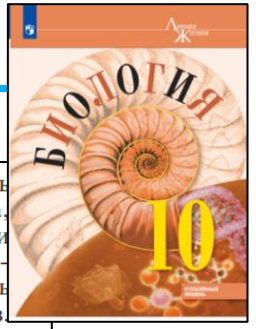
# Биологические технологии на службе человека

20 января 2021 г.

права защищены. Никакая часть презентации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было
ствами,
ая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ, для частного или публичного использования,
исьменного разрешения владельца авторских прав
«Издательство "Просвещение"», 2020 г.

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ




**УМК «Линия жизни. 10 класс» (Углублённый уровень)**
**Под ред. В.В. Пасечника**

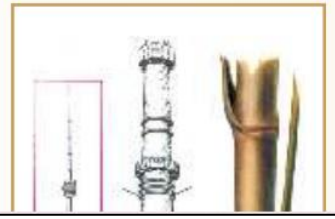
## Практическое значение биологических знаний §2

**Вспомните:**

1. Что такое научная картина мира?
2. В каких направлениях развивается современная биологическая наука?

Биологические знания не только позволяют расширить научную картину мира, но и могут быть использованы в практических целях. Так, связь биологии с медициной и сельским хозяйством сформировалась в далёком прошлом. А в наше время она приобрела ещё большее значение.

Благодаря достижениям биологии стало возможным получать промышленным путём различные медицинские препараты, витамины, биологически активные вещества. Открытия, сделанные в генетике, анатомии, физиологии и биохимии, позволяют поставить больному человеку правильный диагноз и выработать эффективные пути лечения и профилактики различных болезней, в том числе и тех, которые раньше считались неизлечимыми. Знание законов наследственности и изменчивости позволило учёным-селекционерам получить новые высокопродуктивные породы домашних животных и сорта культурных растений. На основе изучения взаимоотношений между организмами были созданы биологические методы борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. Данные, полученные при изучении строения и принципов работы различных систем живых организмов, часто помогают найти оригинальные решения в технике и строительстве (рис. 2).



Благодаря достижениям биологии всё большее значение приобретает новое направление материального производства — **биотехнология**. Уже сей-

**Современные направления биологии.** На рубеже XX—XXI вв. в биологии появились новые научные направления. Так, из генетики выделилась **геномика** — наука, изучающая геномы различных организмов и взаимодействие составляющих эти геномы генов. Специалисты по геномике заняты расшифровкой геномов различных обитателей Земли и сравнением их между собой. Это помогает понять степень родства разных видов, а также проследить эволюцию отдельных групп организмов.

Также большое значение приобретает и медицинская геномика — дисциплина, изучающая связь различных заболеваний с генетическими аномалиями. Разработанные специалистами в этой области методики помогают ставить верный диагноз и назначать правильное лечение больным такими тяжёлыми болезнями, как онкологические.

К геномике близка **протеомика** — наука, основным предметом изучения которой являются белки, их функции и взаимодействие в клетках. Методы протеомики также используют в медицине для постановки точных диагнозов. Сравнение *протеомов* (т. е. комплекса всех белков организма) здорового и больного пациентов позволяет выявить белки, способствующие развитию болезни, которые в дальнейшем могут стать мишенями для новых лекарственных препаратов.

Но если геномика и протеомика помогают ставить диагноз, то разработкой технологий по адресной доставке в клетку лекарств занимается **нанобиология**. Специалисты этого направления заняты созданием различных нанообъектов из живых молекул, которые смогут доставить лекарство именно в то место, где оно в данный момент необходимо.

Некоторые биологические дисциплины появились на стыке нескольких научных направлений. Такова, например, **бионика** — прикладная наука, исследующая возможности применения в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы. Можно сказать, что она родилась на стыке биологии и технических дисциплин. Так, основным направлением нейробионики является изучение физиологии нервной системы человека и животных. На основе этих данных учёные создают модели нейронных цепочек, которые используются для написания различных компьютерных программ (так называемые нейросети). А такие элементы нашей одежды, как застёжки-молнии и липучки, были разработаны биониками-конструкторами на основе строения пера птицы.

Не менее важно и такое направление, как **промышленная биоэнергетика**, представители которого занимаются вопросами производства энергии из различных видов биотоплива. Сейчас активно разрабатываются технологии переработки биологического сырья, при помощи которых идёт утилизация органических отходов. Это приводит к уменьшению загрязнения окружающей среды, а также получению более дешёвой *альтернативной* (т. е. не основанной на сжигании полезных ископаемых) энергии.

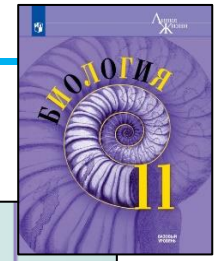
**БИОТЕХНОЛОГИЯ • БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ • ГЕНОМИКА • ПРОТЕОМИКА •**



© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ




**УМК «Линия жизни. 11 класс» (Базовый уровень)**
**Под ред. В.В. Пасечника**

## Основные методы селекции растений, животных и микроорганизмов. Биотехнология

§9

**Вспомните:**

1. Чем искусственный отбор отличается от естественного?
2. Какие виды гибридизации вам известны?
3. Какой процесс называют гаметогенезом?
4. Что такое мутагенез?
5. Что такое чистая линия?

Человек впервые занялся селекцией ещё в каменном веке, когда начал одомашнивать диких животных. Первой, по-видимому, была одомашнена собака (около 36 тыс. лет назад), диким предком которой был волк. Домашние коза (её предком был безоаровый козёл) и овца (произошла от азиатского муфлона) были *доместицированы* в Передней Азии примерно 10—9 тыс. лет назад. Позже были одомашнены дикие ослы в Африке и Аравии, лошади в степях Евразии (их предком был ныне исчезнувший тарпан), верблюды в Аравии, Средней и Центральной Азии, индейка и лама в Америке и др.

**Доместикация** (от лат. *domesticus* — домашний) — одомашнивание, превращение диких животных в домашних (путём отбора, приручения, содержания и разведения в

**Биотехнология** — прикладное направление биологической науки, изучающее возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами. Биотехнология занимается получением необходимых человеку соединений при помощи живых существ — чаще всего микроорганизмов, к которым относятся все прокариоты, а также микроскопические водоросли, одноклеточные животные и грибы.

Известно, что с древних времён люди использовали отдельные биотехнологические процессы в различных сферах своей деятельности. К таковым относятся хлебопечение, виноделие, пивоварение, приготовление кисломолочных продуктов и т. д. Наши предки не имели представления о процессах, лежащих в основе таких технологий, но в течение тысячелетий, используя метод проб и ошибок, совершенствовали их. Биологическая сущность этих процессов была выявлена лишь в XIX в. благодаря научным открытиям *Луи Пастера*. Его работы послужили основой для развития производств с использованием разнообразных видов микроорганизмов.

Луи Пастер

Биотехнологию применяют для нужд пищевой промышленности, медицины, охраны природы и т. д. Так, микроорганизмы способны выделять аминокислоты, витамины, ферменты, антибиотики, сахара, пищевые белки и др. Основные методы современной биотехнологии — клеточная и генная инженерии.

71

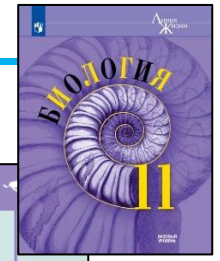


© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ

## УМК «Линия жизни. 11 класс» (Базовый уровень)
## Под ред. В.В. Пасечника

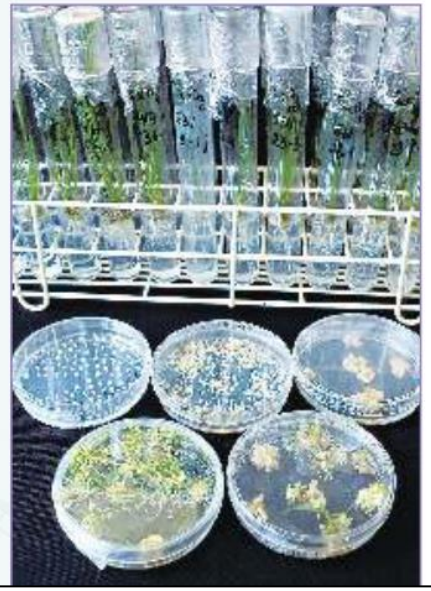



**Перспективы развития биотехнологии.** Дальнейшее развитие биотехнологии позволит решить многие важные проблемы человечества.

Острейшей проблемой, стоящей перед человечеством, является нехватка продовольствия. В связи с этим усилия биотехнологов направлены на повышение эффективности растениеводства и животноводства.

Учёные не только создают высокоурожайные сорта растений, устойчивые к неблагоприятным факторам, но и разрабатывают биотехнологические пути защиты растений. На промышленную основу поставлен выпуск биологических средств борьбы с вредителями, в основе которых лежит использование их естественных врагов и паразитов, а также токсических продуктов, образуемых живыми организмами.

Важное место в повышении урожайности растений отводится *биологическим удобрениям*, включающим в себя различные бактерии. Так, азотобактерин обогащает почву не только азотом, но и витаминами, фитогормонами и биорегуляторами. Препарат *фосфобактерин* превращает сложные органические соединения фосфора в простые, которые легко усваиваются растениями. Он также обогащает почву витаминами и улучшает азотное питание растений.



Всё большее распространение получает использование **биогумуса** — высокоэффективного естественного органического удобрения.

Всё шире на промышленной основе применяется метод вегетативного размножения сельскохозяйственных растений **культурой тканей**. Он позволяет не только быстро размножить новые перспективные сорта растений, но и получить не заражённый вирусами посадочный материал (рис. 36).

Особенно ярко успехи биотехнологии проявляются в медицине. В насто-

Например, раньше гормоны получали из органов и тканей животных и человека. Даже для получения небольшого количества лечебного препарата требовалось много исходного материала. Следовательно, трудно было получить необходимое количество препарата, и к тому же он был очень дорогим.

В настоящее время, например, налажено биохимическое производство человеческого инсулина. Это произошло следующим образом: сначала был выделен и синтезирован ген, обеспечивающий получение этого гормона, а после при помощи методов генной инженерии он был введён в бактериальную клетку, которая в результате приобрела способность синтезировать инсулин человека.

Угроза исчерпания традиционных источников энергии побудила человечество к поиску альтернативных путей её получения. Биотехнология позволяет получать безопасные для жизни и здоровья людей виды топлива путём биопереработки отходов промышленного и сельскохозяйственного производств. Также биотехнологические разработки находят всё большее применение в добыче и переработке полезных ископаемых.

**Биобезопасность.** Несомненно, уже полученные и ожидаемые в будущем достижения в области биотехнологии будут использоваться практически во всех сферах человеческой деятельности. Однако применять биотехнологические методы нужно с большой осторожностью, чтобы не получить организмы с новыми свойствами, опасными для человека.

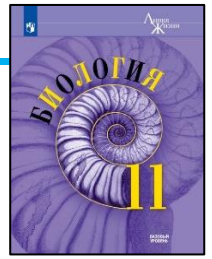
В настоящее время во многих странах, в том числе и в России, активно проводится законотворческая деятельность, направленная на то, чтобы ввести в правовые рамки работы по генной инженерии, по практическому использованию **трансгенных** (т. е. таких, в клетки которых были внедрены не свойственные им ранее гены) организмов, а также исследований по клонированию человека. Важно, чтобы новые научные исследования и разработки в биотехнологии были направлены на благо человечества.

**ДОМЕСТИКАЦИЯ • СЕЛЕКЦИЯ • ИСКУССТВЕННЫЙ ОТБОР • СОРТ • ПОРОДА • ШТАММ • БИОТЕХНОЛОГИЯ • МУТАГЕНЕЗ • КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ • ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ • ГЕТЕРОЗИС • ИНБРИДИНГ • БИОГУМУС • КУЛЬТУРА ТКАНЕЙ • КЛОНИРОВАНИЕ • СИНТЕТИЧЕСКИЕ**

© АО «Издательство «Просвещение»

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ




**УМК «Линия жизни. 11 класс» (Базовый уровень)**
**Под ред. В.В. Пасечника**

## Моя лаборатория

### Тренируемся

1. Что такое селекция?
2. Какие задачи решает селекция?
3. В чём заключаются методы гибридизации и отбора?
4. Что такое гетерозис и инбридинг? В чём их принципиальное различие?
5. Что такое биотехнология?
6. Почему развитию биотехнологии уделяется большое внимание?

### Совершенствуемся

Используя дополнительные источники информации, подготовьте презентацию о достижениях в области биотехнологии.

### Обсуждаем

Биотехнологи научились воспроизводить многоклеточный организм из одной или нескольких его соматических клеток. Этот метод назвали *клонированием*.

В 1997 г. научная общественность была взбудоражена сообщением о том, что в Шотландии были проведены успешные эксперименты по генетическому клонированию овцы. Для этого использовали ядра соматических клеток, полученных из ткани молочной железы взрослой овцы (рис. 37). Из яйцеклетки удалялось ядро

**ДОМЕСТИКАЦИЯ • СЕЛЕКЦИЯ • ИСКУССТВЕННЫЙ ОТБОР • СОРТ • ПОРОДА • ШТАММ • БИОТЕХНОЛОГИЯ • МУТАГЕНЕЗ • КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ • ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ • ГЕТЕРОЗИС • ИНБРИДИНГ • БИОГУМУС • КУЛЬТУРА ТКАНЕЙ • КЛОНИРОВАНИЕ • СИНТЕТИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗМЫ • ТРАНСГЕННЫЕ ОРГАНИЗМЫ • БИОБЕЗОПАСНОСТЬ**

**ПОДУМАЙТЕ**

Почему методы клеточной и генной инженерии считаются перспективными в селекции и биотехнологии?

73

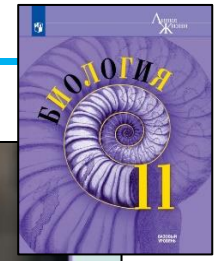


© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ

## УМК «Линия жизни. 11 класс» (Базовый уровень)
## Под ред. В.В. Пасечника




**Биопринтинг, или биологическое конструирование.** В XX столетии на стыке биологии и информатики появилась новая биотехнология, которую назвали *биопечать*, или *биопринтинг*. Она базировалась на открытии, которое совершил немецкий учёный *Август Борн* в конце XIX в. во время экспериментов с головастиками. Как-то раз исследователь разъединил их ткани на части, а потом ненадолго вышел из лаборатории. Когда же он вернулся, то с удивлением обнаружил, что ткани вновь срослись. Так была открыта способность некоторых тканей животных к самовосстановлению, т. е. регенерация.

Впрочем, сам Борн не знал молекулярного механизма этого явления. И для того чтобы его выяснить, биологам потребовалось примерно 100 лет. Когда же это было сделано, то оказалось, что, во-первых, клетки многих тканей, когда начинают делиться, сначала образуют сферические структуры (сфероиды). Дальше эти сфероиды сливаются в более крупные структуры, но форма этих образований зависит от того, как изначально сфероиды были ориентированы в пространстве.

Во-вторых, были выделены белки, которые запускают процесс клеточной дифференцировки. На основе этого учёные смогли создать специальный механизм — *биопринтер*. Это робот, у которого есть трёхмерная система позиционирования — проще говоря, механическая рука со шприцем, которым она может манипулировать в трёхмерном пространстве. Именно он и осуществляет процесс биопринтинга под контролем биологов и программистов.

Биопечать происходит следующим образом: сначала учёные при помощи специальных компьютерных программ создают модель органа, далее подключают к ней биопринтер, а потом загружают в него предварительно выращенные в инкубаторе сфероиды из недифференцированных клеток (рис. 39). Робот при помощи шприца впрыскивает эти сфероиды в гидрогель, ориентируясь на предварительно составленную трёхмерную модель органа. Параллельно в определённые места вводятся белки, запускающие процессы дифференцировки клеток.

**Рис. 39.** Биопринтинг

В результате этого сфероиды начинают расти и соединяться друг с другом в заданную программой структуру, а белки-регуляторы вызывают превращение недифференцированных клеток в специализированные. Итогом является возникновение нужного органа (печени, щитовидной железы, почки и т. п.), который уже содержит в себе все нужные нервы, а также кровеносные сосуды. Остаётся только «подключить» этот орган к другим системам организма.

Учёные считают, что при помощи биопринтинга появится возможность восстанавливать утраченные органы людей, причём это снимет главную проблему, возникающую при пересадке донорских органов, — иммунную несовместимость тканей разных организмов. Ведь орган, появившийся в процессе биопринтинга, будет создан из клеток пациента — т. е. с точки зрения иммунной системы это будет его собственный орган.

На этом пути у биоинжинеров уже есть первые достижения. В 2006 г. коллектив учёных под руководством профессора *Энтони Аталы*, директора Института регенеративной медицины Вейк Форест (США) смогла при помощи биопринтинга создать семь мочевых пузырей, сфероиды для которых были выращены из клеток пациентов. После этого созданные органы были успешно трансплантированы хозяевам клеток. В 2010 г. профессор *Лоуренс Боннасар* из Корнеллского университета (США) сообщил о полученном методом биопринтинга мышином ухе, а в 2013 г. специалисты из американской компании «Organovo» представили напечатанные на биопринтере фрагменты человеческой печени. Еще через два года российские биоинженеры из компании 3D Bioprinting Solutions под руководством профессора *Владимира Александровича Миронова* напечатали мышиную щитовидную железу. К 2018 г. специалисты из многих компаний обещают напечатать функционирующую человеческую почку.

78

© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Биологические технологии на службе человека

## УМК под ред. В.К. Шумного, Г.М. Дымшица
## «Биология. 10-11 классы» (Углублённый уровень)

щего у первого вида. Если такое введение пары дополнительных хромосом удается осуществить, то полученные формы называют *дополненными линиями*.

**Генная инженерия.** Методами генной инженерии (см. § 19) можно осуществить искусственный перенос нужных генов от одного вида живых организмов (бактерий, животных, растений) к другому виду, часто очень далекому по своему происхождению. Чтобы осуществить перенос генов (*трансгенез*), необходимо выполнить следующие сложные операции:

— выделение из клеток бактерий, животных или растений тех генов, которые намечены для переноса. Иногда эту операцию заменяют искусственным синтезом нужных генов, если таковой оказывается возможным;

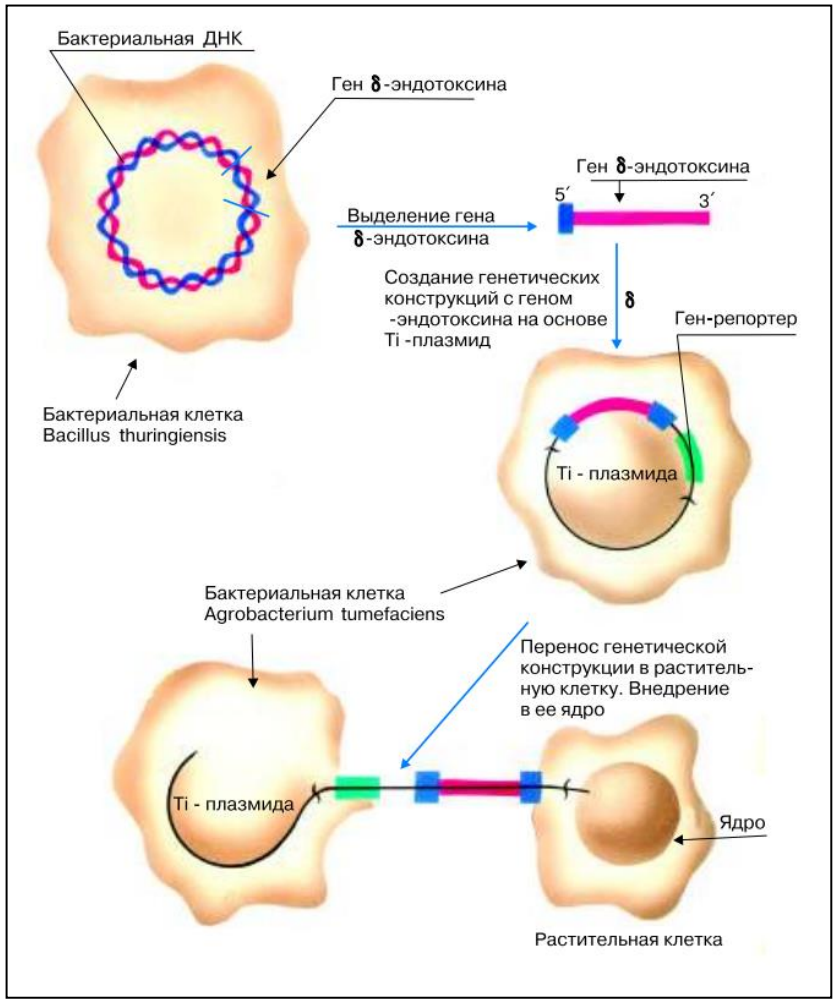
— создание специальных генетических конструкций (векторов), в составе которых намеченные гены будут внедряться в геном другого вида. Такие конструкции, кроме самого гена, должны содержать все необходимое для управления его работой (промоторы, терминаторы) и гены-«репортеры», которые будут сообщать, что перенос успешно осуществлен;

— внедрение генетических векторов сначала в клетку, а затем в геном другого вида и выращивание измененных клеток в целые организмы (регенерация).

ций, получили название трансгенных растений или животных (см. § 45).

Для более наглядного представления рассмотрим пример, в котором ученым из разных стран, в том числе и нашей, удалось с помощью генно-инженерных методов создать ценные для селекции новые формы растений.

В природе существует бактерия Bacillus thuringiensis, которая вырабатывает белок, называемый δ-эндотоксином. Свое название он получил потому, что при попадании этой бактерии в желудок насекомых — вредителей сельскохозяйственных растений этот белок вызывает лизис (разрушение) стенки желудка и гибель насекомого-вредителя. Это свойство белка генные инженеры решили использовать для создания форм полезных сельскохозяйственных растений, устойчивых к насекомым-вредителям. Они выделили из бактериальной ДНК ген, кодирующий белок δ-эндотоксин (рис. 231). Далее ген был встроен в состав природных генетических векторов — Ti-плазмид, присутствующих в клетках почвенной бактерии Agrobacterium tumefaciens. Этой бактерией были заражены кусочки растительной ткани, выращиваемой на питательной среде. Через некоторое время плазмиды, несущие ген белка-токсина, внедрились в растительные клетки, а затем ген встроился в

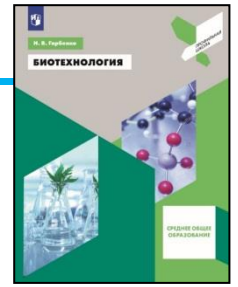





© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ




## Серия «Профильная школа»

## Н.В. Горбенко
## «Биотехнология. 10-11 классы»

**Содержание**


Введение . . . . . 3

**ТЕМА 1. Предмет биотехнологии**

1.1. Что такое биотехнология . . . . . 5
1.2. Биотехнолог: требования к профессии . . . . . 10
1.3. Сферы использования биотехнологических знаний . . . . 14

**ТЕМА 2. Генная инженерия**

2.1. Генная инженерия как направление биотехнологии . . . 19
2.2. Методы генной инженерии . . . . . 22
2.3. Генетически модифицированные растения и животные и их использование человеком . . . . . 28
2.4. Генетически модифицированные микроорганизмы — основа биотехнологической промышленности . . . . . 33
2.5. Опасения, связанные с использованием генно-модифицированных организмов . . . . . 38
2.6. Применение достижений генной инженерии в медицине . . . . . 42

**ТЕМА 3. Клеточная инженерия**

3.1. Клеточная инженерия. Культуры клеток . . . . . 48
3.2. Культивирование животных клеток . . . . . 53
3.3. Культивирование растительных клеток . . . . . 58
3.4. Гибридизация как метод клеточной инженерии . . . . . 63
3.5. Технологии получения моноклональных антител . . . . . 69
3.6. Реконструкция клеток. Химерные организмы . . . . . 77
3.7. Клонирование организмов . . . . . 82

*Приложение*. Выдержки из Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года . . . . . 90

Предметный указатель . . . . . 141


**Приложение**

**Выдержки из Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8)**

*(по материалам сайта www.garant.ru)*

| | |
|---|---|
| **Координатор Программы** | Министерство экономического развития Российской Федерации |
| **Основные участники Программы** | Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Министерство энергетики Российской Федерации, Министерство регионального развития Российской Федерации, Федеральное агентство лесного хозяйства, Федеральное агентство по рыболовству, Российская академия наук, Российская академия медицинских наук, Российская академия сельскохозяйственных наук, организации — координаторы технологических платформ «Медицина будущего», «Биоиндустрия и биоресурсы — БиоТех2030», «Биоэнергетика» |
| **Цель Программы** | Выход России на лидирующие позиции в области разработки биотехнологий, в том числе по отдельным направлениям биомедицины, агробиотехнологий, промышленной биотехнологии и биоэнергетики, и создание глобально конкурентоспособного сектора биоэкономики, который наряду с наноиндустрией и информационными технологиями должен стать основой модернизации и построения постиндустриальной экономики; к 2015 году — развитие внутреннего спроса и экспорта биотехнологической продукции; создание производственно-технологической базы для формирования новых подотраслей промышленности, |

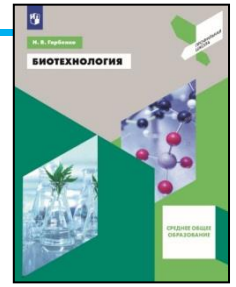
© АО «Издательство "Просвещение", 2019

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ

## Серия «Профильная школа»

## Н.В. Горбенко
## «Биотехнология. 10-11 классы»




Тема 1

### ПРЕДМЕТ БИОТЕХНОЛОГИИ

#### 1.1 Что такое биотехнология

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

• Биотехнология • Белки • Нуклеиновые кислоты • Ген • Рекомбинантная ДНК • Технология *in vitro* • Клеточные культуры

**Биотехнологией** (от греч. *bios* — жизнь, *techne* — искусство, мастерство и *logos* — слово, учение) называют использование биологических процессов и систем в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других областях деятельности человека. К древнейшим биотехнологиям можно отнести хлебопечение, пивоварение, виноделие, производство чая и табака.

Современная биотехнология — это научное направление, объединяющее возможности биологии и техники. В настоящее время биотехнология основывается на достижениях генетики, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии и клеточной биологии, а также использует достижения химической и информационной технологии и робототехники. Таким образом, биотехнология — это прикладная наука, направленная на внедрение в практику результатов фундаментальных наук. Современная же фундаментальная наука, в свою очередь, взяла на вооружение биотехнологические методы.

Из биотехнологических методов наиболее актуальны генная инженерия, клеточная инженерия и клонирование. Эти методы мы рассмотрим в соответствующих разделах.

**ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА**

Во второй половине XX в. было сделано несколько важных открытий, лежащих в основе генной инженерии. Успешно завершились многолетние попытки прочитать ту биологическую информацию, которая записана в генах. Эта работа была начата английским учёным Фредериком Сенгером и американским учёным Уолтером Гилбертом (Нобелевская премия по химии 1980 г.).

Одним из первых учёных в нашей стране, который поверил в перспективность генной инженерии и возглавил исследования в этой области, был А. А. Баев. По его определению, генная инженерия занимается конструированием *in vitro* функционально активных генетических структур (рекомбинантных ДНК), или, иначе, созданием искусственных генетических программ.

Техника введения генов в бактерии была разработана после того, как в 1928 г. Фредерик Гриффит открыл явление бактериальной трансформации. В основе этого явления лежит примитивный половой процесс, который у бактерий сопровождается обменом небольшими фрагментами нехромосомной ДНК — плазмидами. Плазмидные технологии легли в основу введения чужеродных генов в бактериальные клетки.

Чтобы встроить ген в ДНК, используют ферменты [redacted] лигазы. С помощью рестриктаз ген можно разрезать [redacted] помощью лигаз такие кусочки можно «склеивать», сое[redacted] комбинации, конструируя новый ген. За открытие рест[redacted] Арбер, Дэниел Натанс и Хамилтон Смит были удостоен[redacted] премии (1978).

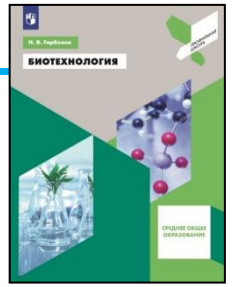
**ЭТО ИНТЕРЕСНО**

Одно из тяжёлых наследственных заболеваний — буллёзный эпидермолиз, характеризующийся чувствительностью кожи к любому механическому воздействию, постоянным наличием на коже язв и пузырьков, наполненных жидкостью. Заболевание вызывают мутации более чем в 10 генах, кодирующих белки, расположенные в разных слоях кожи. До последнего времени было известно только симптоматическое лечение этой болезни. Группе учёных и врачей из Германии и Италии за два года удалось вылечить мальчика, страдающего буллёзным эпидермолизом, используя терапию *ex vivo*. Ребёнку заменили 80 % кожи трансгенной кожей, выращенной из его собственных клеток, в которые была вставлена работающая версия гена LAMB3.

© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Биологические технологии на службе человека

ПРОСВЕЩЕНИЕ




## Серия «Профильная школа»

## Н.В. Горбенко
## «Биотехнология. 10-11 классы»

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** С какой целью осуществляется генетическая модификация растений и животных?

**2.** Какие направления можно выделить в получении генетически модифицированных растений и животных?

**3.** Прокомментируйте с точки зрения генной инженерии строчки из стихотворения Н. Кончаловской:

Показал садовод
Нам такой огород,
Где на грядках, засеянных густо,
Огурбузы росли,
Помидыни росли,
Редисвёкла, чеслук и репуста.
Сельдерошек поспел,
И моркофель дозрел,
Стал уже осыпаться спаржовник...

Можно ли описанное в стихотворении считать научной фантастикой?

**4.** Используя дополнительные источники информации, подготовьте презентацию «Трансгенные растения и животные на службе человеку».

32

### ДЕЛАЕМ ВЫВОД

Для получения культуры животных клеток используют взрослые или эмбриональные ткани, а также ткани опухолей. Культивирование животных клеток требует сложных по составу питательных сред и в большинстве случаев субстрата, к которому клетки могут прикрепляться. Большинство культур клеток млекопитающих можно замораживать и сохранять неопределённо долгое время.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Охарактеризуйте монослойные и суспензионные культуры. Какое направление в культивировании животных клеток предпочтительнее с точки зрения увеличения выхода клеток?

**2.** С какой целью в питательную среду для клеток млекопитающих добавляют антибиотики?

**3.** Какие клеточные линии называют иммортализованными? Как их получают?

### Источники дополнительной информации

**1.** *Фрешни Р. Я.* Культура животных клеток. Практическое руководство / Р. Я. Фрешни. — М.: Бином, 2010.

**2.** *Загоскина Н. В.* Биотехнология: теория и практика / Н. В. Загоскина [и др.]; под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — М.: Оникс, 2009.

57



© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Биологические технологии на службе человека

**Сферы использования биотехнологических знаний:**

- фармацевтическая отрасль;
- медицина;
- агропромышленный комплекс;
- промышленная сфера;
- научно-исследовательская сфера;
- охрана окружающей среды;
- сфера образования.

«Нет ничего более изобретательного, чем сама природа…А человек – её венец, который может многое изменить…»



© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

АБВ

Начальное образование

## Биология

- Новости
- Публикации
- Вебинары

**У вас возникли вопросы?**

Пишите, методисты издательства «Просвещение» обязательно ответят вам.

fpu@prosv.ru

# Учебники ФПУ

УМК Биология "Линия жизни" (5-9)

УМК Биология "Линия жизни" (10-11) Базовый уровень

УМК Биология "Линия жизни" (10-11) Углублённый уровень

УМК Биология. Сивоглазов В. И. (5-9)

УМК Биология. Сивоглазов В. И. (10-11) Базовый уровень

УМК Биология. Беляев Д.К. и др. (10-11) Базовый уровень

УМК Биология. "Сферы"

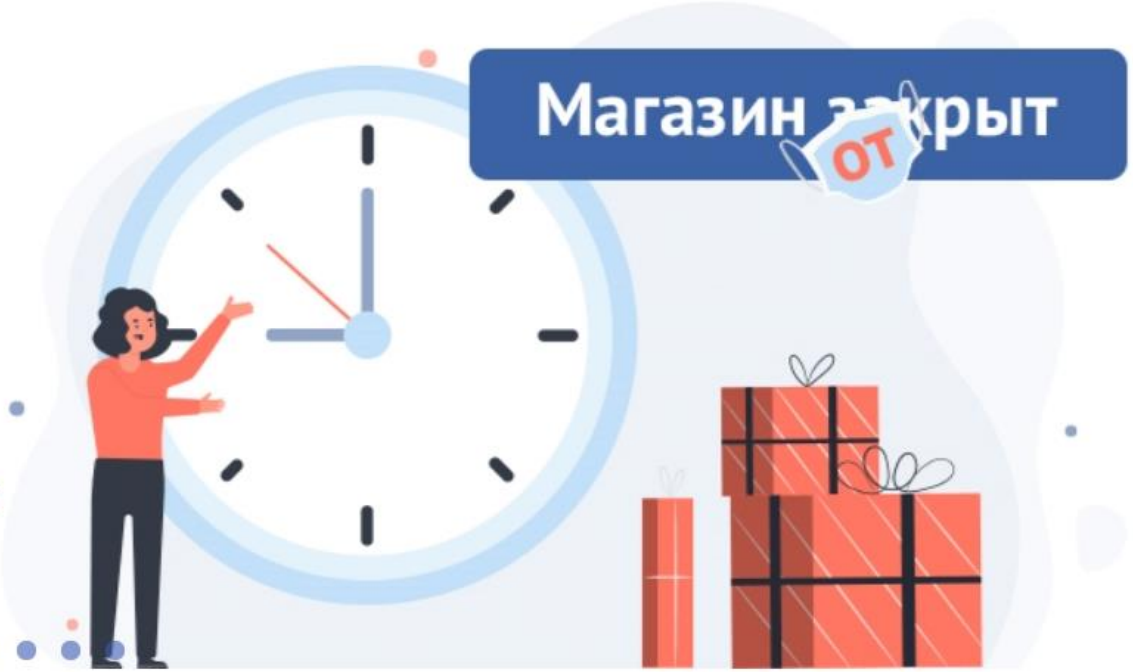
УМК Биология. Под ред. Шумного В.К. (10-11)

ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

# Скидки до 20% для самых терпеливых!

## Промокод Prodays

ВАЖНО! Доставка всех оформленных и оплаченных заказов начнется с 8 февраля 2021 года.




## Новинки

Сафонова Н.В. и др.

Геометрия. Тетрадь-тренажёр. 8 класс

Сафонова Н. В. и др.

Геометрия. Тетрадь-экзаменатор. 8...

Пасечник Владимир Васильевич

Пасечник В.В. Биология. 5 класс. Рабочая тетрадь

Сороко-Цюпа А. О.

История. Всеобщая история. Новейшая...

Масловец О. А.

Китайский язык. Рабочая тетрадь. 2 класс

Свиридова И. И., Шутова Ю. А.

Французский язык. Второй иностранный...



© АО «Издательство "Просвещение"», 2019

# Анонс вебинаров

ПРОСВЕЩЕНИЕ

**25.01.2021 - Методический день учителя биологии**

**с 15:30 - 16:30 (по московскому времени)**
вебинар на тему: **«Методический день учителя биологии. Навыки смыслового чтения: развиваем и применяем на уроках биологии»**
Ведущий: Чередниченко Ирина Петровна, к.п.н, методист-эксперт ГК «Просвещение», автор методических пособий
**Ссылка на вебинар:** https://uchitel.club/events/metodicheskiy-den-uchitelya-biologii-navyki-smyslovogo-chteniya-razvivaem-i-primenyaem-na-urokah-biologii /

**с 16:30 - 17:30 (по московскому времени)**
вебинар на тему: **«Методический день учителя биологии. Глобальные компетенции. Разбираем и решаем задачи на уроке биологии»**
Ведущий: Балакирева Елена Петровна, методист-эксперт ГК «Просвещение»
**Ссылка на вебинар:** https://uchitel.club/events/metodicheskiy-den-uchitelya-biologii-globalnye-kompetencii-razbiraem-i-reshaem-zadachi-na-uroke-biologii/

# До новых встреч!

ПРОСВЕЩЕНИЕ

## График вебинаров в январе

- **28 января** в 15.30 по МСК времени
«Биологические учебные исследования и проекты: вдохновляем и сопровождаем»
- **29 января** в 12.00 по МСК времени на базе ИД «1 сентября»
«Почему сегодня каждому из нас нужны знания по биологии?»
- **29 января** в 15.30 по МСК времени
«Проведение социологических опросов при изучении тем по биологии и экологии»

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!


## Группа компаний «Просвещение»

**Адрес:** 127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»
**Телефон:** +7 (495) 789-30-40
**Факс:** +7 (495) 789-30-41
**Сайт:** prosv.ru
**Горячая линия:** vopros@prosv.ru

**Ведущий методист редакции биологии и естествознания:**
**Токарева Марина Викторовна**
**Телефон:(495) 789-30-40, доб. 46-60;**
**E-mail: MTokareva@prosv.ru**