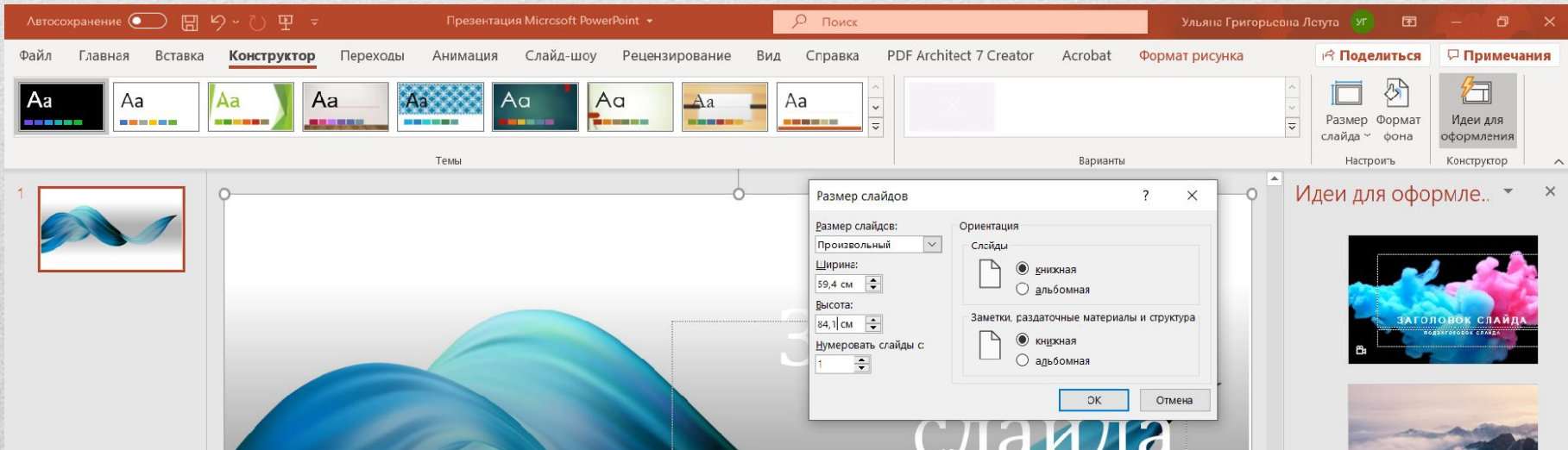
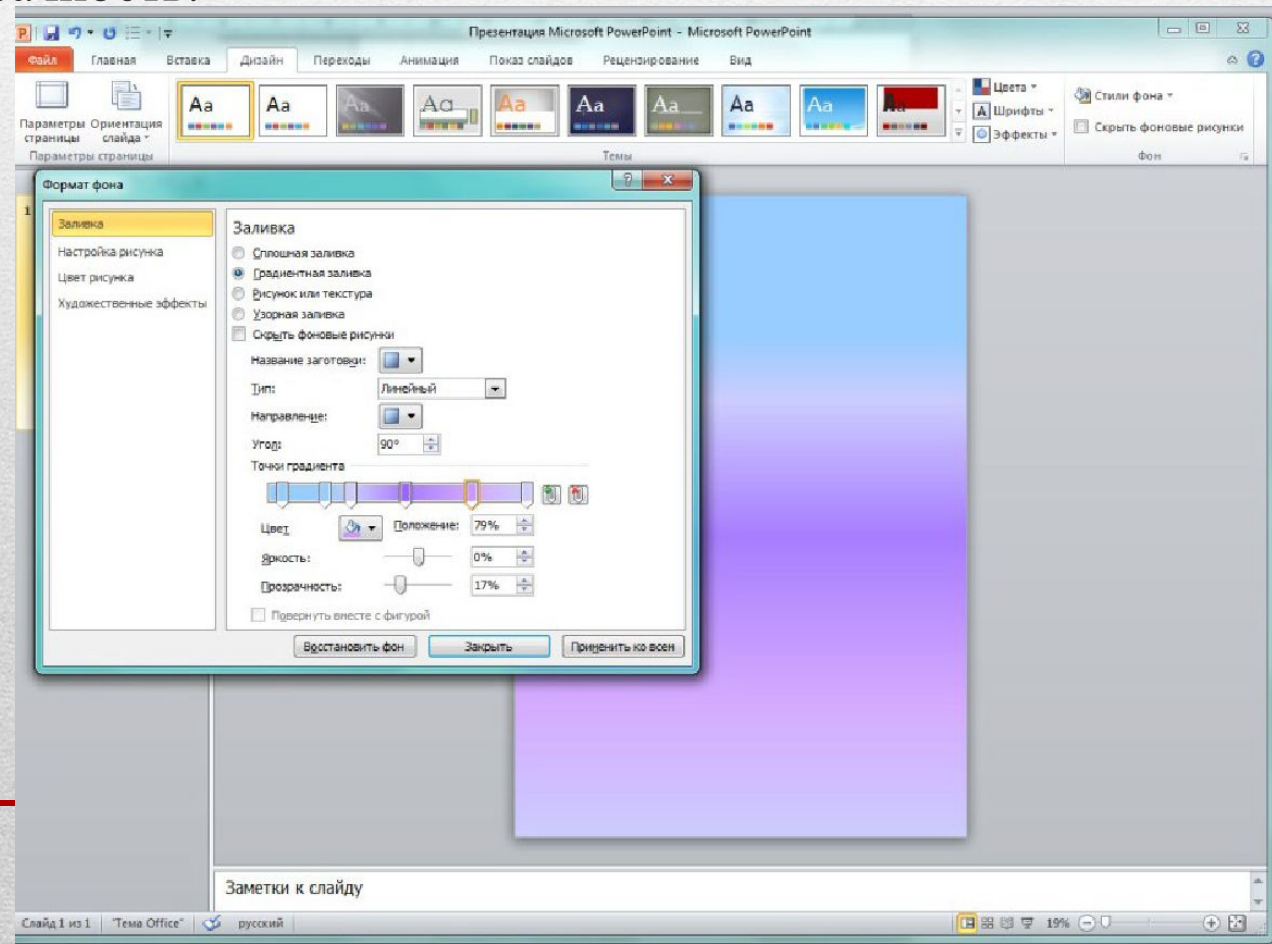


АЛГОРИТМ ОФОРМЛЕНИЯ СТЕНДА С ПОМОЩЬЮ MICROSOFT POWERPOINT 10

- Для начала вам необходимо создать новую презентацию
- Далее задайте необходимые параметры страницы. Мы будем рассматривать случай оформления стенда в формате А1. Для изменения параметров зайдите во вкладку «Конструктор», далее «Размер слайда» и укажите размеры А1: ширина 59,4 см высота 84,1 см



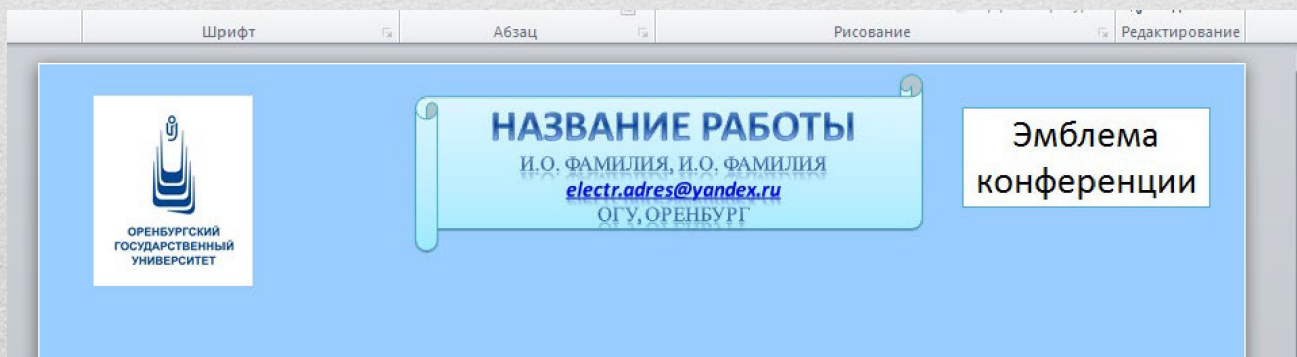
- Удалите все заполнители со слайда с помощью щелчка правой кнопки мыши и функции «Вырезать».
- Создайте нужный вам фон – можно выбрать шаблон, заливку, градиентную заливку, текстуру или рисунок. Для примера выберем градиентную заливку «Спокойная вода». И частично изменим точки градиента и прозрачность.



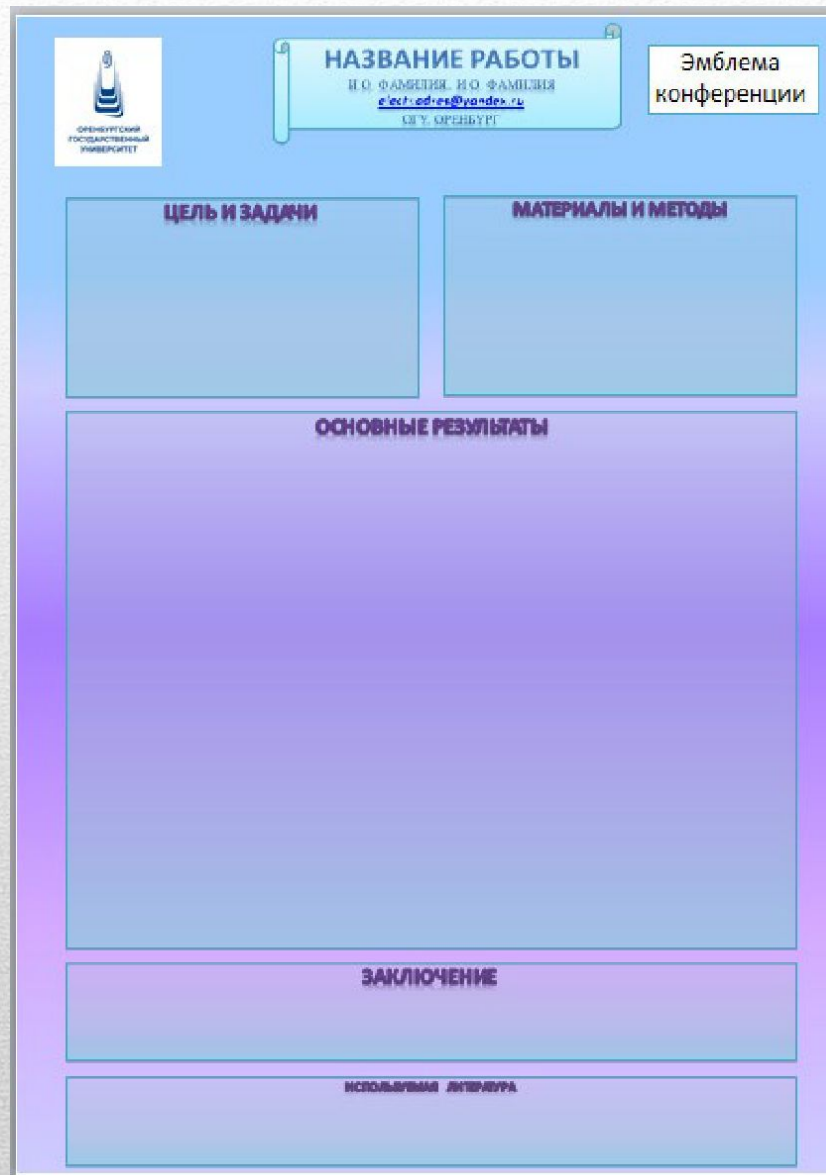
- Разместите на слайде сверху блок «Название», который включает название, фамилии и имена авторов, организацию, электронный адрес докладчика. Это можно сделать с помощью функции «Надпись», находящуюся во вкладке «Вставка». Далее отформатируйте надпись, как вам нравится. В примере использовались средства рисования для текста «Стили Word Art», для контура надписи «Заливки темы» (выбрана тема «слабый эффект, тёмно-бирюзовый, акцент 5») из группы «Стили фигур», а также изменена фигура с помощью функции «Изменить фигуру» в группе «Вставка фигур» (выбрана фигура «горизонтальный свиток»). Имейте в виду, что вы работаете в реальности со слайдом в размере А1. Поэтому рабочий масштаб с реальным различается в несколько раз. Помните это при выборе размеров текста. В примере масштаб на бегунке в правом нижнем углу окна PowerPoint составляет 60 %.



- Добавьте эмблему конференции и вашей организации с помощью вкладки «Вставка», далее «Рисунок» или с помощью функций «Копировать» из нужного документа и «Вставить» на слайд. Эмблему конференции можно найти на сайте конференции.
- Если вы её не можете загрузить в формате картинки, можно сохранить страницу сайта, используя клавишу «Prt Scr» на клавиатуре, далее нажать «Вставить» на пустое поле слайда с помощью правой кнопки мыши. Потом с помощью функции «Обрезка» в контекстной вкладке «Работа с рисунками» обрезать изображение.



- Далее разместите основные блоки, перечисленные в пункте 3.7: цель и задачи, материалы и методы, основные результаты, заключение, используемая литература и т.д. Минимальный размер текста на слайде должен быть для Times New Roman 24-26 пт. Тогда вся информация после печати постера будет хорошо читаться.
- Размер блоков, их расположение и содержащаяся информация могут варьироваться в зависимости от ваших предпочтений и темы. Блок «Материалы и методы» может отсутствовать. Возможно, для вас лучше будет привести блок «Теория» или «Схема экспериментальной установки». На рисунке приведен общий пример, от которого можно отталкиваться при создании собственного постера



- После того, как вы закончили постер, сохраните его с помощью следующих действий: зайдите в меню «Файл»; выберите «Сохранить как»; в открывшемся окне выберите директорию, куда вы хотите сохранить; назовите файл; в поле «Тип файла» выберите «Рисунок в формате TIFF»; нажмите «Сохранить». Готово!
- Теперь этот сохраненный файл можно относить в печатную мастерскую и печатать в формате A1. Можно распечатать на ватмане, на холсте, на бумаге или на баннере. Рекомендуем выбирать последний вариант – он облегчит транспортировку стенда в любую страну без специальных приспособлений, а также максимально сохранится цветопередача.
- Ваш стенд (или постер) готов. Теперь можно готовиться к ответам на вопросы и обсуждению вашей работы.
- Примеры готовых стендов можно посмотреть на последующих слайдах



THE Mg^{2+} AND Zn^{2+} CONCENTRATION EFFECTS ON *E. COLI* GROWTH

Orenburg State University, Orenburg, Russia

Shevchenko U.G., Royba E.A., Tarasova N.V.

Introduction

Bivalent metals ions of zinc and magnesium regulate the work of more than 300 enzymes in living organisms, including phosphorylating enzymes and enzymes in charge of protein synthesis and a nucleic acids metabolism. The influences of stable magnetic and nonmagnetic zinc and magnesium isotopes on living organisms are of interest. *Main purposes of this research are to study Mg^{2+} and Zn^{2+} concentration influence on the *E. coli* growth and to find media optimal for studying biological magnetic isotope effects.*

Subject of research



Magnesium

Zinc



Object of research

Strain *E. coli* K12TG1

Methods

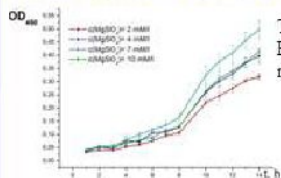
● *E. coli* cells were cultivated in liquid nutrient medium MP (NH₄Cl – 2 g, MgSO₄ – 260 mg, glucose – 8 g, Na₂HPO₄ – 12 g, KH₂PO₄ – 6 g, NaCl – 1g) containing different magnesium and zinc concentration

● *E. coli* were cultivated under constant temperature 37 ° C and aeration 160 rpm

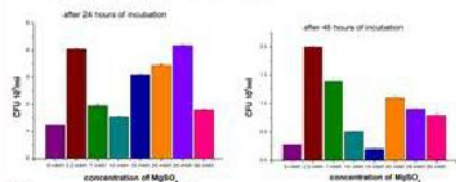
● The optical density of samples (liquid nutrient medium with biomass of *E. coli*) was measured by using spectrofluorimeter "SOLAR 2203" on different wavelengths.

● After achievement of the stationary phase of bacteria growth a colony-forming abilities of *E. coli* were measured by standard method

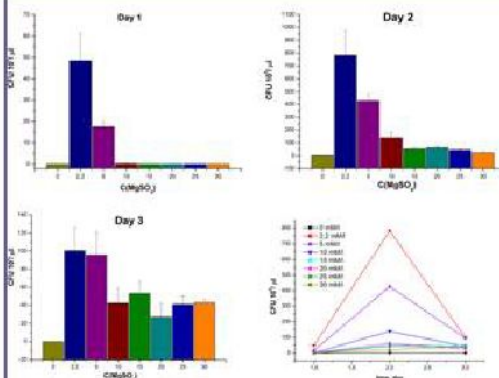
Experimental results for magnesium ions



The growth curves of *E. coli* cells for different magnesium concentrations

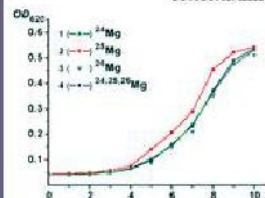


These experimental data show that magnesium concentration in nutrient media equal to 2,2 mM/l is optimal for *E. coli* cells



The contained in nutrient media Mg^{2+} precipitated as $MgNH_4PO_4$ if the $MgSO_4$ concentration is more than 10 mM/l. So the optimal concentration of $MgSO_4$ for studying biological magnetic isotope effects is 2,2 mM/l.

*The kinetic curves of *E. coli* cells grown on media contained magnetic and nonmagnetic magnesium isotope in optimal concentration 2,2 mM/l*



The striking observation of our experiments is that length of the lag-phase has turned out to be essentially shorter, by approximately 40 %, in the case when the cells were transferred on the media with magnetic isotope of ^{25}Mg , in comparison with nonmagnetic ^{24}Mg and ^{26}Mg .

Experimental results for zinc ions

According to preliminary experiments the minimal toxic concentration of zinc ions is 0.05 mM/l. The optimal concentration would be approximate 0,01-0,005 mM/l. Our future research will turn to finding accurate value of zinc concentration optimal for *E. coli* growth and in accordance studying biological magnetic isotope effects.

Summary

- The optimal concentration of $MgSO_4$ for studying biological magnetic isotope effects is 2,2 mM/l in nutrient media.
- The minimal toxic concentration of magnesium ions in nutrient media is 10 mM/l for *E. coli* cells cultivation.
- The minimal toxic concentration of zinc ions nutrient media is 0.05 mM/l for *E. coli* cells cultivation.



Влияние магнитного и немагнитных изотопов магния на жизнедеятельность клеток *Escherichia coli*

Оренбургский Государственный Университет, Оренбург,

lena06bf@mail.ru

Авдеева Е. И., Шевченко У. Г., Ройба Е. А.



Для изолированных АТФ производящих ферментов экспериментально доказан магнитный изотопный эффект: присутствие магнитного изотопа ^{24}Mg в 2-4 раза увеличивает скорость производства АТФ *in vitro* по сравнению с обоими немагнитными изотопами ^{25}Mg и ^{26}Mg [1].

Цель

Исследование влияния внутренних (создаваемых ядрами магнитного изотопа магния) и внешних магнитных полей на ростовые характеристики клеток *E. coli*.

Объект исследования

Музейный штамм *E. coli* K12TG1



Предмет исследования

Изотопы магния

магнитный ^{24}Mg (10.00 %), спин ядра $I = 5/2$, ось магнитный момент, немагнитные ^{25}Mg (78.99 %) и ^{26}Mg (11.01%), спин ядра $I = 0$

постоянное магнитное поле в диапазоне 1-100 мТ

Материалы и методы

Клетки *E. coli* культивировались в жидкой среде М9, содержащей изотопически чистые (99,0%) формы магния (2,2 мМ/л MgSO_4) в эквимольных концентрациях при постоянной аэрации

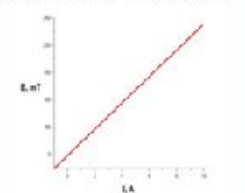
Среды М9 исследовались методами атомно-канальной масс-спектрометрии на наличие примесей (в ИПТМ РАН)

Живенка роста бактерий регистрировалась турбидиметрическими методами на приборах спектрофлуориметр «Solar CM 2203» и спектрофотометр «Эпиплан Пиксип»

Желониеобразующая способность измерялась методом бактериоплотического посева на LB агар в контрольных точках с применением серийных разведений

Постоянное магнитное поле создавалось магнитом TR-309 DC производства Takeda Richei Co. Ltd (см рис)

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью Origin v.8



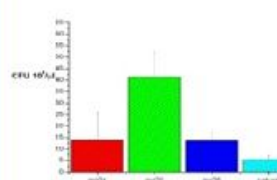
Результаты

Элемент	содерж.	содерж.	содерж.
B	140.00	0.890009	0.890009
Ca	140.01	1.714004	0.811006
Mg	140.04	0.814009	0.814009
Si	140.09	0.814009	0.814009
P	140.04	0.814009	0.814009
S	140.06	1.014000	0.814009
K	140.07	1.014007	0.814009
Co	140.11	0.814009	0.814009
NO3	270.11	0.814009	1.260011
Fe	140.05	0.814009	0.814009
Zn	140.14	0.814009	0.814009
NO2	140.19	0.814009	0.814009
Co	140.02	1.214001	1.214001
Zn	140.10	0.714000	0.814009
NO	140.13	0.714000	0.814009
NO	270.12	0.814009	0.814009
NO	270.13	0.814009	0.814009
NO	140.07	0.814007	1.214009

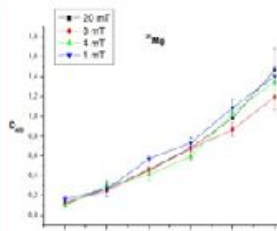
Содержание элементов сред М9 по отношению к М9 с содержанием 24Mg

Элемент	содерж.	содерж.	содерж.	содерж.
^{24}Mg	97.1	98.2	98.8	98.1
^{25}Mg	2.9	1.8	1.2	1.9
^{26}Mg	0.4	0.4	0.1	0.1

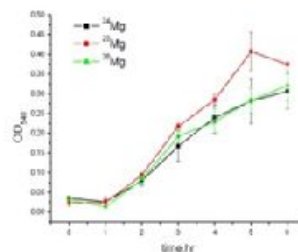
Соотношение изотопов в магнии для клеток *E. coli* после культивирования



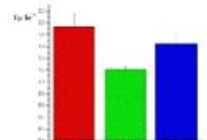
KOE для клеток *E. coli*, растущих на средах содержащих изотопы магния



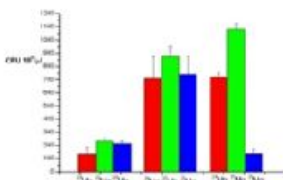
Ростовые кривые для клеток *E. coli* растущих на средах с содержанием изотопов магния в постоянном магнитном поле



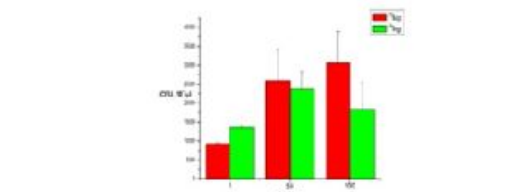
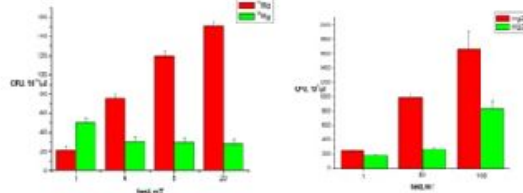
Ростовые кривые для клеток *E. coli*, растущих на магний изотопных средах



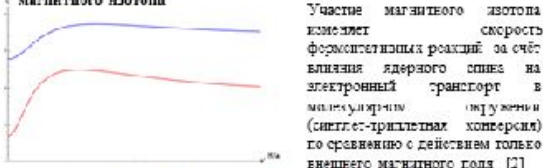
$$D_{240} = D(0) \exp\left(\frac{t}{\mu}\right)$$



KOE для клеток *E. coli*, растущих на средах, содержащих изотопы магния, в постоянном магнитном поле



Расчитанные магнитнополевые зависимости для констант скоростей ферментативных реакций, изучен с участием ядерного спина магнитного изотопа



Участье магнитного изотопа влияет на скорость ферментативных реакций за счёт влияния ядерного спина на электронный транспорт в молекулярных комплексах (синтетических хлоропластах) по сравнению с действием только внешнего магнитного поля [2]

Результаты и выводы

Получены экспериментальные данные, подтверждающие магнитный изотопный эффект магния-24

на кинетику роста (скорость роста)

на колониеобразующую способность

клеток *E. coli* по сравнению с бактериями, выращенными на средах с немагнитными изотопами магния 24,26.

Клетки *E. coli*, культивируемые на средах с различными изотопами магния, оказываются более чем на 90 % обогащены соответствующим изотопом

При увеличении магнитного поля количество КОЕ для клеток, растущих на средах с магнитным-24, увеличивается по сравнению с немагнитным изотопом



СПИН-СЕЛЕКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРЕХСПИНОВЫХ СИСТЕМАХ. СПИНОВЫЙ КАТАЛИЗ И ТРЕХЭЛЕКТРОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В КВАНТОВЫХ ТОЧКАХ

А.С. Летуа, В.Л. Бердинский

letuaad@yandex.ru

Оренбургский государственный университет



Мотивация

1. Спиновый катализ - изменение спинового состояния радикальных пар $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})$ и их реакций в результате взаимодействия с третьей парамагнитной частицей (радикалом R_3^{\cdot} , парамагнитной молекулой O_2 , парамагнитным изотопом $M^{e\cdot}$)
2. Механизм спинового катализа - обменные взаимодействия в радикальной триаде $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot}, R_3^{\cdot})$ и спин-селективные рекомбинационные процессы
3. Химический эффект Зенона - изменение спинового состояния радикалов R_1^{\cdot} или R_2^{\cdot} в результате спин-селективных реакций $R_1^{\cdot} + R_1^{\cdot}$ и $R_2^{\cdot} + R_2^{\cdot}$
4. Спин-селективные электронные процессы в системах из трёх квантовых точек



I. Химический эффект Зенона как механизм спинового катализа



Спин-селективные реакции индуцируют спиновое эволюцию радикальных пар, даже в отсутствие физических взаимодействий $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})^{\uparrow\downarrow} \rightarrow (R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})^{\uparrow\uparrow}$

1

Уравнение спиновой эволюции матрицы плотности ρ^{12} радикальной триады $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot}, R_3^{\cdot})$

$$\begin{aligned} d\rho^{12}/dt = & \frac{w_{12}}{2} \left\{ P_3^{\uparrow\uparrow} \rho^{12} + \rho^{12} P_3^{\uparrow\uparrow} \right\} - \frac{w_{13}}{2} \left\{ P_3^{\uparrow\uparrow} \rho^{12} + \rho^{12} P_3^{\uparrow\uparrow} \right\} - \\ & - \frac{1}{2} \left\{ (w_{12} P_3^{\uparrow\uparrow} + w_{13} P_3^{\uparrow\uparrow}) \rho^{12} + \rho^{12} (w_{12} P_3^{\uparrow\uparrow} + w_{13} P_3^{\uparrow\uparrow}) \right\} \end{aligned}$$

$$P_3^{\uparrow\uparrow} = |S_{ij}^{\uparrow\uparrow}\rangle\langle S_{ij}^{\uparrow\uparrow}|, (i, j = 1, 2, 3)$$

Начальные условия

Рекомбинации $R_1^{\cdot} + R_1^{\cdot}$ и $R_2^{\cdot} + R_2^{\cdot}$ возможны только в триадах, находящихся в дублетных спиновых состояниях $S_{ij}^{\uparrow\downarrow} = (R_i^{\cdot}, R_j^{\cdot}) \Rightarrow \rho_{ij} = 1/3(|L_{ij}^{\uparrow\downarrow}\rangle\langle L_{ij}^{\uparrow\downarrow}| + |L_{ij}^{\uparrow\downarrow}\rangle\langle L_{ij}^{\uparrow\downarrow}|)$

- некогерентная смесь триплетных состояний

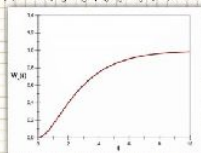
$$R_i^{\cdot} \Rightarrow \rho_{ij} = 1/2(|\alpha_j\rangle\langle\alpha_j| + |\beta_j\rangle\langle\beta_j|)$$

- неполяризованный радикал R_3^{\cdot}

2

Вероятность синглетного состояния радикальной пары $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})$

$$W_S^{12}(t) = P_3^{\uparrow\uparrow} P_3^{\uparrow\uparrow} \rho_0 P_3^{\uparrow\uparrow} P_3^{\uparrow\uparrow} (1 - e^{-\kappa t})^2$$



$$Y = \int_0^t W_S^{12}(t) dt = \frac{w_{12}}{w_{12} + w_{23}} \frac{(w_{12} - w_{23})^2}{(w_{12}^2 + w_{23}^2)}$$

II. Спин-селективные реакции в радикальных триадах

Для описания решённых радикальных триад $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot}, R_3^{\cdot})$ необходимо учитывать все три реакции рекомбинации



Уравнение химической эволюции радикальных триад $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot}, R_3^{\cdot})$ без физических взаимодействий

$$d\rho_{12}/dt = -w_{12}/2(P_3^{\uparrow\uparrow} \rho_{12} + \rho_{12} P_3^{\uparrow\uparrow}) - w_{13}/2(P_3^{\uparrow\uparrow} \rho_{12} + \rho_{12} P_3^{\uparrow\uparrow})$$

$$-w_{23}/2(P_3^{\uparrow\uparrow} \rho_{12} + \rho_{12} P_3^{\uparrow\uparrow})$$

3

Вероятность синглетного состояния радикальной пары $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})$

$$W_S^{12}(t) = \frac{1}{4} \frac{(w_{12} + w_{13})^2}{(\Delta_{12}^2 + \Delta_{13}^2 + \Delta_{23}^2)} (1 - e^{-\kappa t})^2 \cdot e^{-(w_{12} + w_{13})t}$$

где

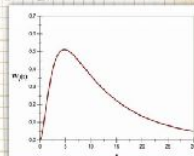
$$w_{12} = 1/2(w_{12} + w_{13} + w_{14})$$

$$A_{12} = (w_{12} - w_{14})$$

$$A_{13} = (w_{12} - w_{14})$$

$$A_{23} = (w_{12} - w_{14})$$

$$\kappa = \sqrt{(\Delta_{12}^2 - \Delta_{13}^2 + \Delta_{23}^2)}$$



Выход продуктов рекомбинации изначально триплетных радикальных пар

$$Y = \frac{w_{12}}{w_{12} + w_{13} + w_{23}} \frac{(w_{12} - w_{13})^2}{(w_{12}^2 + w_{13}^2 + w_{23}^2)}$$

Выводы:

- 1) Спин-селективные рекомбинации $R_1^{\cdot} + R_1^{\cdot}$ и $R_2^{\cdot} + R_2^{\cdot}$ индуцируют деполаризующую спиновую эволюцию радикальных пар $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})$
- 2) Вероятность триплет-синглетной эволюции радикальных пар $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})$ пропорционально разности вероятностей $(w_{12} - w_{23})^2$
- 3) При равенстве вероятностей $w_{12} = w_{23}$ радикальные пары $(R_1^{\cdot}, R_2^{\cdot})$ не изменяют спиновое состояние

4

[1] Buchachenko A.L., Berdinsky V.L. // Chem. Phys. Lett. 1995. V. 242. P. 43–47.

[2] Летуа А. С., Бердинский В. Л. // ДАН 2015. Т.63 (6). С. 675–677.

[3] Летуа А. С., Бердинский В. Л. // ДАН 2014. Т. 457(4). С. 426–428.

Магнитно-зависимый пул АТФ в бактериях *E. coli*

Летута У.Г.^{1,2}, Авдеева Е.И.¹

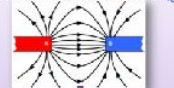
¹ОГУ, Оренбург

²ИКВС УрО РАН, Оренбург

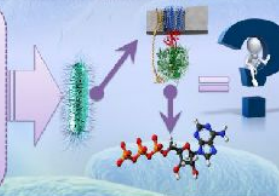
shevulyana@yandex.ru



Проблема: Влияние постоянного магнитного поля и магнитных моментов ядер ²⁵Mg на внутриклеточное содержание АТФ в бактериях *E. coli*



Изотоп	Спин ядра	Магнитный момент ядра (μ _N)	Процентное содержание, %
²⁴ Mg	0	0	79
²⁵ Mg	5/2	каж	10
²⁶ Mg	0	0	11



Методы

- ✓ Штам *E. coli* K12TG1
- ✓ Средства культивирования М9: 37,4 мМ NH₄Cl, 2,2 мМ ^{24,25,26}MgSO₄, 55,5 мМ глюкоза, 84,5 мМ Na₂HPO₄, 44,1 мМ KCl, PO₄, 17,1 мМ NaCl
- ✓ Внешнее магнитное поле создавалось с помощью постоянного магнита
- ✓ Биоломлюцентный метод измерения внутриклеточного содержания АТФ:



- ✓ Метод подсчёта КОЕ с помощью серийных разведений
- ✓ Статистическая обработка результатов с помощью Origin Lab

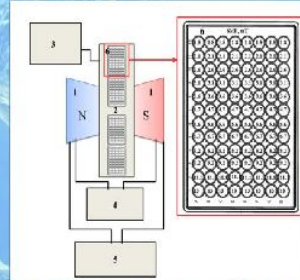
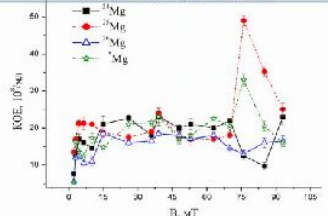


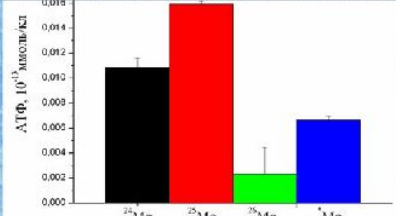
Схема экспериментальной установки для культивирования бактерий *E. coli* в магнитном поле:
 1 – электромагнит;
 2 – термостатируемый бак (37 °С), в который помещаются культуральные пивашки с бактериями *E. coli*;
 3 – циркуляционный термостат;
 4 – блок питания магнита;
 5 – система охлаждения магнита;
 6 – пример распределения магнитных полей культуральной пивашки

РЕЗУЛЬТАТЫ

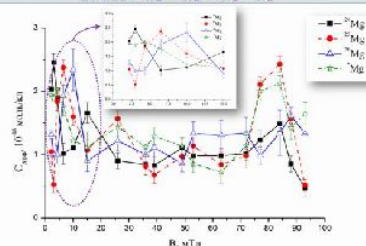
Магнитно-полевые зависимости КОЕ клеток *E. coli*, культивируемых на средах М9 с содержанием изотопов магния ²⁴Mg, ²⁵Mg, ²⁶Mg, *Mg



Магнитно-полевые зависимости пула АТФ в клетках *E. coli*, культивируемых на средах М9 с содержанием изотопов магния ²⁴Mg, ²⁵Mg, ²⁶Mg, *Mg. «Нулевое» магнитное поле



Магнитно-полевые зависимости пула АТФ в клетках *E. coli*, культивируемых на средах М9 с содержанием изотопов магния ²⁴Mg, ²⁵Mg, ²⁶Mg, *Mg



Заключение

- ✓ Пул АТФ в бактериях *Escherichia coli* является магнитно-зависимым показателем жизнедеятельности микроорганизма
 - ✓ Он зависит от величины внешнего постоянного магнитного поля и значения магнитного момента у ядра ²⁵Mg, добавленного в питательную среду роста
 - ✓ Магнитно-полевые эффекты в диапазоне 0,8-16 мТл обнаруживаются для всех бактерий; максимальные показатели внутриклеточного содержания АТФ наблюдаются в разных магнитных полях в зависимости от добавленного изотопа магния
 - ✓ Совместное влияние магнитного момента ядра ²⁵Mg и магнитного поля 70-95 мТл на пул АТФ подтверждает возможность магнитного управления внутриклеточными ферментативными процессами
- Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-33-60021