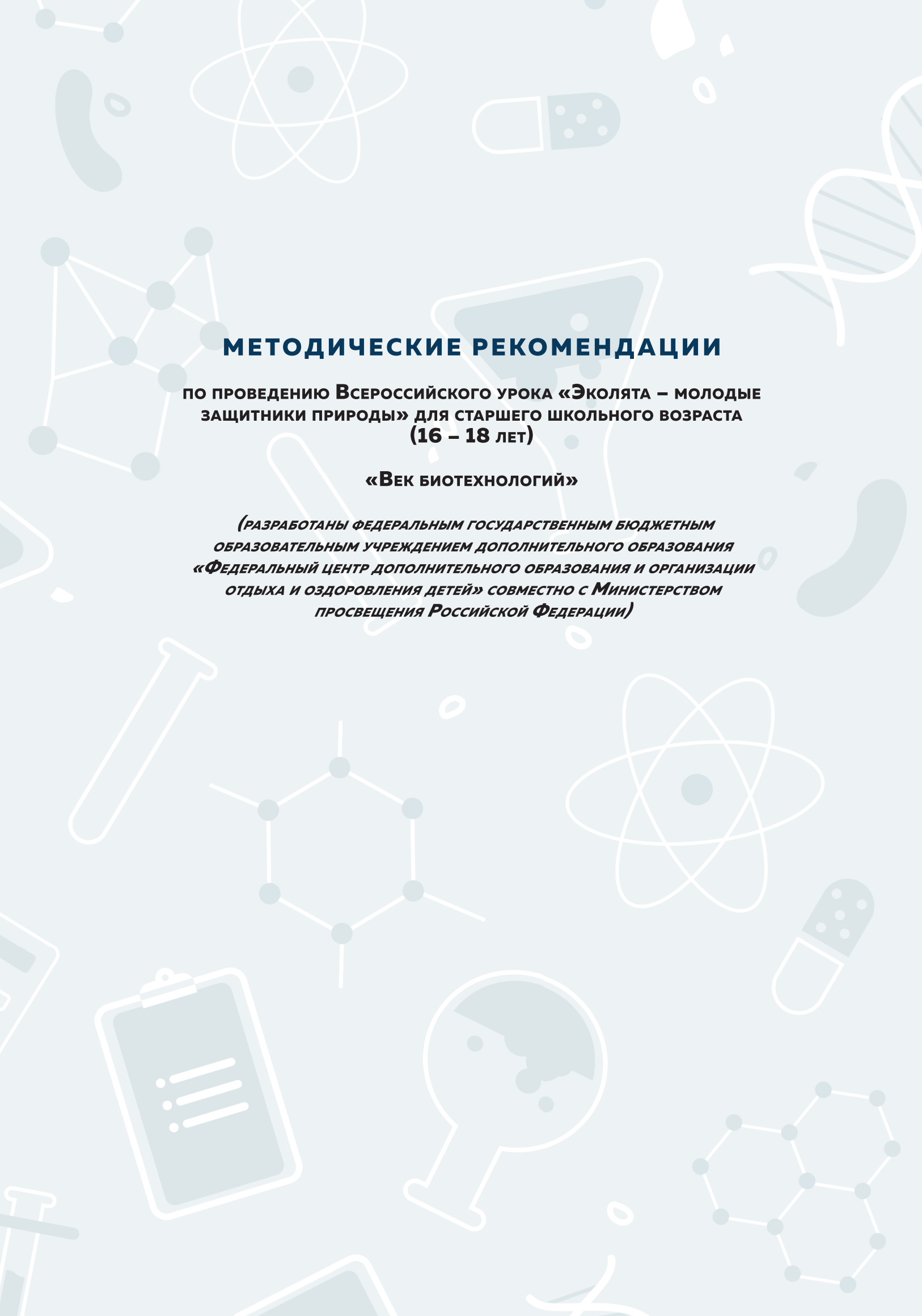


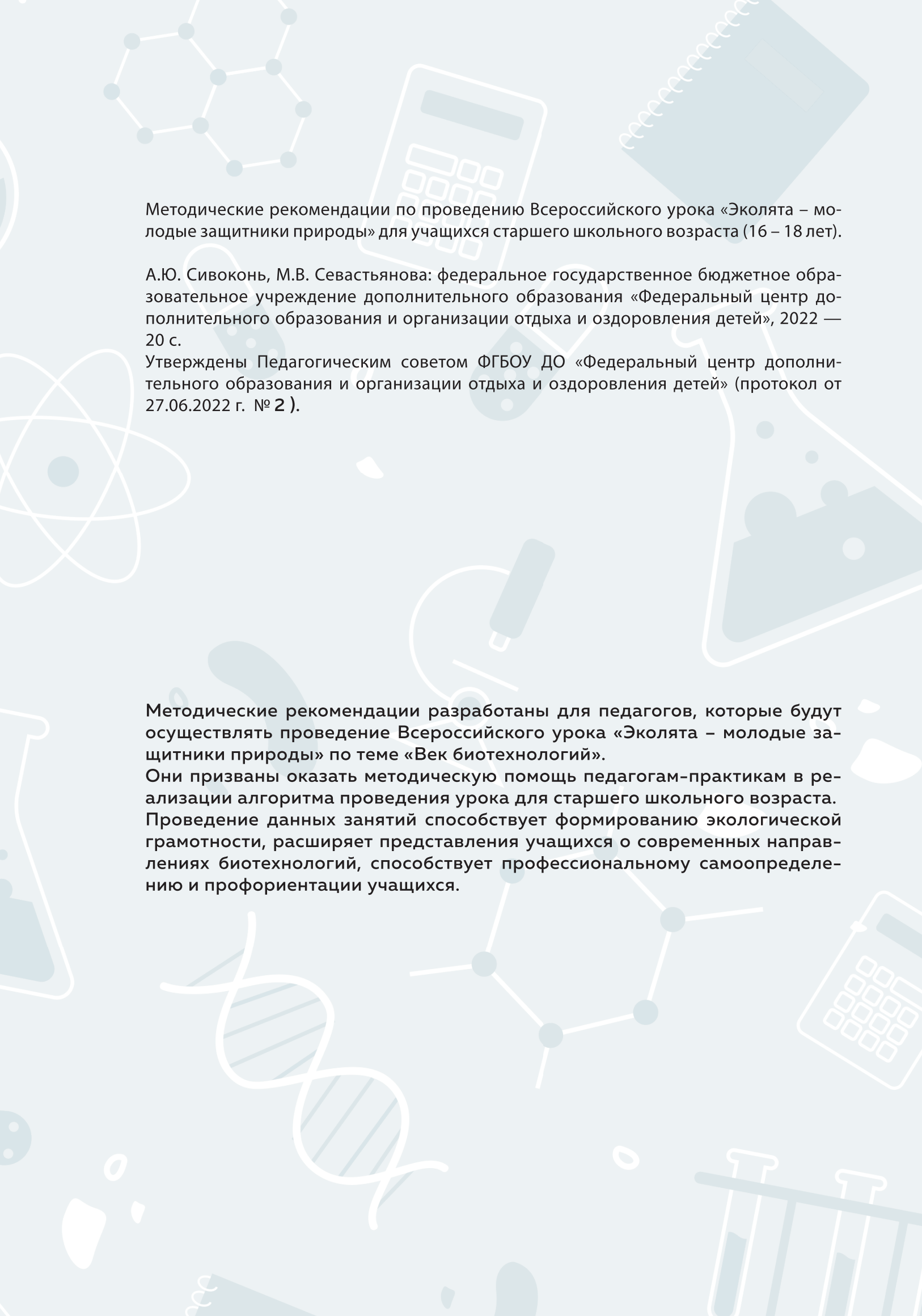


## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСЕРОССИЙСКОГО УРОКА «ЭКОЛЯТА – МОЛОДЫЕ  
ЗАЩИТНИКИ ПРИРОДЫ» ДЛЯ СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА  
(16 – 18 лет)**

**«ВЕК БИОТЕХНОЛОГИЙ»**

*(РАЗРАБОТАНЫ ФЕДЕРАЛЬНЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ БЮДЖЕТНЫМ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ  
ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ» СОВМЕСТНО С МИНИСТЕРСТВОМ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)*



Методические рекомендации по проведению Всероссийского урока «Эколята – молодые защитники природы» для учащихся старшего школьного возраста (16 – 18 лет).

А.Ю. Сивоконь, М.В. Севастьянова: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей», 2022 — 20 с.

Утверждены Педагогическим советом ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей» (протокол от 27.06.2022 г. № 2 ).

Методические рекомендации разработаны для педагогов, которые будут осуществлять проведение Всероссийского урока «Эколята – молодые защитники природы» по теме «Век биотехнологий».

Они призваны оказать методическую помощь педагогам-практикам в реализации алгоритма проведения урока для старшего школьного возраста. Проведение данных занятий способствует формированию экологической грамотности, расширяет представления учащихся о современных направлениях биотехнологий, способствует профессиональному самоопределению и профориентации учащихся.

# «ВЕК БИОТЕХНОЛОГИЙ»

Уже сегодня население планеты сталкивается с проблемой нехватки продуктов питания, и если численность людей продолжит расти, то в ближайшем будущем ситуация может стать критической. Эту проблему, как и многие другие проблемы современного мира, помогает решить биотехнология.

Сегодня эта наука развивается ускоренными темпами, ведь современные биотехнологии играют большую роль в качественном улучшении жизни человека, развитию экономического роста стран. Посредством биотехнологий получают новые средства для диагностики, вакцины, продукты питания, лекарства. Биотехнология помогает в увеличении урожайности всех злаковых культур, что более чем актуально, принимая во внимание рост численности населения нашей планеты.

В некоторых странах, где значительные объемы биомассы не используются полностью, биотехнология в обозримом будущем превратит их в ценные продукты или в биологические виды топлива. Биотехнология все больше перестает быть прикладной наукой, она активно входит в обычную жизнь людей, помогая решать насущные проблемы современного человечества.

Однако, чтобы работать биотехнологом, нужно знать не только генетику, молекулярную биологию, биохимию, клеточную биологию, но также ботанику, химию, математику, информационные технологии, физику и другие науки. Перед данной наукой (впрочем, как и перед многими другими) стоит проблема отсутствия в достаточной степени мотивированных школьников, готовых продолжать обучение в данном направлении, в том числе и потому, что отсутствуют знания об этом современном направлении науки и промышленности.

Поэтому данный урок посвящён введению в мир биотехнологий, за которыми, как считают многие ученые, стоит будущее нашей цивилизации.

# «ВЕК БИОТЕХНОЛОГИЙ»

◆ **ЦЕЛЬ УРОКА :** формирование представления о современных направлениях биотехнологий.

◆ **ЗАДАЧИ:**

- дать понятие о биотехнологиях и методах их работы;
- познакомить с видами биотехнологий, их значением в современной науке и в жизни человека;
- расширить представления о направлениях и профессиях в сфере биотехнологий;
- сформировать и укрепить интерес к изучению биологических наук.

◆ **ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА:**

Урок построен в интерактивной форме, что соответствует рекомендуемому возрасту.

◆ **НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:**

проектор и экран, компьютер, ноутбук либо интерактивная доска для демонстрации презентации в Microsoft PowerPoint;  
презентация;  
бумага для печати рабочего листка для учащихся (Приложение 1);  
фотоаппарат или телефон с фотокамерой, чтобы сделать фотографии для отчета.

# ПОДСТРОЧНЫЙ ТЕКСТ УЧИТЕЛЯ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СЛАЙДОВ ПРЕЗЕНТАЦИИ

## ◆ СЛАЙД 1 ТИТУЛЬНЫЙ

Человек изучает окружающий мир давным-давно, и стоит сказать, что отдельные науки в настоящее время освоены если и не полностью (полностью изучить что-либо в природе, наверное, невозможно), но в большей степени. Поэтому основная масса современных открытий происходит на стыке разных специальностей: на стыке математики и биологии, на стыке биологии и химии; медицины, информатики, биологии.

В 80-е годы XX века были получены белково-витаминные концентраты из парафинов нефти при использовании специально выведенных бактериальных культур. В прессе был поднят шум, тему обсуждали эмоционально, общественность требовала закрытия «вредного проекта». Однако работа была уже сделана – бактерии, питающиеся нефтепродуктами, существовали. Для них нашлась полезная функция: очистка воды и земли от разлившейся нефти. Сейчас вода в морских и речных портах содержит значительно меньше нефтепродуктов, чем в 70–80 годы, благодаря их биологическому разложению. При помощи прожорливых бактерий очищают территорию на предприятиях от мазута и других нефтепродуктов. Трудно переоценить пользу от этих микроорганизмов – ведь нефтяная пленка в двадцатом веке грозила погубить моря и океаны! Производство белковой продукции из нефти не было поставлено на поток, но польза от данной технологии несомненна.

– Как вы думаете, как называется дисциплина, занимающаяся изучением возможностей применения живых организмов в решении различных технологических задач, как, например, борьба с загрязнением нефтью и нефтепродуктами водоемов?

– Это биотехнология.

## ◆ СЛАЙД 2

Что же собой представляет наука биотехнология?

Биотехнология – это дисциплина, изучающая возможности применения живых организмов и их систем в решении различных технологических задач, в том числе создания живых организмов с определенными свойствами при помощи генной инженерии.

Биотехнология – это использование живых систем, клеток, организмов для практических нужд человека; манипулирование живыми клетками для получения определенных результатов.

## ◆ СЛАЙД 3

Биотехнология имеет свою историю, развивалась она глубоко в древности эмпирическим путем.

## ◆ РАБОТА С РАБОЧИМ ЛИСТОМ:

**Выполните задание № 1 в рабочем листе.  
На выполнение работы дается 2 минуты.**



Выберите из списка процессы, давно известные людям, которые относятся к биотехнологиям:

1. Изготовление сыра,
2. Изобретение колеса,
3. Хлебопечение,
4. Виноделие,
5. Выплавка железа из руды,
6. Постройка ветряной мельницы,
7. Выведение новых пород овец,
8. Изготовление новых сплавов,
9. Добыча угля.

– Объясните свой выбор.

Таким образом, выпечка хлеба, изготовление вина, сыроварение, силосование кормов для скота – все это различные микробиологические процессы, за которыми веками велись многовековые наблюдения.

Настоящая же генная инженерия, биотехнология, как современный вид науки, начала развиваться только лишь в середине прошлого столетия.

## ◆ СЛАЙД 4

### **ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ**

История развития биотехнологии условно делится на три последовательных этапа.

**ПЕРВЫЙ** – это развитие биотехнологии в разрезе исторического аспекта.

При раскопках древних поселений в Месопотамии, в Египте, а также Греции были обнаружены остатки больших и малых пекарен и пивоварен.

Известно, что уже шумеры умели делать пиво, причем ассортимент его был довольно широк (около двадцати различных сортов). На территории Древней Греции и Римской империи было активно развито виноделие и производство сыра. Изготавливали и льняное волокно, этот процесс происходит с участием микроскопических грибов и бактерий.

А какие организмы задействованы в этих древнейших технологиях, представленных на рисунках?

*Ответ: грибы*

## ◆ СЛАЙД 5

В конце девятнадцатого века развитие биотехнологии вступило во **ВТОРОЙ** этап, она начала развиваться как наука. Появились первые ученые генетики, микробиологи и вирусологи. В 1917 году венгерский инженер Карл Эреки впервые предложил термин «биотехнология».

В начале прошлого века были созданы первичные установки по производству метана. Отходы сельскохозяйственного производства превращались в биологический газ и органическое удобрение.

В середине двадцатого века Александр Флеминг открыл пенициллин, и ученые начали производить антибиотики. Как следствие, появились предприятия, которые с помощью микроорганизмов синтезировали не только аминокислоты и витамины, но и органические кислоты, а также ферменты.

## ◆ СЛАЙД 6

В конце двадцатого века развилась генная и клеточная инженерия, что ознаменовало **ТРЕТИЙ** этап развития биотехнологии. Фактическим «днем рождения» этого вида современной науки считают 1972-ой год, время создания первой гибридной ДНК, в которую встроили чужеродные гены.

Итак, биотехнология, как постоянно и динамично развивающаяся наука, охватывает несколько больших периодов. Первый их них – конец 19-го и начало двадцатого века. Это было время первых великих свершений, таких, как открытие структуры белков или применение вирусов при изучении генетики клеточных организмов.

Во втором периоде биотехнология сформировалась как научно-техническая отрасль, уже производящая препараты. Наконец, в третьем периоде начала развиваться генная и клеточная инженерия.

## ◆ СЛАЙД 7

### ◆ ПРОСМОТР ВИДЕОРОЛИКА «НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»

#### РЕФЛЕКСИЯ

- Какие организмы участвуют в микробиологическом синтезе витаминов, ферментов и лекарств?
- Чем отличаются генная и клеточная инженерия?
- Действительно ли клонирование возможно только в фантастических фильмах? Можете ли вы назвать организмы, которые давно успешно клонируются?
- Какие направления в биомедицине вы считаете самыми интересными? Самыми важными для человечества?
- Приведите примеры биотехнологий, связанных с охраной окружающей среды.
- Как вы видите, направления биотехнологий охватывают все важнейшие сферы человеческой жизни. Причем, как вы уже убедились, порой биотехнологии выглядят слишком уж фантастическими! Но, как это ни удивительно, фантастика постепенно проникает во все сферы нашей жизни. Давайте попробуем угадать, что из нижесказанного – уже свершившиеся успехи биотехнологий, а что – фантастика. Пока еще фантастика.

## ◆ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

**ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЕ № 4 В РАБОЧЕМ ЛИСТЕ.  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ ДАЕТСЯ 2 МИНУТЫ.**

*После выполнения задания учитель выслушивает и комментирует ответы детей.*

## ◆ СЛАЙД 8

#### СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Принципы биотехнологических процессов внедряют в производство всех отраслей современной жизни. Биотехнологии условно подразделяют на группы: белая, серая, зеленая, синяя, красная.

**ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**, в частности производство аминокислот, ферментов и пищевых продуктов безвредным для окружающей среды способом, называется *белой биотехнологией*.

**ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ (БИОРЕМЕДИАЦИЯ)** – это сфера *серой биотехнологии*.

**Синяя биотехнология** – это *морская биотехнология*, изучение и применение молекулярных биотехнологических методов по отношению к морским (водным) организмам. Данное направление включает в себя использование полученных организмов и их частей в целях сохранения морских биологических ресурсов, контроля распространения вредных организмов, создания разных видов топлива, новых видов лекарств и ингредиентов для пищевой промышленности.

**Сельское хозяйство, зеленая биотехнология**, позволяет ученым создавать образцы культурных растений, которые способны противостоять болезням и грибкам, с высоким уровнем урожайности вне зависимости от климатических условий (во время засухи).

**Красная биотехнология**, связанная с **МЕДИЦИНОЙ** и «лечением» генетического кода – самое востребованное направление, на рынке биотехнологий ей принадлежит доля более 70%. В этом направлении биотехнологи разрабатывают усовершенствованные лекарственные препараты, вакцины и сыворотки против болезней, которые ранее считались неизлечимыми.

## ◆ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

**Выполните задание № 5 в рабочем листе.  
На выполнение работы дается 2 минуты.**

*После выполнения задания учитель выслушивает и комментирует ответы детей.*

## ◆ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

**Выполните задание № 6 в рабочем листе.  
На выполнение работы дается 2 минуты.**

*После выполнения задания учитель выслушивает и комментирует ответы детей.*

## ◆ СЛАЙД 9

### **ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ (беседа)**

В фантастических книгах и фильмах часто поднимаются проблемы, связанные с биотехнологиями – чего стоит только отдельное направление литературы в жанре биопанк, где часто обыгрывается проблема клонирования и клонов. Даже исходя из этого можно предположить, что сложности развития биотехнологий – это сложности не только технического характера, но и морального и правового.

Давайте попробуем предположить, с какими препятствиями и проблемами сталкивается в своем развитии то или иное направление биотехнологии. И начнем с самого широко известного – клонирования.

- Что, по вашему мнению, может тормозить работы по клонированию?
- С какими сложностями сталкиваются ученые при работе над генной медициной? При исследовании стволовых клеток?
- Почему никак не могут научиться удалять из человеческого генома гены, отвечающие за заболевания?
- Что тормозит создание новых перспективных сортов растений и пород животных, которые могут значительно снизить проблему голода?



– Эти вопросы сейчас настолько актуальны, что в настоящее время существует отдельная наука – биоэтика, как вы думаете, чем она занимается?

*(Биоэтика – наука, занимающаяся разрешением морально-этических противоречий между наукой и человечеством).*

*Обсуждение ответов детей.*

## ◆ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:

*Перспективы развития биотехнологий не только поражают воображение, но и в ряде случаев вызывают страх у людей. Периодически возникают споры о генной медицине, о клонировании организмов, об этических вопросах исследования стволовых клеток. По поводу тех или иных исследований разгораются дискуссии, и противники генной инженерии, клонирования организмов или исследования человеческого генома неоднократно требовали запретить все работы в этом направлении. Много страстей кипело вокруг генной инженерии. Люди опасались появления уродливых, непредсказуемых, всемогущих существ, созданных путем комбинации генов от несовместимых в природе видов. Возникали опасения: вдруг возникнет тенденция выращивания клонов в качестве «идеальных доноров»? А фантастические произведения и фильмы способствовали распространению страхов.*

*Впрочем, на пути многих амбициозных и не слишком щепетильных в нравственном отношении проектов возникают препятствия, положенные самой природой.*

*Фантастические успехи от применения стволовых клеток для лечения и омоложения – и их перерождение в злокачественные опухоли; рождение клонированных животных – и их ранняя смерть, слабое здоровье.*

*Живая материя по-прежнему непостижима, несмотря на успехи в ее познании, и пределы человеческого вмешательства в ее основы ограничены.*

## ◆ СЛАЙД 10

И всё-таки сегодня эта отрасль – одна из самых многообещающих в новом технологическом укладе. В течение ближайших десятилетий она не только будет развиваться сама, но и коренным образом будет менять такие отрасли, как медицина, энергетика, производство сырья и материалов, городское и сельское хозяйство.

– К чему это приведет развитие биотехнологических специальностей?

К замене производства химических лекарственных средств и бытовой химии производством препаратов биосинтеза, например, из живых систем (растения, микробиологические культуры).

К развитию новых агротехнологий и решению проблемы голода.

К строительству безотходных городов, в которых пища и энергия производятся из выращиваемых в городе растительных и микробиологических культур, а мусор перерабатывается в новые ресурсы.

К появлению органических тканей и материалов вместо неорганических (для лечения, строительства и производства различных материалов).

К распространению альтернативной биоэнергетики и биотоплива.

Важно всё это для современного мира? Очень важно! Существуют ли сейчас профессии в этой сфере? И да, и нет. Новые профессии в мире возникают каждые несколько лет – это справедливо и для биотехнологий. Давайте посмотрим, что об этом говорит Атлас новых профессий.

## ◆ СЛАЙД 11

В Атласе новых профессий представлены следующие профессии.

## ◆ РАБОТА В РАБОЧЕМ ЛИСТЕ:

**Выполним задание № 5 в рабочем листе и определим сферу деятельности представителя той или иной профессии.**

## ◆ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:

### **СИСТЕМНЫЙ БИОТЕХНОЛОГ**

Специалист по замещению существующих небιοтехнологических решений в разных отраслях новыми продуктами отрасли биотехнологий (например, биотопливо вместо дизельного топлива, строительные биоматериалы вместо цемента и бетона и др.)

### **АРХИТЕКТОР ЖИВЫХ СИСТЕМ**

Специалист по планированию, проектированию и созданию технологий замкнутого цикла с участием генетически модифицированных организмов, в том числе микроорганизмов (например, биореакторы, системы производства еды в городских условиях и др.)

### **УРБАНИСТ-ЭКОЛОГ**

Проектировщик новых городов на основе экологических биотехнологий; специализируется в областях строительства, энергетики и контроля загрязнения среды.

### **БИОФАРМАКОЛОГ**

Специалист по проектированию новых биопрепаратов с заданными свойствами или по замене искусственно синтезированных препаратов на биопрепараты.

### **ГМО-АГРОНОМ**

Специалист по использованию генно-модифицированных продуктов в сельском хозяйстве; занимается внедрением биотехнологических достижений и получением продуктов с заданными свойствами

### **СИТИ-ФЕРМЕР**

Специалист по обустриванию и обслуживанию агропромышленных хозяйств (в том числе выращиванию продуктов питания) на крышах и стенах небоскребов крупных городов.

## ◆ СЛАЙД 12

### **ГДЕ ПОЛУЧИТЬ ОБРАЗОВАНИЕ, ЧТОБЫ СТАТЬ ТАКИМ СПЕЦИАЛИСТОМ?**

Практически в каждом регионе есть государственный университет, готовящий специалистов по направлениям «Биотехнологии», «Агротехнологии».

Вот примеры ВУЗов, дающие максимально полную базу знаний, навыков и умений как необходимый фундамент для профессий будущего:

- Московский государственный университет (биологический факультет, факультет почвоведения, факультет биоинженерии и биоинформатики)
- Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева (специальности: агроном-биотехнолог, селекционер, генный инженер)
- Санкт-Петербургский государственный университет (биолого-почвенный факультет)
- Северный (Арктический) федеральный университет (факультет биотехнологии)

- Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (направления «Водные биоресурсы и аквакультура», «Биотехнология», «Пищевое производство из растительного и животного водного сырья»)
- Удмуртский государственный университет (факультет медицинской биотехнологии)
- Научно-образовательный центр по подготовке специалистов для фармацевтической и биотехнологической отрасли в Национальном исследовательском Томском политехническом университете

### ◆ СЛАЙД 13

И работа биотехнолога нужна и востребована. На слайде представлены некоторые крупные и перспективные работодатели на территории России в сфере биотехнологий:

- «Р-ФАРМ»
- «Нанолек»
- «НИАРМЕДИК Плюс»
- «БИОХИММАШ»
- «Байкал-Нордик»
- «Корпорация Биотехнологии»
- «Алкор Био»
- «Сиббиофарм»
- «Международный биотехнологический центр
- «Генериум»
- «Биофармацевтический кластер «Северный»
- «Биотехнологический кластер «Пущино»
- «Алтайский биофармацевтический кластер»

### ◆ СЛАЙД 14

Современные биотехнологии уже сейчас играют большую роль в качественном улучшении жизни человека, способствуют развитию экономического роста стран.

Посредством биотехнологий получают новые средства для диагностики, вакцины, продукты питания, лекарства. Биотехнология помогает в увеличении урожайности всех злаковых культур, что более чем актуально, принимая во внимание рост численности населения нашей планеты. В некоторых странах, где значительные объемы биомассы не используются полностью, биотехнология в обозримом будущем превратит их в ценные продукты или в биологические виды топлива.

Биотехнология все больше перестает быть теоретической наукой, она активно входит в обычную жизнь людей, помогая решать насущные проблемы современного человечества.

Так что для тех, кто еще не определился с выбором профессии, возможно, стоит задуматься о том, чтобы найти своё место в этой современной и так необходимой человечеству сфере биотехнологий.

#### **РЕФЛЕКСИЯ:**

- И в завершение хотелось бы узнать, какой момент сегодняшнего урока оказался для вас настоящим открытием?
- Какое направление биотехнологий кажется вам наиболее интересным для изучения?
- А наиболее перспективным?
- На какую тему, посвященную биотехнологиям, вам было бы интересно поговорить?

- Как вы считаете, на какие предметы школьного курса следует обратить внимание тем, кто хотел бы проявить себя в сфере той или иной биотехнологии?
- Есть ли у вас друзья, которым вы можете порекомендовать обратить внимание на биотехнологии, посоветовать присмотреться к профессиям в этой области?

## ◆ СЛАЙД 15

А для самых творческих людей – **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ!**

Попробуйте себя в роли биоинженера (пусть пока и виртуально). Попробуйте «создать» организм, используя качества двух исходных организмов.

|                                                     |  |
|-----------------------------------------------------|--|
| <b>Исходный организм</b>                            |  |
| <b>Чьи гены и за что отвечающие вы бы добавили?</b> |  |
| <b>Каков будет идеальный результат?</b>             |  |
| <b>Где и как его можно использовать?</b>            |  |

К «биотехнологической» таблице вы можете добавить рисунок или модель вашего творения, а потом поделиться результатом с теми, кто тоже увлекается этой современной темой, например, разместив результат вашей работы в соц-сетях с тегом #Эколята2022



# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александр Панчин. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации. – М.: АСТ, Corpus, 2016
2. Биоинформатика: что это, где учиться и работать [Электронный ресурс] // РБК тренды – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/61b6fe9b9a794725c68e12ac>
3. Биотехнологии [Электронный ресурс] // Атлас новых профессий – URL: <https://atlas100.ru/catalog/biotekhnologii/>
4. Биотехнология: современные достижения, перспективы, проблемы [Электронный ресурс] // Химия-2022 – URL: <https://www.chemistry-expo.ru/ru/ui/17169/>
5. ГМО – мифические опасности. Александр Панчин [Электронный ресурс] // «Троицкий вариант» №4(123), 26 февраля 2013 года – [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/431894/GMO\\_mificheskie\\_opasnosti](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431894/GMO_mificheskie_opasnosti)
6. Медицина будущего [Электронный ресурс] // Newtonew – URL: <http://newtonew.com:81/science/biotehnologiya-nauka-budushchego>
7. Основные виды биотехнологий и практическое их применение [Электронный ресурс] // ZAOCHNIK.COM – URL: <https://zaochnik.com/spravochnik/biologija/obschaja-biologija/biotehnologii/>
8. Ситуационная задача «ГМО – мифы и реальность» [Электронный ресурс] // Инфоурок – URL: [https://infourok.ru/situacionnaya\\_zadacha\\_gmo\\_\\_mify\\_i\\_realnost-353931.htm](https://infourok.ru/situacionnaya_zadacha_gmo__mify_i_realnost-353931.htm)
9. Что такое биотехнология: будущее уже наступило [Электронный ресурс] // Mentamore – Современные технологии – URL: <https://mentamore.com/covremennye-texnologii/chto-takoe-biotexnologiya.html>



## РАБОЧИЙ ЛИСТ К ВСЕРОССИЙСКОМУ УРОКУ «ВЕК БИОТЕХНОЛОГИЙ»

### Задание №1

Многие производственные процессы еще с древних времен являются самыми настоящими биотехнологиями. Давайте проверим, сумеете ли определить, где биотехнология, а где нет?

Выберите из списка процессы, которые относятся к биотехнологиям:

1. Изготовление сыра
2. Изобретение колеса
3. Хлебопечение
4. Виноделие
5. Выплавка железа из руды
6. Постройка ветряной мельницы
7. Выведение новых пород овец
8. Изготовление новых сплавов
9. Добыча угля

### Задание №2

Человека еще не клонировали, но кинематограф уже подарил зрителям страх перед клонами – точными копиями людей, заменяющих оригинал в его жизни. Но так ли это? Будет ли клон человека точной копией взрослого оригинала?

Ответ: \_\_\_\_\_

Почему? \_\_\_\_\_

Давайте попробуем проверить, попадетесь ли вы на удочку мифов о клонах и клонировании? Выпишите номера верных утверждений:

1. Первым клонированным организмом на планете была овечка Долли.
2. По международному протоколу в мире запрещено клонирование людей.
3. Клоны не могут размножаться.
4. У клонированных животных могут проявиться болезни, которых не было у оригинала.
5. Мясо клонированных животных нельзя употреблять в пищу.
6. Нельзя клонировать мертвое животное – клонировать можно только живой организм.
7. Собак впервые клонировали в Корее.
8. Клонирование придумал не человек – в природе тоже есть клонирование.
9. Клон млекопитающего не обязательно выращивать в теле суррогатной матери – его можно вырастить в аппарате, как показывают в фантастических фильмах.
10. В медицине официально зарегистрировано психическое расстройство, которое заключается в страхе перед гипотетическими клонами, превосходящими оригинал и при этом обладающими его памятью, навыками и всем остальным, оно называется бионализм.

**Задание №3**

Цветок биотехнологий

Дополните таблицу, посвященную биотехнологиям, выпавшими словами:

| Условный цвет технологий | Отрасль производства   | Пример                                         |
|--------------------------|------------------------|------------------------------------------------|
| Белая                    | Пищевая промышленность |                                                |
|                          |                        | Очистка отработанного воздуха                  |
| Синяя                    |                        | Выведение быстро растущего трансгенного лосося |
|                          | Сельское хозяйство     |                                                |
| Красная                  |                        | Получение инсулина                             |

Вставьте словосочетания из списка:

*Серая, Зеленая, Медицина, Морские технологии, Получение йогурта, Выведение высокоурожайных сортов пшеницы, Переработка и утилизация отходов.*

**Задание № 4**

Иногда биотехнологии выглядят слишком уж фантастическими, но, как это ни удивительно, эта фантастика постепенно проникает во все сферы нашей жизни. Давайте попробуем угадать, что из нижесказанного – уже свершившиеся успехи биотехнологий, а что – фантастика. Пока еще фантастика.

Прочитайте внимательно и поставьте напротив утверждений букву Ф, если считаете это фантастикой, или букву Р – реальность.

|                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Существует лекарственный чип, который можно вшить под кожу и больше не принимать лекарств                                                                                            |  |
| Печать на 3-Д-принтере человеческий органов                                                                                                                                          |  |
| Клонирование донорских органов                                                                                                                                                       |  |
| Выведены бактерии, которые разлагают нефть при ее разливах в океане                                                                                                                  |  |
| Выведены трансгенные пауки, паутина которых используется для сверхпрочных канатов                                                                                                    |  |
| Ученые могут вырезать и вставить в другой геном конкретный ген в точно заданное место                                                                                                |  |
| Ученые научились вырезать из человеческого генома участки, отвечающие за генетические заболевания                                                                                    |  |
| Выведены трансгенные козы, которые могут вырабатывать белок, который останавливает кровотечение у больных, страдающих плохой свертываемостью крови.                                  |  |
| Для лечения карликовости получают искусственно синтезированный гормон роста                                                                                                          |  |
| Клонирование животных уже не редкость – в Японии каждый год проходит выставка клонированных котят                                                                                    |  |
| Пока человека не клонировали, но обезьян уже смогли                                                                                                                                  |  |
| При современном уровне науки можно создать вирус, который на время меняет цвет глаз. Постепенно они становятся своего цвета, и каплями антибиотиков можно снова сделать их голубыми. |  |
| Выведены козы, в геном которых встроен ген белка паутины, и молоко этих коз можно использовать для производства материала, называемого биосталь                                      |  |
| Создан искусственный интеллект и нейросети, чтобы создавать новые лекарственные препараты.                                                                                           |  |

### Задание №5

Определим сферу деятельности представителей той или иной профессии.

Выберите название профессий из списка:

*Архитектор живых систем, сити-фермер, гмо-агроном, биофармаколог, системный биотехнолог, урбанист-эколог.*

|  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Специалист по замещению существующих небиотехнологических решений в разных отраслях новыми продуктами отрасли биотехнологий (например, биотопливо вместо дизельного топлива, строительные биоматериалы вместо цемента и бетона и др.)          |
|  | Специалист по планированию, проектированию и созданию технологий замкнутого цикла с участием генетически модифицированных организмов, в том числе микроорганизмов (например, биореакторы, системы производства еды в городских условиях и др.) |
|  | Проектировщик новых городов на основе экологических биотехнологий; специализируется в областях строительства, энергетики и контроля загрязнения среды.                                                                                         |
|  | Специалист по проектированию новых биопрепаратов с заданными свойствами или по замене искусственно синтезированных препаратов на биопрепараты.                                                                                                 |
|  | Специалист по использованию генно-модифицированных продуктов в сельском хозяйстве; занимается внедрением биотехнологических достижений и получением продуктов с заданными свойствами                                                           |
|  | Специалист по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств (в том числе выращиванию продуктов питания) на крышах и стенах небоскребов крупных городов.                                                                                |

ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ РАБОЧЕГО ЛИСТА  
К ВСЕРОССИЙСКОМУ УРОКУ  
«ВЕК БИОТЕХНОЛОГИЙ»

Задание №1

Ответы: 1,3,4,7

Задание №2

Будет ли клон человека точной копией взрослого оригинала?

Ответ: нет, не будет

Потому что при росте и развитии человека большую роль играют и другие факторы, кроме генотипа, – питание, образ жизни, окружающая среда и т.д.

Верные утверждения: 2, 4, 7,8, 10

Задание №3

Ответ:

| Условный цвет технологии | Отрасль производства             | Пример                                         |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| Белая                    | Пищевая промышленность           | Получение йогурта                              |
| Серая                    | Переработка и утилизация отходов | Очистка отработанного воздуха                  |
| Синяя                    | Морские технологии               | Выведение быстро растущего трансгенного лосося |
| Зеленая                  | Сельское хозяйство               | Выведение высокоурожайных сортов пшеницы       |
| Красная                  | Медицина                         | Получение инсулина                             |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:

**ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**, в частности производство аминокислот, ферментов безвредным для окружающей среды способом, называется *белой биотехнологией*.

Различные молочные культуры молочнокислой ферментации дают возможность получить йогурт, квашеную капусту и пр. Также на биологических процессах основаны другие традиционные технологии: производство сыра и хлеба.

**ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ (БИОРЕМЕДИАЦИЯ).** Методы *серой биотехнологии* используются для санации почв, очистки канализационных стоков и отработанного воздуха.

**Синяя биотехнология** – это *морская биотехнология*, изучение и применение молекулярных биотехнологических методов по отношению к морским (водным) организмам. Данное направление включает в себя использование полученных организмов и их частей в целях сохранения морских биологических ресурсов, контроля распространения вредных организмов, создания топлив, новых видов лекарств и ингредиентов для пищевой промышленности.



Рынок «синих» биотехнологий (в том числе и в России) активно развивается, ведь использование биотехнологических разработок в отношении морских организмов позволит решить многие проблемы. Основные направления синей биотехнологии в России это:

- культивирование гидробионтов и увеличение темпа воспроизводства морских организмов (рыб, моллюсков, водорослей), что позволит снизить добывающий прессинг на запасы рыбных биоресурсов;
- появление биodeградируемых полимеров из морского сырья;
- получение топлива из водорослей, рыбных и нерыбных объектов и отходов их переработки.

С развитием коммерческого использования морских технологий отрасль сможет показать высокие темпы роста, а ее объемы вырастут в несколько раз. В пользу этого сценария говорит тот факт, что в нынешней стадии развития изучены полезные свойства только порядка 1% морских организмов от тех, что потенциально могут быть задействованы в отрасли.

**Сельское хозяйство.** *Зеленая биотехнология* позволяет ученым создавать образцы культурных растений, которые способны противостоять болезням и грибкам с высоким уровнем урожайности вне зависимости от климатических условий (во время засухи). Кроме того, ученые научились использовать определенные ферменты, которые превращают целлюлозные отходы сельского хозяйства в глюкозу, а после в топливо. Биотехнологии в сельском хозяйстве стали причиной появления генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. Это биотехнологические культуры — растения, используемые в сельском хозяйстве, ДНК которых модифицирована при помощи методов генной инженерии. Такие продовольственные культуры отличаются устойчивостью к определенным вредителям, болезням, стрессовым условиям окружающей среды, устойчивостью к различным химическим обработкам.

*Красная биотехнология*, связанная с **МЕДИЦИНОЙ** и «лечением» генетического кода, — самое востребованное направление, на рынке биотехнологий ей принадлежит доля более 70%. В этом направлении биотехнологи разрабатывают усовершенствованные лекарственные препараты, вакцины и сыворотки против болезней, которые ранее считались неизлечимыми.

К медицинской биотехнологии относят такие производственные процессы, в ходе которых создаются биообъекты или вещества медицинского назначения. Это ферменты, витамины, антибиотики, отдельные микробные полисахариды, которые могут применяться как самостоятельные средства или как вспомогательные вещества при создании различных лекарственных форм, аминокислоты. Так, методы биотехнологий применяются для производства человеческого инсулина путем использования генно-модифицированных бактерий или для создания эритропоэтина (гормона, стимулирующего образование эритроцитов в костном мозге).

Биотехнологии в медицине используются не только с целью поиска и производства лекарств, но и в генетическом тестировании — генетическом скрининге. Медицинская генетика в будущем сможет не только предотвращать появление на свет неполноценных детей путем диагностирования генетических заболеваний, но и проводить пересадку генов для решения существующей проблемы. Одним из «подарков дьявола» считалась возможность определения по ДНК генетически запрограммированных болезней. С одной стороны, это возможность предупредить человека об опасностях, но такая информация сама по себе травматична и способна провоцировать болезни.

Однако «предопределенность» болезней оказалась отнюдь не абсолютной. У вполне здоровых пожилых людей при исследовании обнаруживаются гены болезней, от которых они должны давно умереть. Хотя наследственность никто не отменял, как и генетическую предрасположенность к тем или иным заболеваниям.

Сейчас идет речь не о том, чтобы просто получать информацию о будущих болезнях, но о том, что есть возможность исправлять дефектные участки ДНК. И это было бы прекрасно – ведь накопление генетических ошибок в человеческом сообществе способствует деградации вида гомосапиенс.

**Задание № 4**

*Ответы:*

|                                                                                                                                                                                      |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Существует лекарственный чип, который можно вшить под кожу и больше не принимать лекарств                                                                                            | Ф |
| Печать на 3-Д-принтере человеческий органов                                                                                                                                          | Р |
| Клонирование донорских органов                                                                                                                                                       | Ф |
| Выведены бактерии, которые разлагают нефть при ее разливах в океане                                                                                                                  | Р |
| Выведены трансгенные пауки, паутина которых используется для сверхпрочных канатов                                                                                                    | Ф |
| Ученые могут вырезать и вставить в другой геном конкретный ген в точно заданное место                                                                                                | Р |
| Ученые научились вырезать из человеческого генома участки, отвечающие за генетические заболевания                                                                                    | Ф |
| Выведены трансгенные козы, которые могут вырабатывать белок, который останавливает кровотечение у больных, страдающих плохой свертываемостью крови.                                  | Р |
| Для лечения карликовости получают искусственно синтезированный гормон роста                                                                                                          | Р |
| Клонирование животных уже не редкость – в Японии каждый год проходит выставка клонированных котят                                                                                    | Ф |
| Пока человека не клонировали, но обезьян уже смогли                                                                                                                                  | Р |
| При современном уровне науки можно создать вирус, который на время меняет цвет глаз. Постепенно они становятся своего цвета, и каплями антибиотиков можно снова сделать их голубыми. | Р |
| Выведены козы, в геном которых встроен ген белка паутины, и молоко этих коз можно использовать для производства материала, называемого биосталь                                      | Р |
| Создан искусственный интеллект и нейросети, чтобы создавать новые лекарственные препараты.                                                                                           | Ф |

**Задание № 5**

*Ответы:*

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>СИСТЕМНЫЙ<br/>БИОТЕХНОЛОГ</b>   | Специалист по замещению существующих небиотехнологических решений в разных отраслях новыми продуктами отрасли биотехнологий (например, биотопливо вместо дизельного топлива, строительные биоматериалы вместо цемента и бетона и др.)          |
| <b>АРХИТЕКТОР<br/>ЖИВЫХ СИСТЕМ</b> | Специалист по планированию, проектированию и созданию технологий замкнутого цикла с участием генетически модифицированных организмов, в том числе микроорганизмов (например, биореакторы, системы производства еды в городских условиях и др.) |
| <b>УРБАНИСТ-ЭКОЛОГ</b>             | Проектировщик новых городов на основе экологических биотехнологий; специализируется в областях строительства, энергетики и контроля загрязнения среды.                                                                                         |



|                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Биофармаколог</b> | Специалист по проектированию новых биопрепаратов с заданными свойствами или по замене искусственно синтезированных препаратов на биопрепараты.                                       |
| <b>ГМО-агроном</b>   | Специалист по использованию генно-модифицированных продуктов в сельском хозяйстве; занимается внедрением биотехнологических достижений и получением продуктов с заданными свойствами |
| <b>Сити-фермер</b>   | Специалист по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств (в том числе выращиванию продуктов питания) на крышах и стенах небоскребов крупных городов.                      |