе является сигналом для исправления этих сдвигов.

Проблема гомеостаза, то есть выяснение того, каким образом организм сохраняет постоянство своей внутренней среды в непрерывно меняющихся условиях существования, представляет собой центральную проблему биологии. Чтобы понять биофизические механизмы гомеостаза, надо рассмотреть способы его поддержания в клетках, т.е. внутриклеточный уровень гомеостаза. Именно этой проблеме и посвящена данная книга.

Гомеостаз обусловлен деятельностью сложной системы регуляторных механизмов. Эти механизмы регулируют каталитическую активность и количество ферментов. В механизмах регуляции, обеспечивающих гомеостаз, можно выделить три уровня: внутриклеточные механизмы регуляции; эндокринная система и нервная система. Все три уровня регуляции взаимосвязаны и функционируют как единое целое.

Основной механизм регуляции внутриклеточных процессов связан с различными влияниями на ферменты – высокоспецифичные катализа-

торы биохимических реакций. Регуляции может подвергаться сам фермент, в результате чего изменяется его конформация и происходит либо повышение, либо понижение его активности.

К основным путям *регуляции активности ферментов* относятся: изостерическая и аллостерическая регуляция, изменение компартиментализации ферментов в клетке, ассоциация и диссоциация олигомерных молекул ферментов и ковалентная модификация белков.

Регуляция может осуществляться также на генетическом уровне, когда определяется состав ферментов или количество того или иного белка в клетке. *Регуляция количества ферментов* заключается в поддержании оптимального соотношения между скоростью биосинтеза и распада этих ферментов. Регуляция скорости биосинтеза белка происходит, *во-первых*, на уровне транскрипции (может регулироваться как собственно транскрипция, так и последующий процессинг предшественника мРНК, а также деградация предшественника и самой мРНК) и, *во-вторых*, на уровне трансляции (регулируется синтез белка и его последующий процессинг). Каждый из указанных выше способов описан в соответствующем разделе первой главы.

Одной из основных задач биологии клетки является изучение механизмов передачи и усиления сигналов. Знание внутриклеточных сигнальных путей необходимо для понимания механизмов формирования функционального ответа клеток в норме, его регуляции при воздействии на клетку различных физических и химических факторов. Именно поэтому в нашей книге уделено большое внимание механизмам передачи сигнала в клетку: межклеточным сигнальным веществам, основным типам рецепторов, их взаимодействию. К межклеточным сигнальным веществам относятся цитокины, факторы роста, гормоны и нейромедиаторы. Сигнальные вещества имеют высокоспецифичные рецепторы в клетках-мишенях. Связываясь с соответствующим рецептором, они запускают каскады сигнальных путей, приводящих к формированию ответа клетки на данный сигнал.

Сигналы, передающиеся через сигнальные молекулы, являются первичными по отношению к каскадам биохимических реакций, запускающимся в клетках в ответ на их воздействие. Передача сигнала – это последовательность реакций, включающих взаимодействие внеклеточных лигандов (сигнальных веществ – первичных мессенджеров) с клеточными рецеп-

торами и последующую активацию рецептора. Активация рецептора вызывает каскад событий в клетке, в результате которых клетка адекватно реагирует на внешний сигнал.

Эти вопросы подробно рассматриваются во второй и третьей главах данного учебного пособия.

В четвертой главе описаны основные сигнальные пути в клетке. Комплекс лиганд-рецептор инициирует образование в клетке вторичных мессенджеров – промежуточных химических соединений, запускающих внутриклеточные процессы, воздействие на которые было целью первичного внеклеточного сигнала. В соответствии с видом вторичного мессенджера различают следующие сигнальные пути:

- 1) цАМФ-опосредованные; цГМФ-опосредованные, не зависящие от оксида азота NO;
- 2) цГМФ- и NO-опосредованные;
- 3) пути, опосредованные ионами кальция и липидами (диацилглицеролом и инозитолтрифосфатом);
- 4) пути, опосредованные другими липидами (эйкозаноидами, сфингозином и его производными);
- 5) пути, опосредованные белком Ras;
- 6) пути, не имеющие низкомолекулярного вторичного мессенджера. Каждому из этих путей посвящен один из разделов 4 главы.

Вторичные мессенджеры позволяют усиливать первичный сигнал от внеклеточных регуляторных молекул. Известно несколько относительно стандартных способов передачи сигнала внутрь клетки, хотя эта проблема еще далека от окончательного решения, и в литературе постоянно описываются новые варианты сигнализации.

Практически все гидрофильные сигнальные вещества, действующие на клетку через мембранные рецепторы, приводят к формированию клеточного ответа за счет фосфорилирования белков-мишеней, регулирующих метаболизм в клетке. Фосфорилирование изменяет (увеличивает или уменьшает) их активность. Катализируют фосфорилирование белков (протеинов) протеинкиназы, в связи с этим мы обсудили структуру, классификацию и функции протеинкиназы в отдельной главе (5 глава).

Выделяют два основных механизма гибели клетки: некроз и апоптоз. В последние годы были открыты гены, регулирующие апоптоз, выявлена роль нарушений регуляции апоптоза в развитии ряда заболеваний человека и животных. Активность многих генов и сигнальных путей влияет на решение клетки включить программу самоликвидации. Полное понимание молекулярных механизмов апоптоза сделает возможным его регуляцию, например, при развитии патологических процессов, связанных с нарушением апоптоза. Современные представления о механизмах апоптоза, путях его запуска и роли в патологии изложены в 6 главе данной книги. Разработка схем ключевых зве-

ньев апоптоза и механизмов функционирования сигнальных путей является важнейшим аспектом успешного решения проблемы регуляции внутриклеточных процессов.

Таким образом, в данном учебном издании мы проанализировали закономерности и физико-химические механизмы процессов инициирования и развития первичных и промежуточных этапов ответной реакции клетки на действие внеклеточных регуляторных молекул.

## БИОГЕОЦЕНОЛОГИЯ (учебное пособие)

Жумабекова Б.К.

*Павлодарский государственный педагогический институт, директор научного центра биоценологии и экологических исследований, Павлодар,  
e-mail: bibigul\_kz@rambler.ru*

*Казахстан должен восприниматься во всем мире как высокообразованная страна, население которой пользуется тремя языками: казахский язык — государственный, русский язык как язык межнационального общения и английский язык — язык успешной интеграции в глобальную экономику.*

Н.А. Назарбаев

«Новый Казахстан в новом мире»

С введением в систему высшего образования бакалавриата и магистратуры возникла необходимость в учебных пособиях, отвечающих современным требованиям кредитной технологии. Учебники должны быть не просто информативными и способствовать развитию у студентов умений работать самостоятельно, креативно и эффективно, но и соответствовать международным стандартам и быть ориентированными на полиязычное образование. В эпоху глобализации всех сфер деятельности человека именно полиязычие, наряду с информационной и коммуникативной компетенциями, на сегодня определена мировым образовательным сообществом как базовая компетенция образования и одно из магистральных направлений формирования мирового образовательного пространства.

В соответствии с этими требованиями было разработано учебное пособие «Биогеоценология», которое позволяет изучить дисциплину в рамках полилингвального образования, усвоить биогеоценологическую терминологию не только на русском, но и на английском и казахском языках.

Основной целью курса «Биогеоценология» является ознакомление магистрантов с основными понятиями, концепциями и проблемами биогеоценологии.

Задачами изучения дисциплины являются:

– дать представление о системном характере биогеоценозов, а также о функциональном,