

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА»**

Ю.Н.Жилин, А.Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, Ю.М.Евдокимов

**СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ
(БИОТЕХНОЛОГИЯ)**

**Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
университета в качестве учебно-методического пособия для студентов
направления подготовки 45.03.02 «Лингвистика», профиля подготовки
«Перевод и переводоведение»**

**Москва
Издательство Московского государственного университета леса
2016**

УДК 54
Ж72

Разработано в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки 45.03.02 на основе примерной программы дисциплины «Специальная терминология»

Рецензент: профессор кафедры педагогики и психологии Петров Ю.Н.

Работа подготовлена на кафедре химии и биотехнологии

Жилин Ю.Н.

Ж72 Специальная терминология (биотехнология): учеб.-методич. пособие / Ю.Н. Жилин, А.Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, Ю.М. Евдокимов. – М.: ФГБОУ ВО МГУЛ, 2016. – 36 с.

Учебно-методическое пособие содержит практические рекомендации по особенностям технического перевода применительно к английскому языку текстов по биотехнологии для студентов всех форм обучения.

© Ю.Н. Жилин, А.Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, Ю.М.Евдокимов, 2016
© ФГБОУ ВО МГУЛ, 2016

Предисловие

Настоящее пособие содержит практические рекомендации по переводу научно-технической литературы в области биотехнологии с английского языка на русский язык и, наоборот, с русского языка на английский. Оно призвано помочь студентам всех форм обучения в самостоятельной работе над указанным курсом, который предусмотрен программой для бакалавров четвертого года обучения.

Пособие включает в себя вводную часть, знакомящую читателя с основными понятиями и определениями предмета биотехнологии. Здесь же дается перечень специфических терминов, используемых в биотехнологии, с переводом их на английский язык.

Далее следуют две основные части. Первая основная часть посвящена особенностям перевода научного текста с английского языка на русский. Обращается внимание на так называемый «птичий язык» – специальные узкопрофессиональные термины, используемые в биотехнологии, а также на использование характерных для английского языка импликаций и имплицитных слов-заменителей.

Более сложным в силу объективных причин является перевод материала с русского языка на английский. Во второй основной части пособия даются рекомендации по возможно более точной передаче информации при переводе: следует избегать длинных конструкций предложений, особенно сложноподчиненных; использовать активный, а не пассивный залог; в первую очередь применять специфические для биотехнологии термины и выражения.

В приложении представлен перечень наиболее часто употребляемых в научно-технической литературе английских слов и выражений с переводом их на русский язык. Приводится пример оформления запроса на получение копии статьи, опубликованной в иностранном журнале.

1. Основные положения

1.1. Предмет биотехнологии

Биотехнология – это наука, изучающая возможности использования живых организмов или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методами генной инженерии. Она имеет дело с биомолекулами, микроорганизмами, клетками и тканями растений и животных. Ее достижения применяются в самых разнообразных отраслях промышленности (пищевой, фармацевтической, нефтяной, электронной), в энергетике, медицине, сельском хозяйстве, при решении экологических проблем. Основная цель биотехнологии – получение биообъектов с заданными свойствами.

Назначение биотехнологии заключается в модификации растений и животных путем искусственного отбора и гибридизации, что приводит к улучшению качества пищевых продуктов, увеличению продуктивности живых организмов. Биотехнология основана на генетике, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии, а также прикладных дисциплинах: химических и информационных технологиях и робототехнике. В биотехнологии успешно развиваются следующие направления.

Биоинженерия – симбиоз инженерии, биологии и медицины, направленный на укрепление здоровья человечества. В частности, она занимается компьютерным моделированием создания белков с новыми свойствами, разработкой новых фармацевтических препаратов.

Био- и наномедицина – лечение организма человека на молекулярном уровне, адресная доставка лекарств к больным клеткам.

Биоинформатика – разработка алгоритмов программ для предсказания, например, пространственной структуры белков.

Бионика – это соединение биологии и техники, позволяющее создавать новые конструкции и механизмы.

Биоремедиация – комплекс методов очистки окружающей среды с помощью живых организмов (растений, грибов, насекомых, червей).

Искусственный отбор (селекция) – избирательное допущение к размножению определенных организмов с целью выведения новых сортов и пород.

Клонирование – получение клонов (генетически идентичных организмов или клеток).

Гибридизация – объединение генетического материала разных клеток в одной клетке.

Генная инженерия – пересаживание гена из ДНК одного организма в ДНК другого для придания новых свойств.

В основе биотехнологии лежат процессы, протекающие в клетке. Поэтому ее часто считают одним из разделов нанотехнологии, так как здесь используются такие понятия, как биомолекула, микроорганизм и др., являющиеся наноструктурами. Ниже приведены основные понятия и определения, используемые в биотехнологии.

1.2. Основные понятия и определения в биотехнологии и перевод их на английский язык

Аминокислота (*amino acid*) – структурная единица, из которой с помощью рибосомы строятся молекулы белка

Анаболизм (*anabolism*) – синтез веществ.

Бактериальные удобрения (*bacterial fertilizers*) – препараты, относящиеся к микробиологическим добавкам, способствующие улучшению питания растений.

Бактерия (*bacterium*) – вид микроорганизма.

Белок (*protein*) – биополимер, состоящий из аминокислот с молекулярной массой от нескольких тысяч до 1 млн и более дальтон.

Биоматериал (*biomaterial*) – материал, содержащий биологические клетки растительного, животного или микробного происхождения.

Биомолекулы (*biomolecules*) – органические вещества, которые синтезируются живыми организмами (белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты и др.).

Бионанотехнология (*bionanotechnology*) – научный раздел нанотехнологии (см. ниже), изучающий воздействие объектов нанодиапазона на биологические объекты. Результаты бионанотехнологии особенно важны для развития медицины и ее нового направления – наномедицины, занимающейся созданием нанолекарств и медицинских наноматериалов, разработкой диагностических систем на основе наночастиц (иммунохроматографических тестов, дот-анализов, световых и электронномикроскопических иммуноморфологических исследований) и медицинских нанороботов. Особое значение имеют достижения в области выявления, диагноза и лечения раковых болезней.

Биотехнологическое производство (*biotechnological production*) – получение продуктов с помощью живых систем клеток.

Биотехнология (*biotechnology*) – использование живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач получения новых пищевых, медицинских и др. материалов.

Вирус (*virus*) – неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток.

Выход продукта (*product yield*) – количество полученного целевого продукта.

Генетически модифицированное растение, животное (*genetically modified plants, animals*) – имеет в своем геноме чужой пересаженный ген.

Генетический материал (*genetic material*) – компоненты клетки, обеспечивающие хранение, реализацию и передачу наследственной информации при вегетативном или половом размножении.

Генная инженерия (*genetic engineering*) – совокупность методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК путем выделения генов из одних организмов (клеток) и введения их в другие организмы.

Ген (*gene*) – участок ДНК, отвечающий за определенный признак организма.

Геном (*genome*) – полный набор генов, характеризующий организм.

Гидролизат (*hydrolyzate*) – продукт распада белков, жиров и углеводов на составные аминокислоты, жирные кислоты и сахара.

Дрожжи (*yeast*) – вид микроорганизмов, одноклеточные грибы.

Катаболизм (*catabolism*) – расщепление сложных веществ с целью получения энергии.

Клон (*clone*) – группа генетически идентичных организмов или клеток.

Клетка (*cell*) – структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов.

Культуральная жидкость, бульон (*culture fluid*) – реакционная смесь с остатками питательной среды и клетками по окончании ферментации.

Культивирование (*cultivation*) – процесс получения суспензии клеток в колбе или аппарате (ферментере).

Мембрана (*membrane*) – полупроницаемая оболочка, регулирующая взаимодействие клетки с внешней средой.

Метаболизм (*metabolism*) – обмен веществ в клетке, включающий катаболизм и анаболизм.

Микробиология (*microbiology*) – наука, которая изучает микроорганизмы.

Микроорганизмы (*microorganisms*) – видимые в оптический микроскоп живые организмы, имеющие клеточную организацию (грибы, простейшие, бактерии) или неклеточные формы жизни (вирусы).

Микроскопический гриб (*fungus*) – вид микроорганизма.

Микроб (*microbe*) – вид микроорганизма.

Молекула ДНК (*DNA molecule*) – дезоксирибонуклеиновая кислота, макромолекула, являющаяся носителем наследственной информации, находится в хромосоме; молекула ДНК человека содержит более 3 млрд. пар нуклеотидов, имеет форму линейной нити длиной около 2 м.

Молекула РНК (*RNA molecule*) – рибонуклеиновая кислота (РНК), одна из трёх основных макромолекул (две другие – ДНК и белки), которые содержатся в клетках всех живых организмов, участвует в синтезе клеточного белка.

Нанобиотехнология (*nanobiotechnology*) – синоним понятия бионанотехнология.

Нанотехнология (*nanotechnology*) – совокупность технологических методов, применяемых для изучения, проектирования и производства материалов, устройств и систем, включая целенаправленный контроль и управление строением, химическим составом и взаимодействием составляющих их отдельных элементов нанодиапазона (1 – 100 нм).

Нуклеотиды (*nucleotides*) – сложные эфиры нуклеозидов и фосфорных кислот; нуклеозиды, в свою очередь, являются N-гликозидами, содержащими гетероциклические фрагменты, связанные через атомы азота с C-1 атомом остатка рибозы или дезоксирибозы.

Пеногашение (*antifoam, defoaming*) – процесс подавления образования пены.

Питательная среда (*nutrient medium*) – стерильная жидкость, содержащая несколько процентов неорганических солей, белков, гидролизатов, витаминов и других веществ для роста клеток при культивировании.

Посев (*microbiological seeding*) – нанесение (внесение) стерильной петлей, пипеткой капли бактериального материала на питательные среды.

Подсистемы клетки (*subsystem cell*) – строение клетки.

Продукт жизнедеятельности клетки (*cell waste products, metabolite*) – вещество, проходящее через мембрану наружу.

Продуцент (*producer*) – организм, способный производить органические вещества из неорганических веществ.

Прокариоты (*prokaryotes*) – безъядерные клетки (бактерии, цианобактерии, сине-зеленые водоросли).

Разрушение клеток (*cell destruction*) – нарушение клеточной оболочки.

Репликация (*replication*) – процесс синтеза дочерней молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты на матрице родительской молекулы. В ходе последующего деления материнской клетки каждая дочерняя клетка получает по одной копии молекулы ДНК, которая является идентичной ДНК исходной материнской клетки. Этот процесс обеспечивает точную передачу генетической информации из поколения в поколение.

Рибосома (*ribosome*) – мельчайшая структура цитоплазмы клеток, участвующая в синтезе молекул белка.

Рост культур (*growing crops*) – размножение клеток в питательной среде.

Скорость роста (*speed of growth*) – скорость накопления биомассы в среде.

Спора (*spore*) – защитная форма микроорганизма с прочной оболочкой для сохранения клетки в неблагоприятных условиях в природе.

Стерилизация (*sterilization*) – уничтожение всех посторонних микроорганизмов.

Субстрат (*substratum*) – вещество, проходящее через мембрану внутрь клетки.

Ткань растения, животного (*plant tissue, animal*) – масса биологического объекта, состоящая из клеток.

Трансгенное растение, животное (*transgenic plant, animal*) – генетически модифицированное (измененное) растение, животное.

Фаги (*phages*) – вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки.

Фаголизис (*fagolizis*) – разрушение оболочек клеток, приводящее к их гибели.

Ферментация (*fermentation*) – биотехнологический процесс с участием определенного штамма микроорганизмов.

Фермент, энзим (*enzyme*) – белок-катализатор, ускоряющий в клетке определенную биохимическую реакцию.

Ферментер, биореактор (*fermentor, bioreactor*) – аппарат для реализации процесса ферментации.

Фитогормон (*phytohormones*) – вещество, стимулирующее рост растений.

Хромосомы (*chromosomes*) – структурные элементы клеточного ядра, являющиеся носителями генов и определяющие наследственные свойства клеток и организмов. Хромосомы эукариот состоят в основном из ДНК и белков, которые образуют нуклеопротеиновый комплекс – **хроматин**. Белки выполняют регуляторную роль, заключающуюся в «запрещении» или «разрешении» списывания информации с молекулы ДНК. Кроме того, они выполняют структурную функцию, обеспечивая пространственную организацию ДНК в хромосомах. Помимо ДНК и белков в составе хромосом обнаруживаются также РНК, липиды, полисахариды, ионы металлов.

Цитозоль (*cytosol*) – внутренняя полужидкая среда клетки, управляющая обменом веществ.

Штамм (*strain*) – совокупность микроорганизмов одного вида, обладающих специфическими физиолого- биохимическими признаками.

Экстракт (*extract*) – продукт перевода компонентов из объекта в раствор.

Эукариоты (*eukaryotes*) – клетки, имеющие ядро с оболочкой, отделяющей его от цитоплазмы (грибы, растения, животные).

2. Перевод текста научной работы по биотехнологии с английского языка на русский

2.1. Общий подход к переводу

Такой перевод требуется выполнять при написании литературных обзоров, составлении рефератов, библиографических справок. Для более точной передачи смысла объекта перевода всегда необходимо использовать «птичий язык» в существующей области науки или техники – специальную узкопрофессиональную терминологию. Не следует забывать, что дословный перевод статьи (так называемый «сырой подстрочник») приводит, как правило, к трудности понимания смысла работы, а порой и к его искажению. Такой перевод считается некомпетентным. Чтобы сделать хороший перевод, нужно не только знать язык, но и быть специалистом в данной отрасли или делать его совместно со специалистом.

Приступая к переводу, необходимо прочитать всю статью от начала и до конца, чтобы уяснить ее основное содержание. По мере чтения следует отметить наиболее трудные места. Затем можно приступить к последовательному переводу абзацев, внимательно анализируя каждое предложение. После того как будет разобрана и переведена таким образом вся статья, приступают к литературной отделке перевода, проверяя ясность и точность выраженных мыслей. Если в нем встречаются предложения не совсем ясные, тяжеловесные или допускающие двойное толкование, что особенно недопустимо в научной статье, то производится их корректировка в соответствии с правилами русского языка. Необходимо проверить, хорошо ли читается перевод, нет ли тяжелых нерусских оборотов, назойливого повторения слов типа *который, чтобы* и т.п. Заключительным этапом работы над переводом является сверка с оригиналом. Устанавливается отсутствие пропусков и отхода от оригинала, которые могли возникнуть в процессе литературной правки.

2.2. Особенности перевода

Остановимся на некоторых стилистико-грамматических особенностях английского текста, чуждых стилю русской научно-технической литературы:

а) В английском тексте преобладают личные формы глагола, тогда как русскому научному стилю более свойственны безличные или неопределенно-личные обороты, например:

<i>You might ask why bioengineers have generally chosen to supply us with strains, rather than yeast for our household needs.</i>	Можно спросить, почему для домашних надобностей обычно используются штаммы, а не дрожжи.
<i>We know the eukaryotes to have more complicated structure than the prokaryotes.</i>	Известно, что эукариоты имеют более сложное строение, чем прокариоты.

б) В английских текстах описательного характера часто употребляется будущее время для выражения обычного действия. Такие предложения, руководствуясь контекстом, нужно переводить настоящим временем, иногда с модальным оттенком:

<i>The zinc in the dry cell accumulates a great many excess electrons which will move to the carbon electrode.</i> <i>Fig. 10 gives a drawing of an eukaryote cell; the nucleous will be seen in the centre.</i>	Цинк в сухом элементе аккумулирует большое число избыточных электронов, которые движутся к угольному электроду. На рис. 10 приводится схема эукариотической клетки; ядро ее видно в центре.
--	---

в) В английских научно-технических текстах особенно часто встречаются пассивные обороты, которые при переводе на русский язык следует заменять средствами выражения, более свойственными русскому языку, то есть, как в страдательном, так и действительном залоге. Так, предложение

This question was discussed at the conference

можно перевести несколькими способами:

Этот вопрос был обсужден на конференции.

Этот вопрос обсуждался на конференции.

Этот вопрос обсуждали на конференции.

Конференция обсудила этот вопрос.

г) Авторы английской научно-технической литературы широко используют различные сокращения, которые не употребляются в русском языке, например:

d. c. (direct current) – постоянный ток;

a. c. (alternating current) – переменный ток;

s. a. (section area) – площадь поперечного сечения;

b. p. (boiling point) – температура кипения;

Gly (glycine) – глицин (аминоуксусная кислота);

Glc (glucose) – глюкоза.

д) Некоторые слова или выражения в английском тексте содержат чуждый русскому языку образ. При переводе они должны заменяться аналогами, более обычными для русского текста, например:

*Biotechnologists have learned to manufacture **dozens** of agricultures plants with new properties to substitute one.*

Вместо *dozens* (дюжины) более обычно для русского языка слово «десятки», перевод будет иметь следующий вид:

Биотехнологи научились производить **десятки** сельскохозяйственных культур с новыми свойствами, заменяющих природные.

Особое внимание при переводе следует обратить на **импликации** – неявные словесные выражения. Известно, что русскому языку чужды некоторые импликации, характерные для английского языка, и их следует устранять. Чтобы облегчить обнаружение импликаций в тексте оригинала, выделим их основные признаки:

1. В предложении опускается одно из существительных:

*The **annealed hardness** of the material does not provide as good a correlation with the measured erosion wear.*

Выражение *annealed hardness* (отожженная твердость) на русском языке не имеет смысла. Следуя контексту статьи, где говорится об отжиге поверхностного слоя детали, импликация устраняется следующим образом:

Твердость отоженной **поверхности** материала не дает такой же хорошей корреляции с измеренным значением эрозионного износа.

2. Существительное может быть опущено в сравнительном обороте:

*The James [2] and Smith [3] correlations show essentially the same predictive reliability, and are somewhat poorer **than Murdock**.*

Для устранения импликации добавляют слово «корреляция»:

Корреляции Джеймса [2] и Смита [3] дают практически одинаковую точность, но несколько менее точны, чем **корреляция** Мардока.

3. Может опускаться слово-заменитель, но с сохранением его определения:

*Fig. 5 shows the results of these tests, the upper curve being **the large protrusion**.*

Здесь *the large protrusion = the one for the large protrusion*, что и отражается в переводе:

Результаты этих опытов показаны на рис. 5, причем верхняя кривая относится к случаю большого выступания бруса.

Приведем еще один пример, ограничиваясь раскрытием импликации:

The erosion resistance of the 304 and 316 stainless steel is clearly poorer under these conditions than the remaining alloys (...than that of the remaining alloys).

4. Понятие, состоящее из нескольких слов, заменяется одним словом-заменителем. Англоязычные авторы не только чаще русских прибегают к местоимениям и словам-заменителям (*one, that, these, the former, the latter, (the) same, the whole, the foregoing, counterpart*), но и тяготеют к словам-заменителям, которые называются **имплицитными** (ИСЗ) и которые нередко употребляются самостоятельно, т.е. без предшествующих им заменяемых слов.

Имплицитное слово-заменитель (ИСЗ) обладает широким значением, что позволяет ему заменять и семантически родственные слова и слова, связанные лишь метонимически, причем связь не всегда легко обнаружить.

Так, ИСЗ *consideration*, имеющее словарные значения «рассмотрение», «соображение», «учет», может заменить любое слово, обозначающее некий объект рассмотрения (метонимическое отношение «процесс – объект»).

а) *Consequently, it is likely that none of the above **considerations** would have led to ball-retainer forces sufficiently large to cause failure.*

Следовательно, вполне вероятно, что ни один из вышерассмотренных **факторов** не приводил к появлению усилий между шариками и сепаратором, способных вызвать разрушение.

б) *Special **considerations** insure the reliable operation of these thyristor drive systems.*

Надежная работа тиристорных систем электропривода обеспечивается специальными **мерами**.

ИСЗ *feature*, имеющее основные словарные значения «особенность», «характерная черта», «признак» и «свойство», может заменить любое слово, называющее элемент некоего целого (метонимическое отношение «принадлежность – элемент»):

а) *Salient features of the agreement.*

Основные **постановления** соглашения.

б) *Fig. 2 is a schematic diagram illustrating the salient features of the analytical and experimental program.*

На фиг. 2 представлена схема, иллюстрирующая основные **этапы** программы экспериментально-теоретических работ.

в) *The equipment developed for the study of the mechanical pulping process consists of three major components: the grinder machinery, the grinder control instrumentation, and data collection features.*

Оборудование, разработанное для исследования процесса получения древесной массы, состоит из трех основных частей: дефибрера, приборов и регуляторов системы управления и **устройств** для сбора данных.

Механизм перевода ИСЗ напоминает детскую игру «*Changing WARM to COLD in four moves*»: (*warm – ward – word – cord – cold*). Чтобы при переводе на русский конкретизировать значение ИСЗ, как это было сделано в вышеприведенных примерах, нужно понять общую идею, заложенную в ИСЗ. Для этого обычно достаточно проанализировать значение ИСЗ, приводимые в двуязычных словарях. Так, в случае ИСЗ *consideration* конкретизация не представляет большого труда: рассмотрение – рассмотрение факторов – рассмотренные факторы – факторы. Однако из словарных значений ИСЗ *feature* трудно сделать вывод об общей идее, и определить ее можно только после анализа самых разных контекстов.

Практика показывает, что переводчики с английского, стараясь избежать дословного перевода, так или иначе раскрывают значения ИСЗ. С другой стороны, даже опытные переводчики на английский (не являющиеся носителями английского языка) не пользуются ИСЗ либо по незнанию этого стилистического приема, либо из опасения, что редактор (также не принадлежащий к носителям английского языка) сочтет ИСЗ ошибкой.

При переводе избыточные ИСЗ опускаются без ущерба для понимания текста. Например:

а) *A schematic drawing of the boiler configuration is shown in Fig. 1.*

Схематический чертеж котла показан на фиг. 1.

б) *Low temperature tests were performed with the specimen completely submerged in liquid nitrogen (76 K) or liquid helium (4 K) environment.*

Низкотемпературные испытания проводили с образцом, полностью погруженным в жидкий азот (76 К) или жидкий гелий (4 К).

Ниже приводятся наиболее распространенные ИСЗ. Для каждого из них в кавычках указана общая идея, а в скобках – одно или несколько конкретных значений:

Application – «объект, в котором можно применить» (*locomotive, plant*);

Approach – «связанное с некоторым методом» (*results*);
Arrangement – «определяемое схемным решением» (*version, plant*);
Aspect – «связанное с некоторой особенностью» (*equation*);
Behavior – «характеризуемое особенностями поведения» (*flow*);
Category – «поддающееся группировке, классификации» (*parameter*);
Condition – «описывающее состояние» (*strength*);
Configuration – «отличающееся формой» (*version, hole*);
Contribution – «влияющая величина» (*strength*);
Consideration – «объект рассмотрения» (*factor, measure*);
Criterion – «определяемое критерием» (*failure*);
Effect – «испытывающее или оказывающее влияние» (*parameter*);
Environment – «связанное с условиями работы» (*oxygen, dearing, vehicle*);
Feature – «элемент целого» (*item, device, stage*);
Format – «характеризуемое внешними признаками» (*design, coordinates*);
Formulation – «результат формулирования» (*composition, theory, equation*);
Geometry – «характеризуемое геометрическими признаками» (*partition*);
Information – «извлекаемое из информации» (*value, figure*);
Problem – «вызывающее какие-либо затруднения» (*fouling, contamination*);
Requirement – «требуемое или искомое» (*amount, loss, value*);
Result – «являющееся результатом» (*characteristics*);
Situation – «относящееся к рассматриваемому случаю» (*process, film*);
System – «рассматриваемое как система» (*material, burner, fuel / air mixture*);
Theory – «связанное с теоретическим описанием» (*equation*);
Type – «подразделяемое на типы» (*tower*).

Мы рассмотрели основные особенности перевода научного текста с английского языка на русский, которые показывают, что перевод не является набором механических действий. Переводчик является по сути творцом нового произведения. Работа его порой сложнее работы автора статьи, ибо он должен передать средствами переводного языка тот информационный потенциал, который заложен в оригинале. При этом передать его не с дословной, а со смысловой точностью.

Далее приводятся примеры перевода текстов по биотехнологии с английского на русский с использованием приведенной выше специальной терминологии и особенностей перевода.

2.3. Примеры перевода

С использованием вышеприведенных рекомендаций переведем на русский язык фрагмент текста из книги *David S. Goodsell. Bionanotechnology: lesson from nature* – Wiley-Liss, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004, 337 с.

FROM BIOTECHNOLOGY TO BIONANOTECHNOLOGY

We are now poised to extend biotechnology into bionanotechnology. What is bionanotechnology, and how is it different from biotechnology? The two terms currently share an overlapped field of topics. I will define bionanotechnology here as applications that require human design and construction at the nanoscale level and will label projects as biotechnology when nanoscale understanding and design are not necessary. Biotechnology grew from the use of natural enzymes to manipulate the genetic code, which was then used to modify entire organisms. The atomic details were not really important—existing functionalities were

combined to achieve the end goal. Today, we have the ability to work at a much finer level with a more detailed level of understanding and control. We have the tools to create biological machines atom-by-atom according to our own plans. Now, we must flex our imagination and venture into the unknown.

Bionanotechnology has many different faces, but all share a central concept: the ability to design molecular machinery to atomic specifications. Today, individual bionanomachines are being designed and created to perform specific nanoscale tasks, such as the targeting of a cancer cell or the solution of a simple computational task. Many are toy problems, designed to test our understanding and control of these tiny machines. As bionanotechnology matures, we will redesign the biomolecular machinery of the cell to perform large-scale tasks for human health and technology. Macroscopic structures will be built to atomic precision with existing biomolecular assemblers or by using biological models for assembly. Looking to cells, we can find atomically precise molecule-sized motors, girders, random-access memory, sensors, and a host of other useful mechanisms, all ready to be harnessed by bionanotechnology. And the technology for designing and constructing these machines in bulk scale is well worked out and ready for application today.

Nanomedicine will be the biggest winner. Bionanomachines work best in the environment of a living cell and so are tailored for medical applications. Complex molecules that seek out diseased or cancerous cells are already a reality. Sensors for diagnosing diseased states are under development. Replacement therapy, with custom-constructed molecules, is used today to treat diabetes and growth hormone deficiencies, with many other applications on the horizon.

Biomaterials are another major application of bionanotechnology. We already use biomaterials extensively. Look around the room and notice how much wood is used to build your shelter and furnishing and how much cotton, wool, and other natural fibers are used in your clothing and books. Biomaterials address our growing ecological sensitivity—biomaterials are strong but biodegradable. Biomaterials also integrate perfectly with living tissue, so they are ideal for medical applications.

The production of hybrid machines, part biological and part inorganic, is another active area of research in bionanotechnology that promises to yield great fruits. Bionanomachines, such as light sensors or antibodies, are readily combined with silicon devices created by microlithography. These hybrids provide a link between the nanoscale world of bionanomachines and the macroscale world of computers, allowing direct sensing and control of nanoscale events.

Finally, Drexler and others have seen biological molecules as an avenue to reach their own goal of mechanosynthesis using nanorobots. Certainly, biology provides the tools for building objects one atom at a time. Perhaps as our understanding grows, bionanomachines will be coaxed into building objects that are completely foreign to the biological blueprint.

This book explores these bionanomachines: their properties, their design principles, and the way they have been harnessed for our own applications. An exponentially growing body of information is being amassed, revealing the structure and function of individual biomolecules and their interactions within living cells. This information is a key resource for understanding the basic principles of nanomachinery: its structure, its function, and its integration into any larger application of nanotechnology. These existing, working nanomachines provide important lessons for the construction of our own nanotechnology, whether based directly on biology or constructed completely from our own imagination.

Заголовок к тексту можно перевести как «От биотехнологии к бионанотехнологии», смысл текста — бионанотехнология как часть биотехно-

логии. Ниже приведены последовательно к каждому абзацу дословный и отредактированный переводы.

Первый абзац

Дословный перевод

Теперь мы готовы расширить понятие биотехнология до понятия бионанотехнология. Что такое бионанотехнология и как она отличается от биотехнологии? Эти два термина в настоящее время делят перекрывающуюся область предметов обсуждения. Здесь я буду определять бионанотехнологию как применения, требующие дизайна человека и конструирование на наноразмерном уровне, и обозначать объекты как биотехнологию, когда наноразмерное представление и конструирование не являются необходимым. Понятие биотехнологии выросло из использования природных ферментов в целях манипулирования генетическим кодом, который затем использовали для модифицирования целых организмов. Подробности на атомном уровне на самом деле не были важными – существующие функциональности были объединены для достижения конечной цели. Сегодня мы способны работать на более тонком уровне с более детальным уровнем понимания и контроля. У нас есть инструменты для создания биологических машин «атом за атомом» согласно нашим собственным планам. Теперь мы должны повернуть наше воображение и начинание в неизвестность.

Отредактированный перевод

Теперь мы готовы расширить понятие «биотехнология», включив в нее понятие «бионанотехнология». Что такое бионанотехнология и в чем разница между ней и биотехнологией? Будем понимать бионанотехнологию как биотехнологию, где работа над объектом (дизайн и конструирование) проводится на наноуровне, в то время как в биотехнологии наноразмерные представления не являются необходимыми. Понятие биотехнологии возникло в результате использования природных ферментов в целях манипулирования генетическим кодом, который затем использовали для модифицирования целых организмов. Изучение этих вопросов на атомном уровне в данном случае не было важным – существующие взаимосвязи были достаточными для достижения конечной цели. Сегодня мы способны работать на более тонком уровне и получать более глубокую информацию об изучаемом объекте. И у нас есть инструменты для создания биологических машин «атом за атомом» для решения поставленных задач. Теперь мы должны изменить наш образ мышления и рискнуть окунуться в непознанное.

Второй абзац

Дословный перевод

Бионанотехнология имеет множество различных аспектов, но все они имеют главное общее представление: умение предназначать (разрабатывать, создавать) молекулярный механизм к атомным характеристикам. Сегодня разработаны и созданы индивидуальные бионаномеханизмы для выполнения особых наноразмерных задач, таких как пристреливание раковых клеток или решение простой расчетной задачи. Многие являются модельными задачами, созданными для проверки нашего понимания и контроля этих крошечных механизмов. По мере развития бионанотехнологии мы будем пересматривать биомолекулярный механизм клетки для выполнения крупномасштабных задач для здоровья человека и техники. Макроскопические структуры будут строиться с атомной точностью существующими биомолекулярными «сборщиками» или с помощью биологических моделей для сборки. Рассматривая клетки, мы сможем с атомарной точностью найти молекулярного размера двигателя, балки, оперативную память, датчики и множество других полезных механизмов, все они уже готовы быть ис-

пользованными бионанотехнологией. И технология для проектирования и создания этих механизмов в массовом масштабе хорошо разработана и готова сегодня к применению.

Отредактированный перевод

Бионанотехнология имеет множество различных аспектов, но все они имеют общую концепцию: разработка молекулярной техники, действующей на атомном уровне. Так, в настоящее время разрабатываются и создаются отдельные бионаномеханизмы для выполнения специфических задач, таких как селективное уничтожение раковых клеток или решение простой компьютерной задачи. Многие из них являются модельными, созданными для уточнения нашего понимания устройства и работы этих крошечных механизмов. По мере развития бионанотехнологии мы будем переосмысливать представление о биомолекулярном механизме клетки с целью решения крупномасштабных задач для здоровья человека и техники. Макроскопические структуры будут строиться с атомной точностью существующими биомолекулярными «сборщиками» или с помощью биологических моделей для сборки. Вглядываясь в клетки, мы сможем на уровне атомов и молекул найти двигатели молекулярного размера, балки, оперативную память, датчики и множество других полезных наномеханизмов, все они уже готовы быть использованными в бионанотехнологии. И технология для проектирования и создания этих механизмов в массовом масштабе хорошо разработана и готова сегодня к применению.

Третий абзац

Дословный перевод

Наномедицина будет самым большим победителем. Бионаномеханизмы лучше всего работают в окружении живой клетки и, таким образом, приспособлены для медицинских применений. Сложные молекулы, которые ищут больные или раковые клетки уже стали реальностью. Датчики для диагностики болезней находятся в стадии разработки. Заместительная терапия с использованием специально построенных молекул сегодня используется для лечения диабета и дефицита гормона роста, и много других применений в перспективе.

Отредактированный перевод

Самые большие перспективы бионанотехнологии следует ожидать в наномедицине. Бионаномеханизмы лучше всего работают в живой клетке и, таким образом, приспособлены для медицинских целей. Уже стали реальностью сложные молекулы, которые способны искать больные или раковые клетки. В стадии разработки находятся датчики для диагностики болезней. Для лечения диабета и дефицита гормона роста используется заместительная терапия с применением специально созданных молекул. В перспективе ожидается много других возможностей использования наномедицины.

Четвертый абзац

Дословный перевод

Биоматериалы являются другим крупным применением бионанотехнологии. Мы уже широко используем биоматериалы. Посмотрите вокруг и обратите внимание, как много древесины используется для создания жилья и мебели и как много хлопка, шерсти и других натуральных волокон используется в вашей одежде и книгах. Биоматериалы учитывают нашу растущую экологическую чувствительность – биоматериал являются сильными, но биологически разлагаемыми. Биоматериалы также прекрасно встраиваются в живую ткань, поэтому они идеально подходят для медицинских применений.

Отредактированный перевод

Биоматериалы являются еще одной важной областью бионанотехнологии. Мы уже широко используем биоматериалы. Посмотрите вокруг и обратите внимание, как много древесины используется для создания жилья и мебели и как много хлопка, шерсти и других натуральных волокон используется в вашей одежде и книгах. Биоматериалы учитывают нашу растущую экологическую чувствительность к загрязнениям — они надежно нам служат и при этом являются биологически разлагаемыми. Биоматериалы также прекрасно встраиваются в живую ткань, поэтому они идеально подходят для использования в медицине.

Пятый абзац

Дословный перевод

Производство гибридных машин, частично биологических и частично неорганических, является еще одной областью исследований в бионанотехнологии, которая обещает принести большие плоды. Бионаномашин, такие как датчики света или антитела, легко комбинируются с кремниевыми устройствами, созданными посредством микролитографии. Эти гибриды обеспечивают связь между наноразмерным миром бионаномашин и макромиром компьютеров, давая возможность прямого зондирования и контроля наноразмерных явлений.

Отредактированный перевод

Производство гибридных машин, частично биологических и частично неорганических, является следующей областью исследований в бионанотехнологии, которая обещает принести большие плоды. Бионаномашин, такие как датчики света или антитела, легко сочетаются с кремниевыми устройствами, созданными посредством микролитографии. Эти гибриды обеспечивают связь между наноразмерным миром бионаномашин и макромиром компьютеров, давая возможность прямого зондирования и регулирования процессов, протекающих в наномире.

Шестой абзац

Дословный перевод

Наконец, Drexler и другие рассмотрели биологические молекулы как средство для достижения своей цели механосинтеза, используя нанороботы. Конечно, биология предоставляет инструменты для создания объектов в один атом одновременно. Возможно, так как наше понимание растет, бионаномашин будут вовлечены в строительство объектов, которые абсолютно чужды биологической концепции.

Отредактированный перевод

И наконец, *Drexler* и другие рассмотрели биологические молекулы в качестве нанороботов для осуществления механосинтеза. Безусловно, биология в то же время предоставляет инструменты для создания объектов на уровне атома. По мере углубления наших познаний бионаномашин, возможно, будут вовлечены в создание объектов, чуждых биологической концепции.

Седьмой абзац

Дословный перевод

Эта книга исследует эти бионаномашин: их свойства, их принципы проектирования и способ их использования для наших собственных приложений. Экспоненциально растущая масса информации накапливается, выявляя структуру и функции отдельных биомолекул и их взаимодействия в живых клетках. Эта информация является

ключевым ресурсом для понимания основных принципов нанотехники: ее структуры, ее функционирования и ее внедрения в любое большее применение нанотехнологии. Эти существующие, работающие наномашинны дают важные уроки для создания нашей собственной нанотехнологии, или основанной непосредственно на биологии, или построенной полностью из нашего собственного воображения.

Отредактированный перевод

В настоящей книге рассматриваются бионаномашинны: их свойства, принципы проектирования и способы использования для нужд человека. Экспоненциально растущая масса информации позволяет постоянно уточнять структуру и функции отдельных биомолекул и их взаимодействия в живых клетках. Эта информация – ключевой ресурс для понимания основ нанотехники: ее структуры, функционирования и расширения возможностей использования в нанотехнологии. Уже существующие в настоящее время наномашинны служат образцом для создания новых направлений в нанотехнологии, основанных как непосредственно на биологии, так и являющейся плодом нашего собственного воображения.

При переводе использовался также список английских слов и словосочетаний, наиболее часто встречающихся в научно-технической литературе с переводом их на русский язык. Он находится в приложении в конце пособия.

2.4. Упражнения для самостоятельного перевода

Задание 1. Перевести по предложенной схеме фрагмент статьи *Martin A. Hubbe «Lignocellulose Biodegradation in Composting»* из книги *Dinesh K. Maheshvari Composting for sustainable agriculture. – London, Springer, 2014, 290 p. (Dept. of Forest Biomaterials, North Carolina State University).*

Abstract Plant-derived material, i.e., lignocellulosic biomass, makes up a major proportion of the initial mass in a typical composting operation. Such biomass plays some key roles as the mixture is being converted to prepare a useful soil amendment. For instance, the lignocellulosic component can provide bulking, can help to balance the C:N elemental composition, and serves as the main source of energy for the bacterial processes that go on during composting. This chapter reviews recent research helping to clarify these roles and to explain the underlying mechanisms. Recent studies have highlighted the importance of bacterial communities, as well as the succession in the composition of those communities during the different thermal phases of composting. Progress also has been made in understanding the flows of heat resulting from metabolism, aeration, and chemical changes in the compost mixture. Advances have been reported in the chemical analysis of compost, revealing details of chemical transformations occurring during the decomposition and stabilization of compost. The lignin component in a compostable mixture provides chemical building blocks that give rise to humic acids and other substances that resist further biodegradation and allow mature compost to retain water and bind minerals. Based on the literature one can conclude that composting, especially when lignocellulosic materials are employed under suitable conditions, is an environmentally responsible, relatively mature technology that can be expected to receive increasing research attention in the future.

Introduction. Composting depends intimately on the use of plant materials, i.e., lignocellulosic biomass. The goal of this chapter is to review the results of recent research that help to clarify the various roles of lignocellulosic biomass when mixtures of biodegradable materials are composted. Four key roles will be emphasized. First, lignocellulosic materials

typically make up a large proportion of the starting mixture in a compost pile. Second, the cellulose and hemicellulose (polysaccharide) components of biomass can be seen as a main source of energy that fuels the composting process. Third, the lignin component of the biomass can be regarded as a main source of what later becomes chemically transformed into humus—the component of mature compost that holds onto moisture and minerals, enhancing the quality of soils. Fourth, the bulky nature of lignocellulosic materials provides bulking and access to aeration not only during composting, but also after the compost has been applied to soil.

Building upon an extensive review article published three years earlier (Hubbe et al. 2010), the present article is mainly concerned with research articles published more recently. Indeed, based on the pace and quality of such publications, it appears that research related to composting has been accelerating. Also, some other review articles have appeared that deal with different aspects of the topic (Singh et al. 2010; Kumar 2011; Maeda et al. 2011; Wichuk et al. 2011; Yeoh et al. 2011; Franke-Whittle and Islam 2013).

A few definitions will be provided here on behalf of readers who may not have studied the composition of plant materials. The term “lignocellulose” denotes material derived from the photosynthetic growth of plants, leading to the buildup of cell walls. The cell walls of plants are comprised mainly of two kinds of chemicals—lignin, which is a phenolic polymer material, and the polysaccharides cellulose and hemicelluloses, which are polymers made up of sugar units. Cellulose, which has a tendency to form somewhat crystalline, highly fibrous assemblies, is one of the main polysaccharides in all lignocellulosic materials. Hemicellulose does not readily form crystalline domains. Rather, side-groups in its linear structure inhibit crystallization and allow it to act as a more compliant component in the structure of plants. Some of the hemicellulose is covalently bound to lignin (Tunc et al. 2010), and therefore it helps to achieve a better integration of the inherently hydrophilic cellulose with the much less hydrophilic lignin component. Lignocellulosic materials include not only wood, which is a prime example, but also grasses, sugarcane residues, and various other byproducts from agriculture.

Though the term “composting” already will have been defined in preceding sections of this monograph, a few points can be emphasized here. Composting can be viewed as a process whereby a mixture of organic materials is subjected to enzymatic action leading to the heating up of the mixed material, some loss of dry mass, changes in the chemical nature of the solids, and the ultimate stabilization of the material so that it becomes more suitable as an additive for fertile soil. The enzymes promoting the chemical changes are mainly secreted by naturally present bacteria and fungi, though, as will be discussed, there has been recent research related to (Kausar et al. 2010; Hachicha et al. 2012; Razali et al. 2012; Cheng et al. 2011; Paradelo et al. 2013; Thomas et al. 2013). Zhao et al. (2011b) carried out the analysis in yet finer detail by determining the C:N ratio for different soluble fractions, when using either straw or sawdust as the cellulosic component for composting. Losses in carbon content in the course of composting were mainly traceable to degradation of the cellulose and hemicellulose components.

Concluding Statement. The recent publications reviewed in this article make it clear that interest in the science and technology of composting is very strong. Lignocellulosic materials clearly play a major role in composting systems, and this fact is reflected in the topics of recent publications. A general picture that emerges from the literature is that composting, if done with care, can be considered to be a relatively mature, reliable, and environmentally sound technology. Composting is an appropriate means of handling otherwise unwanted wastes from yards, agriculture, meat productions, sewage, and the like and converting well-balanced mixtures into a valuable component for addition to soils.

Задание 2. Перевести надписи к рисункам:

Fig. 3.1 Example showing effect on temperature when compost is inoculated during the cool-down phase. White-rot fungus was added to the compost only in the case represented by unfilled circles. The unfilled squares, lower in the figure, represent the ambient air temperature. (Data replotted from Hachicha et al. 2012)

Fig. 3.5 Changes in the concentrations of ammonium ion (filled circles and left-hand axis) and nitrate ions (open squares and right-hand axis) during the course of composting. (Data replotted from Wang et al. 2011)

3. Перевод текста научной работы по биотехнологии с русского языка на английский

3.1. Общий подход к переводу

Необходимость такого перевода возникает при публикации книги или статьи за рубежом. Такой перевод необходимо делать и для резюме статей, библиографических списков, направляемых в редакции отечественных журналов. Перевод с русского языка на английский по объективным причинам является более трудным, чем с английского на русский. Для адекватного перевода необходимо быть не только специалистом в данной области, но и знать особенности построения английских научных фраз. В идеальном случае желательно иметь консультанта, который является и специалистом в данной области, и носителем языка. Тем не менее, допускается «русское» построение фраз, но все же с учетом определенных требований. Так, при переводе следует избегать длинных конструкций предложений, особенно сложноподчиненных. Необходимо в первую очередь применять специфические для биотехнологии термины и выражения. Более конкретные особенности рассматриваются ниже.

3.2. Особенности перевода

Рассмотрим типичные языковые средства перестроения русских фраз в английские.

а) Для русского языка характерны предложения со сказуемым в страдательном залоге настоящего и прошедшего времени, причем используется обратный порядок слов, а для английского языка – предложения со сказуемым в страдательном залоге, но с прямым порядком слов (т.е. подлежащее стоит перед сказуемым):

Изучается изотопический эффект в кристаллах.	<i>The isotopic effect in crystals is studied.</i>
Исследовались (исследованы, были исследованы) свойства радиоактивных элементов.	<i>The properties of radioactive elements were studied.</i>

б) Иногда в научном английском языке используют сказуемое в действительном залоге при подлежащем, выраженном личным местоимением первого лица множественного числа или существительным *the author (authors)*, а также существительными *study, investigation, paper (article), experiment, theory, hypothesis* и др.:

Мы рассмотрели ряд стандартных программ. (Был рассмотрен ряд стандартных программ). В статье рассматриваются некоторые физиологические эффекты. В исследовании рассматривается природа ДНК.	<i>We have considered a series of standard programs.</i> <i>The paper studies some physiological effects.</i> <i>The investigation deals with the nature of DNA.</i>
--	---

в) Сообщая о теме или предмете исследования, следует пользоваться в первую очередь формами настоящего времени *Present Indefinite* или в тех случаях, когда необходимо подчеркнуть законченный характер действия – *Present Perfect*. Форма прошедшего времени *Past Indefinite* используется при описании проделанной работы (эксперимента, исследования, вычисления), если работа послужила основой для тех или иных заключений:

Исследуется (рассматривается) случай тонких кристаллов. Изучена ультраструктура различных морфологических стадий <i>Raiaе Trypanosoma</i> (лат. – пишиут курсивом). Была рассчитана (рассчитана) деформация решетки и формула использована для вычисления параметров. Кратко описаны преимущества этого метода.	<i>The case of the thin crystals is analyzed (is considered).</i> <i>The fine structure of the various morphological stages of Trypanosoma raiae has been studied</i> <i>The deformation of the lattice was estimated and the formula was used to calculate the parameters.</i> <i>The advantages of the method are outlined.</i>
---	---

Примечание. Форма сказуемого страдательного залога прошедшего времени может соответствовать в русском языке как совершенному, так и несовершенному виду.

Таким образом, мы видим, что буквальный перевод с русского языка на английский и наоборот невозможен. Для того чтобы излагать свои мысли по-английски, нужно ясно представлять себе лексико-синтаксическую структуру английского научного текста.

Рассмотрим примеры перевода текстов по биотехнологии с русского языка на английский с использованием приведенной выше специальной терминологии и особенностей перевода.

3.3. Примеры перевода

Пример 1. Перевод фрагмента статьи Иванкина А.Н. и др. «Коллагеновые фракции, полученные водно-солевой экстракцией из животного сырья» из журнала «*Applied Biochemistry and Microbiology*».

Известно, что фибриллярный белок коллаген – один из самых распространенных у млекопитающих и составляет от 25 до 35% от общего количества белка в организме и, следовательно, около 6% от массы тела [1, 2]. Отличительными признаками коллагена являются его необычный аминокислотный состав, химическая инертность в физиологических условиях и способность превращаться в желатину при длительном нагревании в кислых или щелочных водных растворах [3].

Различные типы коллагена были достаточно подробно изучены современными физико-химическими методами. Их молекулы имеют, как показали электронно-микроскопические исследования, характерную поперечно-полосатую структуру [4]. Молекулы коллагена кожных оболочек, соединительной ткани и сухожилий обычно состоят из нескольких спиралевидных структурных субъединиц и содержат высокие концентрации пролина и оксипролина (около 20% от всех остальных аминокислот), а также глицина и аланина (свыше 50% от общего содержания других аминокислот). Коллаген характеризуется отсутствием триптофана и низким содержанием ароматических, гетероциклических и серосодержащих аминокислот [2], в силу чего он обладает невысокой питательной ценностью. Известно также, что он плохо переваривается в организме человека из-за низкого содержания коллагеназ в желудочно-кишечном тракте. Кроме того, нативный коллаген находит ограниченное применение в пищевой промышленности, так как обладает недостаточной водосвязывающей и эмульгирующей способностью [5].

Тем не менее, теория адекватного питания предусматривает обязательное наличие в продуктах питания человека пищевых волокон, роль которых, наряду с растительными белками, могут с успехом выполнять различные фракции коллагена, способствующие не только нормальному пищеварительному процессу, но и удалению из организма человека тяжелых металлов, токсинов, канцерогенов и других веществ, потенциально опасных для здоровья [6]. Было показано, что отдельные фракции коллагена обладают хорошей водосвязывающей и эмульгирующей способностью при связывании пищевыми белками, что послужило основанием для рекомендации их применения в различных отраслях пищевой промышленности [7, 8].

Заголовок статьи можно перевести как «*Collagen Fractions Obtained by Water-Salt Extraction from Raw Materials of Animal Origin*».

The fibrillar protein collagen is known to be among the most abundant mammalian proteins, accounting for 25-35% of their total amount (which is equivalent to 6% of body weight) [1, 2]. Specific features of collagen include unusual amino acid composition, chemi-

cal inertness under physiological conditions, and ability to undergo transformation into gelatin upon prolonged heating of aqueous (acidic or alkaline) solutions [3].

Various types of collagen in considerable detail using modern physico-chemical techniques have been studied. Electron microscopy has demonstrated that the molecules of collagen have a characteristic striated structure [4]. Collagens of skin, connective tissues, and various tendon types usually consist of several spiral structural subunits and include high proline and hydroxyproline concentrations (20% of total amino acids), as well as glycine and alanine (over 50% of total amino acids). Collagen is characterized by the absence of tryptophan and a low content of aromatic, heterocyclic, and sulfur-containing amino acids [2], which accounts for its low nutritive value. Due to the low content of collagenases in the gastrointestinal tract of humans, collagen is poorly digested. In addition, native collagen is of limited utility in food industry, because of insufficient capacity for water retention and formation of emulsions [5].

However, the theory of adequate nutrition provides for the mandatory presence in foodstuffs of nutritive fibers. In addition to plant proteins, various fractions of collagen can be successfully used as such, due to their ability to facilitate digestion and eliminate heavy metals, toxins, carcinogens, and other potentially hazardous products [6]. Individual fractions of collagen exhibit a pronounced capacity for water retention, protein binding, and the formation of fat emulsions, which accounts for the recommendation for use of these fractions in various branches of food industry [7, 8].

Пример 2. Перевод фрагмента статьи А.Б. Лисицына, А.Н. Иванкина «Стратегия снижения содержания полиароматических углеводов в копченых мясных продуктах».

Резюме. В статье проанализирована взаимосвязь количественного содержания полиароматических углеводов (ПАУ) в копченой мясной продукции относительно рецептуры, упаковочного материала и технологии копчения. Выявлены индикаторы присутствия ПАУ, приведены потенциальные пути снижения ПАУ.

Введение. Коптильный дым возникает в процессе пиролиза древесины. В основе пиролиза лежат свободнорадикальные реакции термодеструкции гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина, протекающие при температуре выше 200°C. Составные части древесины – около 50% целлюлозы, почти 25% лигнина и около 25% гемицеллюлозы (не считая воды) – превращаются при этом в фенолы, спирты, карбонильные соединения. Положительными эффектами попадания в продукт коптильных веществ и физико-химических превращений в нем, являются образование вкуса и аромата копчености, консервирующее действие (бактерицидный, антиокислительный и антипротеолитический эффекты). Однако копчение продуктов питания сопровождается образованием токсикологически вредных компонентов дыма, а именно полициклических ароматических углеводов (ПАУ) [1].

ПАУ обладают ярко выраженными канцерогенными, мутагенными и тератогенными действиями на человека. Проблема ПАУ особенно остра, так как они обладают свойством биоаккумуляции, и для них нельзя установить предельные величины, ниже которых эти вещества не будут обладать канцерогенным потенциалом [2].

Результаты и их обсуждение.

Представляло интерес оценить влияние условий формирования дымных компонентов распада древесины на количественное содержание ПАУ в копченых мясных продуктах. По результатам исследования, более высокая температура образования дыма приводила к повышению концентрации ПАУ в продукте. Повышение температуры приводило к повышению содержания СО и СО₂, и к снижению концентрации кислоро-

да. Количественное содержание ПАУ росло прямо пропорционально по мере увеличения температуры образования дыма и увеличения концентрации СО и СО₂, и обратно пропорционально концентрации кислорода.

Анализируя полученные данные, относительно упаковочного материала, были сделаны следующие выводы. В мясных изделиях дымного копчения, без оболочки, суммарное содержание 15 ПАУ в среднем на 25% выше, чем в продуктах, изготовленных в натуральной (черевы, синюги) и искусственных (белковая и фиброузная) оболочках, вне зависимости от типа копчения. Наименее проницаемой для канцерогенных веществ показала себя фиброузная оболочка. Длительность копчения так же влияет на количественное содержание ПАУ, так в сырокопченых мясных продуктах в натуральной оболочке содержание ПАУ в среднем на 30% выше, чем в полукопченых, так же изготовленных в натуральной оболочке.

Анализ количественного содержания ПАУ в копченой мясной продукции в рамках сертификации показал, что наиболее часто обнаруживаемыми были 8 ПАУ, а именно бенз[а]пирен, бенз[а]антрацен, бензо[*b*]флуорантен, бензо[*k*]флуорантен, бензо[*ghi*]перилен, хризен, дибенз[*a,h*]антрацен и индено[*1,2,3-cd*]пирен. Суммарное процентное содержание вышеперечисленных 8 ПАУ составляло в среднем более 75% от общего количества ПАУ. Еще одним фактором в пользу выбора вышеперечисленных 8 ПАУ в качестве индикатора присутствия ПАУ, является высокая степень извлечения, которая варьируется в пределах от 79,2 до 91,4%. В то время как для дибензо[*a,l*]пирена, дибенз[*a,e*]пирена, дибенз[*a,i*]пирена, дибенз[*a,h*]пирена, степень извлечения составляет от 48,2 до 64,2%.

Следующим этапом исследований стал поиск возможных путей снижения канцерогенной нагрузки при употреблении копченых продуктов. Развитие современных технологий очистки летучих выбросов и сточных вод, позволили добиться многократного снижения ПАУ, путем фотоокисления и микробной утилизации. Однако применить данные технологии для пищевых продуктов не представляется возможным.

Одним из возможных путей снижения количественного содержания ПАУ, может быть использование барьерных технологий. Под барьерной технологией понимается пленочная мембранная защита или композиционная оболочка, препятствующие или существенно снижающие диффузию ПАУ из газо-воздушной среды в продукт.

Термическое разложение древесины проводили, нагревая древесные опилки разных пород при 200 – 700°C с последующей обработкой полученной дымной фракцией пищевого продукта в течение 6 ч с температурой нагрева обрабатываемого продукта 35 – 50°C.

В качестве защитных пленок использовали натуральную оболочку по SN 32/34 ЕВР, белковую из коллагена спилка говяжьих шкур и фиброузную на бумажной основе с натуральным целлюлозным покрытием оболочки по ГОСТ 16131–86, бумагу писчую плотностью 80 г/м², на поверхность которой наносили 20%-ную жиросодержащую микронаноэмульсию растительного или животного жира. Дополнительно, для защиты обрабатываемого пищевого материала от дымных компонентов, продукт предварительно выдерживали сутки при комнатной температуре в 9%-ном растворе уксусной кислоты или 3%-ном растворе аскорбиновой кислоты.

Выводы. По результатам работы можно сделать вывод, что снижение содержания ПАУ возможно добиться несколькими путями. Одним из них является снижение содержания жира в рецептуре копченых продуктов. При этом снижение содержания ПАУ не связано со снижением фенольных веществ, отвечающих за вкус и аромат копчености. Основным параметром, влияющим на образование ПАУ, является температура образования дыма.

Из полученных данных очевидны преимущества использования белковых и особенно фиброзных оболочек, по сравнению с натуральными. Белковая и фиброзная оболочки являются более плотными по структуре, их протеино-целлюлозная основа не является сильно жиронабухающей, но проницаемость ПАУ через такие барьеры во многом затруднена. Проведенные предварительные исследования показали, что целый ряд ингредиентов способствует получению копченых мясных изделий с пониженным содержанием ПАУ. К таким ингредиентам относятся многие виды специй, аскорбиновая кислота и ряд природных стабилизаторов. Полученные данные относительно количественного содержания 15 ПАУ, позволили выявить индикаторы присутствия ПАУ, которыми являются 8 вышеперечисленных ПАУ.

INVESTIGATIONS OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS AND STRATEGIES OF THEIR DECREASE IN SMOKED MEAT PRODUCTS

Abstract *The relationship between the quantitative content of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in smoked meat products and product composition, packaging material and smoking technology is analyzed. The indicators of PAH presence have been revealed, the potential ways of PAH reduction are presented.*

Introduction. *Smoke fume is generated during wood pyrolysis. The basis for pyrolysis is the free radical reactions of thermodestruction of hemicellulose, cellulose and lignin, taking place at a temperature higher than 200°C. The constitutive parts of wood, about 50% cellulose, almost 25% lignin and about 25% hemicelluloses (not counting the water), are turned therewith to phenols, alcohols and carbonyl compounds.*

The positive effects of the penetration of the smoke substances into a product and the physico-chemical transformations in it are the development of taste and odor of a smoked product, and the preservative action (bactericidal, antioxidative and antiproteolytic effects). However, smoking of food products is accompanied by the development of the toxicologically harmful smoke components, namely, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) [1].

PAHs have pronounced carcinogenic, mutagenic and teratogenic effects on humans. The problem of PAHs is especially acute because they have the ability of bioaccumulation and it is impossible to set up the limits for them, below which these substances would not possess the carcinogenic potential [2].

Results and discussion. *It was interesting to assess the influence of the conditions of the formation of the smoke components generated as a result of wood decomposition on the PAHs quantitative content in smoked meat products. According to the results of the study a higher temperature of smoke formation resulted in the increase in the PAHs concentration in a product. The increase in temperature led to the increased CO and CO₂ content and the reduction of the oxygen concentration. The PAHs quantitative content grew in direct proportion as the smoke generation temperature and the CO and CO₂ concentrations were increasing and in inverse proportion to the oxygen concentration.*

Analyzing the obtained data regarding the packaging material, it was found that in the fume smoked meat products without casing the summary 15 PAHs content was 25% higher than in products produced in natural (little gut, bung) and artificial (protein and fibrouse) casings independent of the type of smoking. The least permeable for carcinogenic substances was the fibrouse casing. The duration of smoking also influenced the PAHs quantitative content. Thus, in raw smoked meat products in a natural casing the PAHs content was 30% higher than in semi-smoked sausages also produced in a natural casing.

Analysis of the PAHs quantitative content in meat produce in a framework of the certification showed that 8 PAHs namely benzo[a]pyrene, benzo[a]anthracene, benzo[b]fluoranthene, benzo[k]fluoranthene, benzo[g,h,i]perylene, chrysene, dibenzo[a,h]anthracene,

indene[1,2,3-cd]pyrene were most frequently detected. The summary percent content of 8 above listed PAHs was on the average more than 75% of total PAHs amount. Another factor in favor of the selection of the 8 above listed PAHs as an indicator of PAHs presence is the high degree of recovery, which is varied from 79.2 to 91.4%, whereas for *dibenzo[a,l]pyrene*, *dibenzo[a,e]pyrene*, *dibenzo[a,i]pyrene*, *dibenzo[a,h]pyrene* the degree of recovery was 48.2 to 64.2%.

The next step of the research was the search for the possible ways of the carcinogenic burden reduction when consuming smoked products. The development of the modern technologies of cleaning of volatiles emissions and sewage allowed to achieve multiple reduction of PAHs by photo-oxidation and microbial utilization. However, it is not possible to use these technologies for food products.

One of the possible ways to reduce the PAHs quantitative content can be the use of hurdle technologies. By hurdle technology is implied a film, membrane protection or a composite casing preventing or significantly reducing PAHs diffusion from a gas-air medium into a product.

The thermal decomposition of wood was performed by heating wood sawdust of different species at 200-700 °C with the following treatment of a food product with the obtained smoke fraction during 6 hours at a temperature of the processing product heating of 35-50 °C.

The natural casing according to SN 32/34 EBP, protein casing from collagen of splits of cattle hides and fibrouse casing on a paper basis with a natural cellulose coating of the casing according to GOST 16131-86, writing paper with density of 80 g/m², on which surface a 20% fat containing micro/nanoemulsion of vegetable oil or animal fat was applied, were used as protective films. Additionally, a product was hold beforehand in the 9% solution of acetic acid or 3% solution of ascorbic acid for 24 h in order to protect the processing food material from smoke components.

Conclusion. On the basis of the research results, it can be concluded that it is possible to achieve the PAHs content reduction in several ways. One of them is the reduction of fat content in the formulation of smoked products. With that, the PAHs content reduction is not associated with the reduction of phenolic substances, which are responsible for taste and aroma of smoked products. The main parameter influencing the PAHs generation is the temperature of the smoke generation.

The advantages of use of protein and, especially, fibrouse casings compared to natural casings are evident from the obtained data. Protein and fibrouse casings are denser, their protein-cellulose base is not highly fat swelling, but the PAHs penetrability through such barriers is in many respects hampered.

The performed preliminary investigations showed that a number of ingredients assist the production of smoked meat products with reduced PAHs content. These ingredients include many kinds of spices, ascorbic acid and a variety of natural stabilizers. The obtained data regarding the 15 PAHs quantitative content allow to reveal the indicators of PAHs presence, which are 8 above listed PAHs.

При переводе статей также использовался список английских слов и словосочетаний, наиболее часто встречающихся в научно-технической литературе с переводом их на русский язык, который находится в приложении в конце пособия.

3.4. Упражнения для самостоятельного перевода

Задание 1. Перевести текст на английский язык, используя специальные термины по биотехнологии:

Из природной среды выделен штамм бактерий *Bacillus thuringiensis* – продуцент эндотоксина против жесткокрылых насекомых, в частности, для борьбы с колорадским жуком. Штамму присвоен номер 16931. Данный штамм депонирован во Всесоюзной коллекции промышленных микроорганизмов (ВКПМ) под номером В-6649. При воз- действии разведенной в 10 раз культуральной жидкостью данного штамма на личинки колорадского жука наблюдается 100%-ная гибель. Для получения эндотоксина готовят питательную среду, засевают ее штаммом, культивируют в ферментере до начала спо- руляции, затем полученную культуральную жидкость отбирают в количестве 90 – 95% от объема, дображивают при комнатной температуре, затем центрифугируют, получая при этом фугат и пасту, из которой готовят конечный продукт. Фугат направляют на приготовление новой питательной среды, а оставшуюся часть культуральной жидкости в ферментере используют в качестве посевного материала. Это является предметом изобретения. Изобретение относится к микробиологической промышленности, а имен- но к производству бактериальных средств защиты растений.

Известен ряд веществ, применяемых против насекомых, поражающих сельско- хозяйственные культуры, например химические инсектициды. Они эффективно уни- тожают вредителей, но их действие, как правило, неспецифично. Кроме того, накапли- ваясь в окружающей среде, химические инсектициды создают неблагоприятную эколо- гическую ситуацию.

Известен ряд препаратов биологической природы, обладающих высокой инсек- тицидной активностью, например "Битоксибацилин" [1], "Новодор" [2]. Инсектицидная активность "Битоксибациллина" определяется термостабильным экзотоксином, кото- рый поражает сравнительно широкий спектр насекомых, а также белковым эндотокси- ном, токсичным только для чешуекрылых. Благодаря высокой стабильности экзотоксин слабо разлагается в почве, в связи с чем существует опасность его аккумуляции в ок- ружающей среде. Гораздо более высокой специфичностью в отношении воздействия на жесткокрылых насекомых отличается препарат, в котором содержится белковый эндо- токсин (препарат "Новодор"). Действующее начало – эндотоксин – получают методом микробиологического синтеза путем культивирования *Bacillus thuringiensis* (BT). Про- цесс ферментации проводят на питательной среде, содержащей необходимые источни- ки питания, при фиксированной температуре, в условиях аэрирования и перемешива- ния.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) к изобретению является способ с использованием штамма *Bacillus thuringiensis* *supp. tenebrionis* DSM 2803 [3], синтезирующего кристаллический белковый эндотоксин, обладающий летальным дей- ствием против колорадского жука. Однако по некоторым культуральным характери- стикам – время ферментации, уровень спонтанной индукции фага и других – штамм- прототип DSM 2803 обладает рядом существенных недостатков. Питательная среда для штамма-прототипа обладает рядом недостатков: содержащим большое количество до- рогих компонентов, сложна в изготовлении и не может быть использована.

Задание 2. П е р е в е д и т е с л е д у ю щ и е предложения по образцу, подобрав глаголы с соответствующим оттенком значения. П о с т а в ь т е с к а з у е м о е в нужной временной форме.

Образец: Р а с с м а т р и в а е т с я индуцированная гене- рация γ квантов. *The stimulated emission of γ rays is studied.*

1. Проведено исследование цитоплазматической РНК (*the cytoplasmic RNA*).
2. Обсуждается функция лейкоцитов в организме человека.
3. Обсуждалась методика изменения количества ДНК в ядре клетки.
4. Выясняется (определяется) влияние рентгеновского облучения на выживаемость клеток (*on the survival of cells*).

Задание 3. Переведите на английский язык следующие предложения, соблюдая прямой порядок слов и ставя сказуемое в заданную временную форму. Помните о месте наречия.

Образец: Подробно исследуется спектральное распределение фотопроводимости. – *The photoconductivity spectrum distribution is thoroughly investigated.*

1. Внимательно изучался синтез белка (*protein*) (Past Ind.).
2. Новый метод интегрирования рассматривается во всех подробностях (Pr. Ind.).
3. Проведен тщательный анализ раковых клеток (*cancer cells*) (Pr. Perf.).
4. Подробно изучено влияние (*effect*) температуры на растворимость (*solubility*) (Pr. Perf.).

Задание 4. Переделайте сложноподчиненные предложения в простые с инфинитивным оборотом, составьте аналогичные предложения, используя лексику по биотехнологии.

Образец: *It is found that the spectrum exists only for small energies. The spectrum is found to exist only for small energies.*

1. *It has been shown that the phenomenon is due to amino acids.*
2. *It is found that the thermal factor to play an important part in ecological adaptations.*
3. *It is postulated that a capacity requirement is about 9.5 metric tons.*
4. *It has been found that the results explain the proton superfine structure.*

Задание 5. Заполните многоточия лексикой по вашей специальности.

Образец. *A study is made of... and... are also investigated.*
A study is made of cytoplasmic RNA and its properties are also investigated.

1. *...was studied and measured.*
2. *...was analyzed and ... was calculated.*
3. *A study is made of ... and... properties are also investigated.*
4. *Measurements (calculations) are made of... It is found that*
5. *... has been studied and shown to be*

Задание 6. Проанализируйте русский и английский варианты рефератов, обращая внимание на порядок слов, залог, временные формы. Выпишите английские эквиваленты для

русских слов и сочетаний слов со значениями: «формулировать, учитывать, не учитывать (не оценивать)»; «зависеть от чего-либо; быть в согласии с чем-либо». Составьте краткий реферат по специальности.

Формулируется теория основного состояния некоторых смешанных ферритов. Получены формулы для зависимости магнитного момента и t° Кюри от содержания немагнитных катионов. Найдено, что расчеты магнитного момента и t° Кюри хорошо согласуются с экспериментом. Летом 1970 г. было проведено общее экологическое изучение ряда озер, расположенных к северо-западу от Эйрикьёкул. Данные за предыдущие годы не учитывались. Были исследованы характерные черты планктона, но не оценивалась скорость его образования.	<i>A theory of ground magnetic state is formulated for some mixed ferrites. Equations are obtained for the dependences of the magnetic moment and Curie t° on the concentration of nonmagnetic cations. The calculated values of the magnetic moment and Curie t° are found to be in good agreement with the experimental results.</i> <i>A general study of the ecology of a number of lakes, lying north-west of Eirikjokull, was carried out during the summer of 1970. The data of previous years were not taken into account. The characteristics of the plankton were investigated, but the estimate of the order of production was left out of consideration.</i>
--	--

Рекомендуемая литература

1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии. Учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2006. – 208 с.
2. Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н., Федотов Г.Н. Практический курс по общей химии, биотехнологии и экологическим проблемам производства: учеб. пособие. – М.: МГУЛ, 2004. – 500 с.
3. Голикова Ж.А. Перевод с английского на русский. – Минск: Новое знание, 2008. – 287 с.
4. Климзо Б.Н. Ремесло технического перевода. – М.: Р. Валент, 2006. – 508 с.
5. Комиссаров В.Н. Современное переводоведение. – М.: ЭТС, 2002. – 424 с.
6. Жустрин Г.К. Краткий курс перевода научно-технической литературы с английского языка на русский. – М.: Лика, 2006. – 112 с.
7. Михельсон Т.Н., Успенская Н.В. Как писать по-английски научные статьи, рефераты и рецензии. – С.-Пт.: Специальная литература, 1995. – 101 с.
8. Дрыгин Ю.Ф. Дрыгина Е.С. Пьянзина И.П. Англо-русский словарь по биотехнологии. – М.: Русский язык, 1990. – 336 с.
9. Тарантул В.З. Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский. – М.: Языки славянской культуры, 2009. – 934 с.

Приложение
Слова и словосочетания, часто встречающиеся
в научно-технической литературе

above над, выше, вышеупомянутый according to согласно, в соответствии in accordance with в соответствии on account of из-за, вследствие to account for объяснять act upon действовать на along вдоль, наряду с although хотя any любой, всякий (в утв. предложении) any longer больше не amount to достигать a number of ряд apart (aside) from кроме, помимо, независимо approach подход, метод as когда, так как, как, по мере того как, в качестве as compared по сравнению as early as уже, еще (+ дата) as far as насколько, поскольку as fast as по мере того как as follows следующим образом, следующее as for (to) что касается, относительно as if как будто as long as пока as much as почти as a rule как правило as ... as так же, как as soon as как только as such как таковой as well также as well as так же как и as a whole в целом as yet до сих пор at all совсем, вообще at last наконец at least по крайней мере at once сразу at present в настоящее время be alike быть похожим be due to обуславливаться be of importance иметь значение be of interest представлять интерес be responsible for обуславливать	because потому что, так как because of из-за, вследствие be concerned with касаться, иметь дело before до, прежде, перед, до этого, перед тем как beside рядом, около besides кроме того, помимо both оба both ... and как ... так и, и ... и to bring about осуществлять by means of посредством by no means никоим образом, ни в коем случае but for если бы не carry out выполнять case случай in case в случае, если in the case в этом случае as is the case как обстоит дело such is the case так обстоит дело catch fire воспламеняться cause причина closely очень, тесно come into use использоваться completely совершенно consequently следовательно considerably значительно consist in заключаться в consist of состоять из data данные date число datum данная величина deal with иметь дело с, рассматривать, касаться a great deal of много depend upon зависеть от depending on в зависимости от despite несмотря differ from отличаться от чего либо differ in отличаться чем либо due должный, надлежащий due to благодаря, вследствие during в течение each other друг друга either каждый, любой (из двух)
---	---

either ... or или ... или enough достаточно especially особенно even даже even though даже если, хотя except за исключением except for за исключением, кроме except that кроме того, что; за исключением того, что extensively широко extremely чрезвычайно expose to подвергать действию fail не удаваться few мало a few несколько finely divided мелко раздробленный follow следовать за, следить followed by с последующим for this purpose для этой цели for this reason по этой причине for the first time впервые for the rest в остальном for the sake of ради force сила; to force заставлять the former ... the latter первый... последний frequently часто fully полностью furthermore к тому же, кроме того, более того give off выделять give rise to приводить к, выражаться в greatly очень hardly едва (ли) have to do иметь отношение hold for распространяться на however однако, какой бы ни, как бы ни in addition кроме того in addition to кроме in consequence следовательно in every respect (way) во всех отношениях in many respects во многих отношениях in many ways во многих отношениях in order to (that) чтобы in other words другими словами in part отчасти in place of вместо in some respects в некоторых отношениях in spite of несмотря на	instead вместо этого, наоборот instead of вместо it takes требуется in terms of на основании, исходя из in the same manner таким же образом in this way таким способом in turn в свою очередь in which case в этом случае in view of ввиду just as точно так же как keep in mind помнить largely главным образом latter (the) последний (из упомянутых) like как, подобно a little немного make up составлять mean значить, обозначать; средний merely просто, только minute мельчайший, подробный much много, гораздо (прилагательное в сравнительной степени) most of большинство, большая часть namely (viz) а именно nearly почти neither ни один из neither ... nor ни ... ни no longer больше не no matter независимо not at all совсем не not only ... but (also) не только ... но (также) numerous многочисленный on account of вследствие once more еще раз on the contrary напротив the only единственный other than кроме, помимо otherwise иначе, в противном случае over свыше, над outline краткое содержание, основные положения; обрисовать, очертить, излагать owing to вследствие partly частично, отчасти particular особый in particular per в частности, в prevent from мешать, препятствовать provided при условии, если quite совсем, вполне range колебаться (в определенных пределах)
--	--

rather довольно rather than а не ..., скорее чем readily легко reduce to восстанавливать (хим.), доводить до, уменьшать refer to ссылаться на regardless независимо resemble иметь сходство с чем-либо respectively соответственно result from вытекать из result in приводить к the same тот же самый scarcely едва similarly подобным же образом since так как, с тех пор как, с slightly слабо, слегка so as так чтобы so far до сих пор so far as поскольку so that так чтобы some некоторый, некоторое количество somewhat до некоторой степени, отчасти still еще, все еще, все-таки succeed in удаваться such as такой как sufficiently достаточно take account of принимать во внимание take into account учитывать, принимать во внимание take into consideration принимать во внимание take advantage of воспользоваться take fire воспламеняться to take care of заботиться	to take into consideration принять во внимание take place (in) иметь место, происходить to take steps принимать меры that is то есть that is why вот почему the ... the чем ... тем the number of количество this is the case так и есть this is not the case это не так thoroughly тщательно through через, посредством thus, thereby таким образом treat with обрабатывать to some extent до некоторой степени too слишком, также twice вдвое unless если не unlike в отличие от until пока не, до тех пор пока until then до того времени up to вплоть до way способ, путь whatever какой бы ни, чтобы ни whereas тогда как whenever когда бы ни, всякий раз как wherever где бы то ни, куда бы то ни whether ли while пока, в то время как with a view to с целью within внутри, в пределах the very тот самый, как раз тот yet однако, еще, до сих пор not yet еще не
--	--

Пример оформления письменного запроса научной статьи

Москва _____
Moscow

Уважаемый _____
Dear

Я был бы Вам очень благодарен за высылку оттиска Вашей работы
I should greatly appreciate receiving reprint of your paper

_____ дается название статьи _____

Опубликованной в _____
published in
and other papers on this problem.

Заранее благодарен
Thank you in advance

Ваш _____
Sincerely yours

Оглавление

Предисловие	3
1. Основные положения	4
1.1. Предмет биотехнологии	4
1.2. Основные понятия и определения в биотехнологии и перевод их на английский язык	5
2. Перевод текста научной работы по биотехнологии с английского языка на русский	9
2.1. Общий подход к переводу	9
2.2. Особенности перевода	9
2.3. Примеры перевода	13
2.4. Упражнения для самостоятельного перевода	18
3. Перевод текста научной работы по биотехнологии с русского языка на английский	20
3.1. Общий подход к переводу	20
3.2. Особенности перевода	20
3.3. Примеры перевода	22
3.4. Упражнения для самостоятельного перевода	26
Рекомендуемая литература	29
Приложение	30

Для заметок

Учебное издание

Жилин Юрий Николаевич
Иванкин Андрей Николаевич
Олиференко Галина Львовна
Евдокимов Юрий Николаевич

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ
(Биотехнология)

В авторской редакции
Компьютерный набор и верстка автора

По тематическому плану внутривузовских изданий учебной литературы на 2016 год, поз. доп.

Подписано в печать .05.2016. Формат 60х90/16 Бумага 80 г/м²
Гарнитура "Таймс". Ризография. Усл. печ. л. 2,25.
Тираж 100 экз. Заказ N

Издательство Московского государственного университета леса. 141005,
Мытищи –5, Московская обл., 1-я Институтская, 1, МГУЛ.
E-mail: izdat@mgul. ac. ru