

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Биотехнологический профиль
Кейс №1 «Биополимеры»**

Основная часть применяемых пластмасс на сегодняшний день производится из невозобновляемых ресурсов – нефтепродуктов. В связи с тем, что во многих странах назначен курс на разработку и применение биоразлагаемых материалов, возникает вопрос о перспективных полимерах, которые способны эффективно разлагаться под действием различных факторов окружающей среды с низкой токсичностью. Существуют различные способы минимизировать проблемы, связанные с полимерными отходами. С этой целью применяются новые модификаторы и добавки, совершенствуются технологии утилизации и используются вторично переработанные материалы. Одним из альтернативных направлений является создание биоразлагаемых полимерных материалов на основе природных (биоразлагаемых) полимеров. Новые материалы и композиции на их основе должны характеризоваться не только оптимальными эксплуатационными свойствами, но и способностью к разложению в естественных условиях.

Цель – на основе литературных и экспериментальных данных оценить преимущества и недостатки биоразлагаемых полимеров по сравнению с традиционными синтетическими полимерами, провести анализ способности к разложению в условиях почвы биоразлагаемого полимера, а также провести анализ возможности применения в сельском хозяйстве выбранного биоразлагаемого полимера.

Этапы работы над кейсом

1. Работа с объектом.

- Провести анализ актуальных биоразлагаемых полимеров. Что относится к биоразлагаемым полимерам?

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Биотехнологический профиль
Кейс №1 «Биополимеры»**

- Дать оценку свойств биоразлагаемых полимеров в сравнении с традиционными синтетическими полимерами.
- Проанализировать, как биоразлагаемые полимеры разрушаются в почве?
- Рассмотрите процесс компостирования, каким оно бывает и из каких стадий состоит этот процесс. Возможно ли применение компостирования для биоразлагаемых полимеров?
- Какие полимерные технологии используются в сельском хозяйстве?
- Оценить возможную стоимость материала на основе биоразлагаемого полимера.

2. Параметры процесса.

- Как классифицируют биоразлагаемые полимеры?
- Выберите оптимальный биоразлагаемый полимер для исследования на разложение в почве.
- Какие требования предъявляются к инкубации в почве? А какие к компостированию?
- Подготовьте пленочный материал на основе биоразлагаемого полимера и оцените его свойства:
 - a) теплофизические (температура плавления и кристаллизации)
 - b) химический состав
- Рассмотрите возможность выращивания сельскохозяйственных культур с использованием выбранного биополимера или предложите свой вариант применения.

3. Технологическая схема.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Биотехнологический профиль
Кейс №1 «Биополимеры»**

- Составьте технологическую схему получения пленочного материала на основе биоразлагаемого полимера с учетом теплофизических свойств.
- Представьте возможную технологическую схему разложения в почве и компостирования биоразлагаемого полимера.
- Проведите пробный эксперимент по оценке разложения (по изменению массы образца, теплофизических свойств и химического состава) биоразлагаемого полимера в почве садовой или в грунте (с определенными параметрами) в сравнении с синтетическим полимером. Обратите внимание, что для получения достоверного результата необходимо проводить как минимум 3 параллельных эксперимента.

4. Эффективность технологической схемы.

- Проведите анализ эффективности процесса разрушения образцов в почвенных условиях по показателю потери массы, а также по изменению теплофизических свойств и химического состава.
- Оцените возможную перспективу применения материала в сельском хозяйстве или предложите свою отрасль применения.
- Оцените возможную стоимость материала.

Материалы и оборудование

1. Весы, можно кухонные.
2. Выбранный для эксперимента синтетический полимер (например, полиэтиленовый пакет).
3. Выбранный для эксперимента биоразлагаемый полимер.
4. Вода (без примесей).
5. Почва садовая (может быть покупная)

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Биотехнологический профиль
Кейс №1 «Биополимеры»**

6. Грунт специализированный (будет предоставлен РЭУ им. Г.В. Плеханова).

6. Лопатка.

7. Реактивы, посуда и оборудование для определения влажности, pH (для поддержания оптимальных показателей почвы).

8. Реактивы, посуда и оборудование для определения эффективности разложения в условиях почвы (можно провести на базе РЭУ им. Г.В. Плеханова).

9. Оборудование для получения пленочного материала и определения его теплофизических характеристик и химического состава.

Требования к представлению решения кейса

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать биоразлагаемый полимер, провести пробный эксперимент, на основании которого оценить эффективность разложения и всхожесть семян. А также на основе литературного поиска и результатов эксперимента дать рекомендацию по применению материалов на основе биоразлагаемых полимеров. Особое внимание необходимо уделить этапам работы над кейсом.

➤ 1 и 2 этапы работы над кейсом **полностью** должны быть отражены в технической документации (реферат) и кратко на финальной защите решения кейса (презентация).

➤ 3 и 4 этапы работы над кейсом **полностью** должны быть отражены на финальной защите решения кейса (презентация).

Требования к оформлению технической документации

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Биотехнологический профиль
Кейс №1 «Биополимеры»**

Техническая документация – реферат (полное, подробное описание решения 1 и 2 этапов работы над кейсом)

Реферат должен включать следующие разделы:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) цель и задачи работы. Этапы работы;
- 5) теоретическая часть (раскрывает исследуемый объект и его свойства);
- 6) обсуждение работы (обоснование выбора технологического подхода и используемых параметров, указание необходимых материалов, оборудования для выполнения экспериментальной части – при наличии).
- 7) выводы, сделанные в результате выполнения 1 и 2 этапов кейса;
- 8) список используемой литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100–2018.

Общие требования к оформлению реферата:

- 1) параметры страницы: все поля (слева, справа, сверху, снизу) – 2 см. Для всего текста следует использовать шрифт Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине. Отступ абзаца (красная строка) – 1,25 см, все отступы (слева, справа, сверху, снизу) – 0. Не допускаются: выделение цветом, орфографические и пунктуационные ошибки;
- 2) в виде рисунков оформляются фотографии, схемы, графики, диаграммы и др.;
- 3) все рисунки и таблицы должны иметь названия и отдельную нумерацию, а также ссылки на них в тексте. Подрисуночные и надтабличные подписи приводятся в тексте в месте расположения рисунка или таблицы;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Биотехнологический профиль
Кейс №1 «Биополимеры»**

- 4) титульный лист включает следующую основную информацию:
- в верхней части листа—полное название образовательной организации (полужирный шрифт Times New Roman, размер 14 пт, одинарный межстрочный интервал);
 - в центре листа—название работы заглавными буквами (полужирный шрифт Times New Roman, размер 16 пт);
 - в правом нижнем углу листа—информация об участнике(ах): класс, образовательная организация, фамилия, имя, отчество (полностью); (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт);
 - в нижней части листа по центру – город и год написания проекта через запятую (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт).

Требования к мультимедийной презентации

Требования к содержанию мультимедийной презентации:

- 1) соответствие содержания презентации основной цели кейса;
- 2) соблюдение норм русского языка, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- 3) отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации.
- 4) лаконичность текста на слайде;
- 5) расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали);
- 6) соответствие изображений содержанию;
- 7) качество изображения (контраст изображения по отношению к фону; отсутствие «лишних» деталей на фотографии или картинке);
- 8) наличие списка используемой литературы в последнем слайде.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Биотехнологический профиль
Кейс №1 «Биополимеры»**

Требования к тексту мультимедийной презентации:

- 1) читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчётливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);
- 2) использование шрифтов без засечек (Arial, Verdana, Calibri) и не более 3 вариантов шрифта;
- 3) подчёркивание используется только в гиперссылках.

Требования к дизайну мультимедийной презентации:

- 1) использование единого стиля оформления;
- 2) на титульном слайде указываются данные команды (имена и фамилии авторов решения кейса, класс, школа), название кейса.