

Advances of science

Proceedings of materials V International scientific conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, February 27-28, 2019



Advances of science

Proceedings of materials V International scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, February 27-28, 2019

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2019

UDC 001
BBK 72
N 76

Scientific editor

Arkhipov Anatoliy Yevgen'yevich, Doctor of Economics, Professor of the Department of Fleet Management.
Siberian State University of Water Transport

Reviewers

Makovskaya Natal'ya Vladimirovna, Doctor of Economics, Professor, Belarusian State Economic University
Sirivlya Madina Aleksandrovna, PHD, Professor, Chelyabinsk State University, Kostanay branch

N 76

Advances of science: Proceedings of materials V International scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, February 27-28, 2019 [Electronic resource] / Editors prof A.Ye. Arkhipov. – Electron. txt. d. (1 file 3,8 MB). – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2019. - ISBN 978-80-7534-222-5+ ISBN 978-5-00090-146-5.

Proceedings includes materials of V International scientific conference «Advances of science», held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, February 27-28, 2019. The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Azerbaijan, Belarus, Georgia, Kazakhstan, Russia, Tajikistan, Uzbekistan.

ISBN 978-80-7534-222-5 (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)

ISBN 978-5-00090-146-5 (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors

Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2019

© MCNIP LLC, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Физико-математические науки	9
Нелинейная математическая модель биологического роста под действием ингибиторов и промоторов	10
Раздел 2. Химические науки	15
Исследование системы $\text{CuInSe}_2\text{-FeIn}_2\text{Se}_4$	16
Синтез и физико - химический анализ оксида графена и восстановленного оксида графена	21
Раздел 3. Биологические науки	31
Actinomycetes in alluvial sour solis of Lagodekhi National park	32
Флора окрестностей села Берёзовка Еланского района Волгоградской области.....	37
Раздел 4. Технические науки	41
Новые информационные технологии для работы с большими массивами данных.....	42
Моделирование переходных процессов в синхронных машинах.....	47
Исследование и разработка алгоритмов программной среды взаимодействия рабочих станций вычислительных сетей	51
Идентификация динамических объектов с неопределенными движениями на основе наблюдений входов и выходов.....	56
Аналоговый интегратор последовательности импульсных сигналов	61
О сетевых источниках информации по проблемам ОПК.....	68
Раздел 5. Сельскохозяйственные науки	74
Определение качества рыбных пресервов	75
Раздел 6. Экономические науки	79

Использование инноваций в системе управления персоналом.....	80
Анализ международного опыта развития транспортных систем крупных мегаполисов	84
Полномочия органов местного самоуправления в сфере дополнительного образования и их реализация	95
Особенности реализации государственных закупок в сфере строительства в российской практике.....	106
Проблемы и перспективы внедрения терминальных систем переработки грузов в РФ.....	113
Инвестиционная привлекательность России: рейтинги и оценки.....	117
Государственный долг Республики Беларусь	127
Направления цифровой трансформации строительной сферы.....	131
Основы контрольно-ревизионной деятельности бюджетных учреждений	137
Факторы инновационной активности белорусских предприятий	141
Инвестиционный потенциал лизинга в поддержке финансовой стабильности предприятия	151
Причины и основные направления цифровой трансформации в строительстве	159
Использование бренда образовательной организации как экономического актива повышения конкурентоспособности в цифровой экономике.....	166
Цифровые технологии финансового управления устойчивостью развития хозяйственной деятельности	172
Раздел 7. Филологические науки	184
Формирование лингвистической компетенции в иноязычной аудитории на занятиях по грамматике русского языка	185
Фразеологические единицы с компонентом-зоонимом в английском и французском языках: сопоставительный аспект	190
Влияние англо-американских заимствований на современное состояние французского языка	196

Роль главного героя в воплощении авторского замысла (на примере романа Д.Брауна «Ангелы и демоны»)	204
Лирическое начало в драматических произведениях Шекспира	215
Раздел 8. Юридические науки	221
Актуальные проблемы договора страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств	222
Раздел 9. Педагогические науки	229
Особенности изучения темы «Проценты» в средней школе	230
Функции формирования социальной компетентности обучающихся в образовательном процессе	240
Project-based learning technology in the system of forming students' competencies 21st century	247
Использование социальных сервисов Web 2.0 в обучении письменной речи студентов неязыковых специальностей	252
Функциональная грамотность и современный ученик	258
Образовательные стратегии овладения студентами-педагогами культурой профессионального слушания	265
Эффективные Интернет-ресурсы Web 2.0. при обучении иностранным языкам	271
Направленность на приобретение знаний как фактор развития человеческого капитала	275
Развитие языковых способностей учащихся в условиях полиэтнической среды	281
Информационно-коммуникативная составляющая процесса формирования умений самообразовательной деятельности студента колледжа	286
Психологическая компетентность как составляющая профессионализма преподавателя высшей школы	295
Раздел 10. Медицинские науки	301
Опыт лечения больных мультирезистентным туберкулезом легких краткосрочным режимом лечения	302

Актуальные вопросы нарушения окклюзии в практике врача-стоматолога (обзор литературы)	309
Перспективы применения в фармацевтической практике растительного сырья Девясила глазкового (inula oculus christi l.)	317
Endoscopic stenting of hollow organs for benign and malignant stenoses	321
Marketing analysis of the market of drugs of cardiac glycozides in the Republic of Kazakhstan	324
Раздел 11. Искусствоведение	327
В кругу друзей: современники Ф.Мендельсона-Бартольди	328
Раздел 12. Психологические науки.....	334
Особенность формирования профессиональной самоидентичности студентов, осваивающих специальность сестринское дело	335
Профилактика застенчивости в младшем дошкольном возрасте	345
Использование арт-терапевтических техник в профессиональной деятельности психолога	352
Гендерные и возрастные особенности карьерного роста муниципальных служащих	362
Гендерные особенности муниципальных служащих в ситуации кризиса профессиональной идентичности	368
Раздел 13. Социологические науки	375
Синергетическое формирование гуманного высокотехнологичного общества	376
Важность самообразования на этапе обучения в вузе	387
Роль визуальных методов в изучении памятников землякам сёл Ряжского района Рязанской области, погибшим в годы Великой Отечественной войны	396
Мотивационные факторы репутации и управление репутационной безопасностью на государственной гражданской службе	401
Раздел 14. Науки о Земле	407

Проблемы исследований степени загрязнения донных отложений в бухте Золотой Рог (залив Петра Великого)..... 408

Раздел 15. Физическая культура и спорт411

Личность учителя физической культуры в формировании мотивации младших школьников к сохранению здоровья средствами физической культуры..... 412

РАЗДЕЛ 1.

ФИЗИКО-

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

НЕЛИНЕЙНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО РОСТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИНГИБИТОРОВ И ПРОМОТОРОВ

Лукин К.Д.¹, Слонская Т.К.², Хачатурян М.А.²

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ, МИНСКИЙ ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА

РОССИЯ, ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.М. СЕЧЕНОВА

В исследовании [1] была разработана методология количественной оценки комбинированного действия неорганических веществ – моделей лекарственных препаратов – на эукариотную клетку. Предложена основанная на решении задачи Коши математическая модель анализа и прогнозирования кривых роста дрожжевой культуры *Saccharomyces cerevisiae*, где кинетические параметры – характеристики роста популяции – определены экспериментально. Исследована система линейных дифференциальных уравнений, приведенная в [2]. В [2] рассмотрена также нелинейная система:

$$\begin{cases} dc_1/dt = -p_1 \cdot c_1 + \underline{f \cdot b \cdot c_m} \\ \underline{dc_m/dt} = p \cdot c_1 - \underline{b \cdot c_m} - a \cdot c_1 \cdot c_m, \end{cases} \quad (1)$$

где c_1 , c_m – плотности (концентрации) растущих и зрелых особей; a , b , g , p – кинетические коэффициенты автоингибирования, рождения (разветвления), гибели и роста популяционной цепи. Проведено качественное исследование этой системы, в частности, найдены ее стационарные точки и определено квазистационарное приближение для второго уравнения.

Предложенная математическая модель позволяет изменять параметры, входящие в уравнения в широком диапазоне, и получать соответствующие решения, т.е. наблюдать кинетику цепного роста изолированной популяции.

Цель настоящего исследования – проведение широкого численного эксперимента по исследованию решений данной системы уравнений.

Авторы ставили перед собой **задачу** нахождения численного решения системы (1) в зависимости от входящих в нее параметров и анализа полученных результатов.

Для следующих значений параметров $a=1.25 \cdot 10^{-8}$ мл/ч, $b=0.8$ ч⁻¹, $p=0.32$ ч⁻¹, $f=2$, $g=0$ (пивные дрожжевые клетки) [2] система (1) имеет вид

$$\begin{cases} dc_1/dt = -0,32c_1 + 1,6 \cdot c_m \\ dc_m/dt = 0,32c_1 - 0,8c_m - 1,28 \cdot 10^{-8} \cdot c_1 \cdot c_m \end{cases} \quad (1')$$

Так как система (1') нелинейная, то решаем ее численно. Ниже приводится программа решения этой системы в пакете Wolfram Mathematica

```
NDSolve[{x'[t] == -0.32x[t] + 1.6y[t], y'[t] =
= 0.32x[t] - 0.8y[t] - 1.28 * 10^-8 * x[t] * y[t], x[0] =
= 0.3, y[0] == 0.1}, {x, y}, {t, 0, 3.5}]
```

```
{{x → InterpolatingFunction[(0. 3.5), "<> "], y
→ InterpolatingFunction[(0. 3.5), "<> "]
```

Здесь и далее для удобства используются обозначения: $c_1=x(t)$, $c_m=y(t)$. Интегральные кривые $c_1= x(t)$ и $c_m= y(t)$ изображены на графике (Рис.1).

Задача Коши решена для начальных условий $x(0)=0,3$, $y(0)=0,1$.

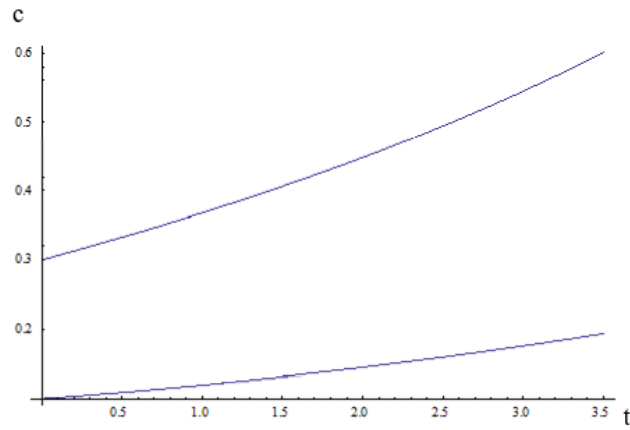


Рис. 1. Интегральные кривые $c_1 = x(t)$ – верхняя кривая и $c_m = y(t)$ – нижняя кривая (эксперимент 1)

Время изменяется от 0 до 3.5. Обе функции монотонно возрастают.

В следующем эксперименте (Рис. 2) меняются начальные условия:

$$\begin{aligned} \text{NDSolve}[\{x'[t] == -0.32x[t] + 1.6y[t], y'[t] = \\ = 0.32x[t] - 0.8y[t] - 1.28 * 10^{-8} * x[t] * y[t], x[0] = \\ = 0.15, y[0] == 0.3\}, \{x, y\}, \{t, 0, 2.5\}] \end{aligned}$$

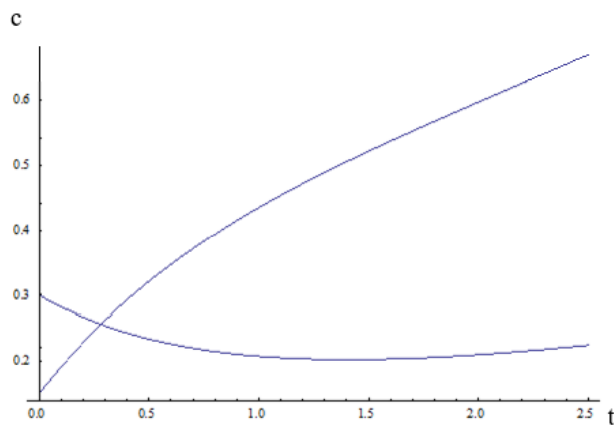


Рис. 2. Интегральные кривые $c_1 = x(t)$ – верхняя кривая и $c_m = y(t)$ – нижняя кривая (эксперимент 2)

График $c_1 = x(t)$ возрастает, а график $c_m = y(t)$ убывает, время изменяется от 0 до 2,5.

Увеличим время в предыдущем эксперименте до 4,5; получаем (Рис.3):

```

NDSolve[{x'[t] == -0.32x[t] + 1.6y[t], y'[t] =
= 0.32x[t] - 0.8y[t] - 1.28 * 10-8 * x[t] * y[t], x[0] =
= 0.15, y[0] == 0.3}, {x, y}, {t, 0, 4.5}]

```

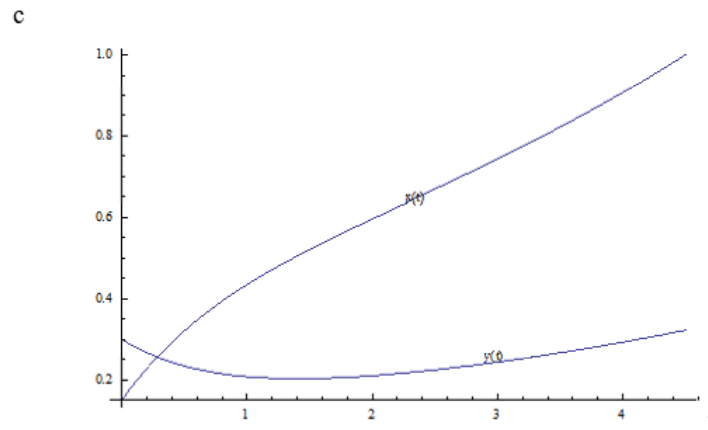


Рис. 3. Интегральные кривые $s_1 = x(t)$ – верхняя кривая и $s_m = y(t)$ – нижняя кривая (эксперимент 3)

Для ситуации, когда время изменяется от 0 до 8,5, получаем (Рис.4):

```

NDSolve[{x'[t] == -0.32x[t] + 1.6y[t], y'[t] =
= 0.32x[t] - 0.8y[t] - 1.28 * 10-8 * x[t] * y[t], x[0] =
= 0.15, y[0] == 0.3}, {x, y}, {t, 0, 8.5}]

```

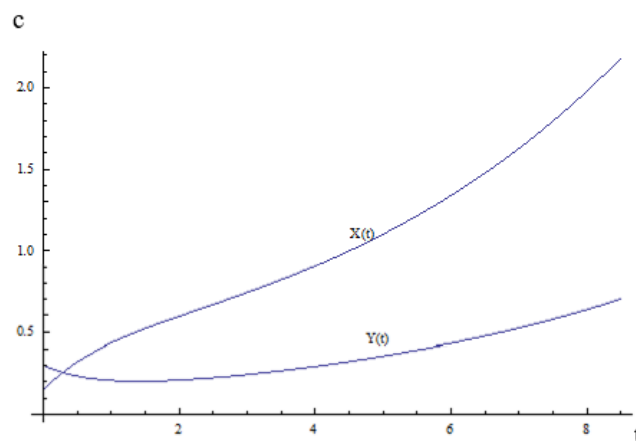


Рис. 4. Интегральные кривые $s_1 = x(t)$ – верхняя кривая и $s_m = y(t)$ – нижняя кривая (эксперимент 4)

Таким образом, путем подстановки различных значений параметров в широком интервале были получены данные многочисленных вычислительных экспериментов, результаты которых согласуются с экспериментально полученными кривыми роста. Это позволяет сделать вывод о том, что предложенная модель дает возможность прогнозировать рост популяции эукариотных клеток в присутствии токсических агентов индивидуально и в комбинациях в широком диапазоне концентраций с применением исключительно математического аппарата без проведения практического микробиологического эксперимента.

Список литературы:

1. Лукин К.Д., Слонская Т.К., Хачатурян М.А. Применение математического моделирования для оценки индивидуального и комбинированного действия неорганических веществ на эукариотную клетку // Science: Discoveries And Progress: материалы конференции (Карловы Вары-Москва, 28-29 апреля 2017 г.). – Киров, 2017. – С.12-21.
2. Ершов Ю.А. Кинетические модели биологического роста под действием ингибиторов и промоторов // Журнал физической химии, Том 72, №3, 1998. С.470-475.

РАЗДЕЛ 2.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ $\text{CuInSe}_2\text{-FeIn}_2\text{Se}_4$

МИРЗОЕВА Р.Д., АЛЛАЗОВ М.Р.

АЗЕРБАЙДЖАН, БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аннотация. Методами комплексов физико-химического анализа изучен характер физико-химического взаимодействия компонентов системы $\text{CuInSe}_2\text{-FeIn}_2\text{Se}_4$ и построена ее фазовая диаграмма, которая относится к эвтектическому типу с ограниченной растворимости на основе обоих исходных компонентов. Эвтектика кристаллизуется при 900°C и имеет состав 77 мол% FeIn_2Se_4 . Область твердых растворов на основе халькопиритной фазы CuInSe_2 простирается до 25 мол% FeIn_2Se_4 при комнатной температуре. Переход α -твердых растворов в β -твердые растворы происходит с минимумом при температуре 615°C и 23 мол% FeIn_2Se_4 . Область твердых растворов на основе FeIn_2Se_4 простирается до 8 мол% CuInSe_2 при комнатной температуре.

Ключевые слова: твердый раствор, эвтектика, халькогенид, микротвердость.

Abstract. Character of physical-chemical interaction of $\text{CuInSe}_2\text{-FeIn}_2\text{Se}_4$ system was studied by methods of differential thermal, X-ray diffraction, microstructural analysis and measurement of microhardness. Eutectic phase diagram of the this system was constructed. Eutectic of the system is crystallized at 900°C and 77 mol% FeIn_2Se_4 . α -solid solution based on CuInSe_2 reaches 25mol% FeIn_2Se_4 and ε - solid solution based on FeIn_2Se_4 reaches 8mol% CuInSe_2 at room temperature. Transition of α -solid solution into β -solid solution takes place with minimum matching temperature 615°C and 23 mol.% FeIn_2Se_4 .

Keywords: solid solution.

Ранее нами была установлена большая растворимость бинарных халькогенидов элементов семейства железа в α - CuInSe_2 [5-6].

Соединение FeIn_2Se_4 плавится конгруэнтно при 890°C , кристаллизуется в гексагональной структуре с параметрами $a=4,18\text{\AA}$; $c=19,45\text{\AA}$ с микротвердостью равной 670МПа [7].

Известно, что монохалькогениды марганца и железа образуют тройные соединения с сесквихалькогенидами индия [8-12]. Представляет интерес исследование растворимости тройных халькогенидов 3d- переходных элементов, в частности, FeIn_2Se_4 в CuInSe_2 .

В настоящей работе приводятся результаты взаимодействия CuInSe_2 с FeIn_2Se_4 .

Образцы система синтезировались из особо чистых элементов (медь, железо электролитические, индий марки-Ин-000, селен ОСЧ-17-4) в вакуумированных кварцевых ампулах с последующим медленным охлаждением в режиме выключенной печи. Для достижения равновесного состояния в субсолидусной части диаграммы проводили отжиг сплавов при 700°C в течение 100 часов.

Исследование сплавов проводили методами ДТА, РФА, МСА и измерением микротвердости. Кривые нагревания и охлаждения снимали на двухкоординатном потенциометре Н-307/1. Этанолом служил прокаленный оксид алюминия.

По совокупности данных построена фазовая диаграмма (рис 1а). Как видно из рисунка, система квазибинарная, относится к эвтектическому типу с ограниченной растворимостью с обеих сторон. Эвтектика содержит 77 мол% FeIn_2Se_4 и кристаллизуется при 900°C . При комнатной температуре область α -твердых растворов простирается до 25 мол% FeIn_2Se_4 . Переход α -твердых растворов на β -твердые растворы происходит через минимум при 23 мол% FeIn_2Se_4 . Граница твердых растворов на основе FeIn_2Se_4 сужается до 8 мол% CuInSe_2 при комнатной температуре.

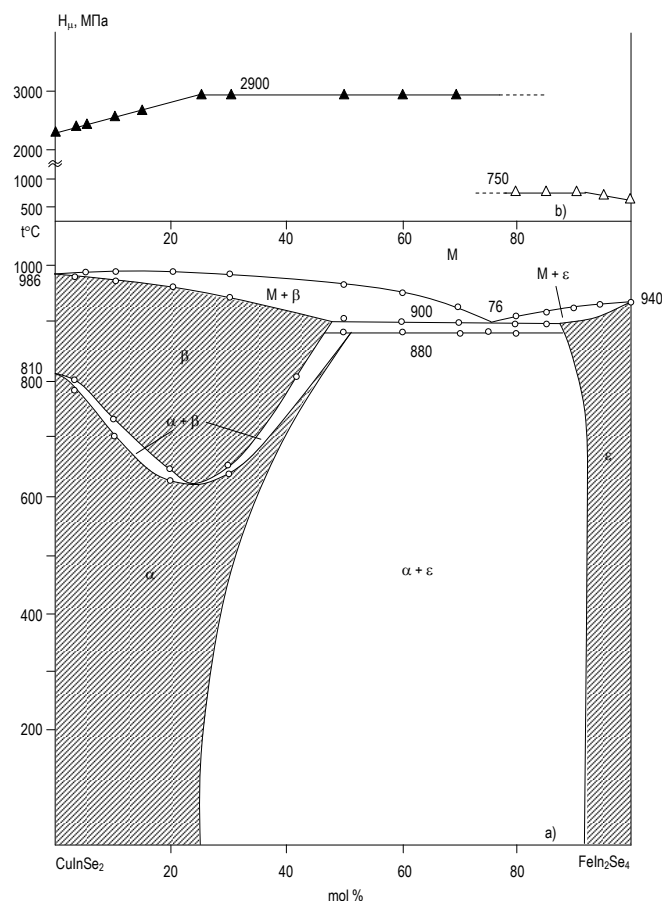


Рис.1. а) Фазовая диаграмма квазибинарного разреза $\text{CuInSe}_2\text{-FeIn}_2\text{Se}_4$; б) Зависимость микротвердости системы $\text{CuInSe}_2\text{-FeIn}_2\text{Se}_4$ от состава

Температура плавления FeIn_2Se_4 установленная нами равна 950°C , а по данным [7] это соединение плавится конгруэнтно при 890°C .

Микротвердость измерили на микротвердомере ПМТ-3 при нагрузках 20(для α -твердых растворов) и 5гр. (для ϵ - твердых растворов). В качестве травителя использовали разбавленную (1:3) хромовую смесь.

На рис.1б представлена зависимость микротвердости от состава. Микротвердость α - фазы составляет 2200МПа [13], что соответствует полученным нами данным. С растворением FeIn_2Se_4 микротвердость α - фазы увеличивается от 2200МПа (для чистого CuInSe_2) до 2900 Мпа (для сплава с содержанием 25мол% FeIn_2Se_4). Наличие растворимости на основе FeIn_2Se_4 подтверждает увеличение микротвердости (от 670 до 750 МПа).

Рентгенофазовый анализ осуществляли на дифрактометре “Bruker Д8 ADVANCE” при $\text{Cu K}\alpha$ - излучении. Результаты анализа РФА представлен в

виде дифрактограммы на рис.2. Как видно, на сплавах до 30 мол% FeIn_2Se_4 наблюдается характерные рентгеноорефлексы $\alpha\text{-CuInSe}_2$, несколько смещенные в сторону больших углов. Это тоже подтверждает образование α -твердых растворов в таких больших концентрациях.

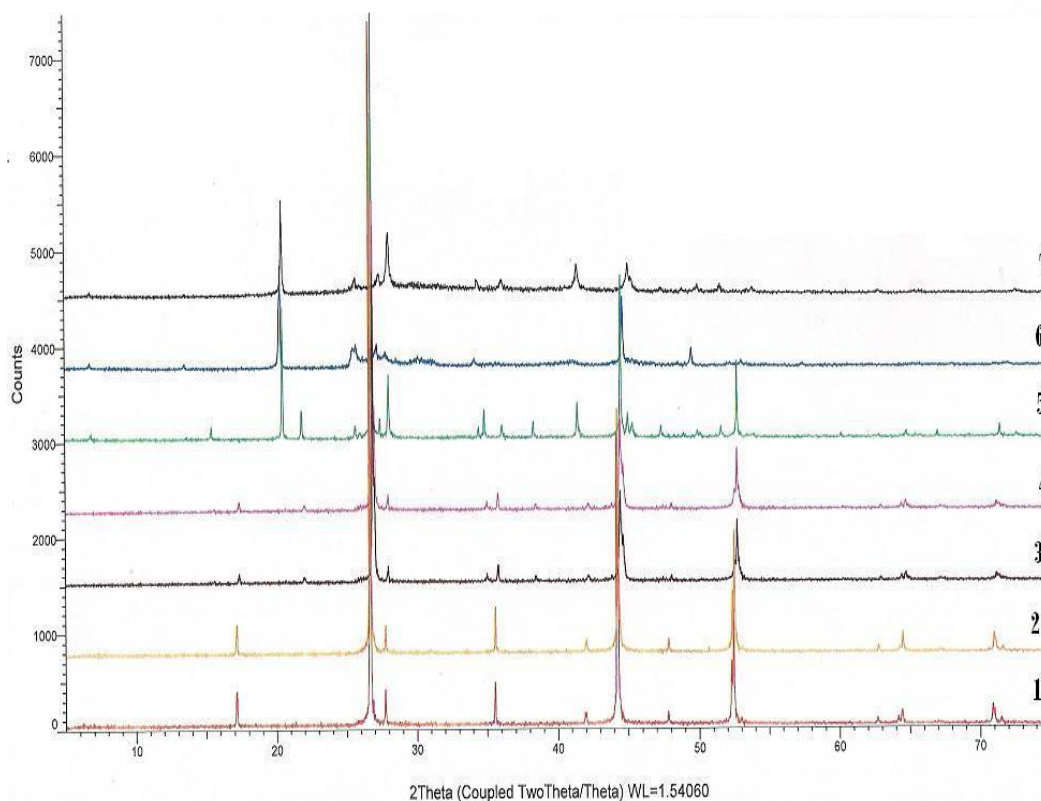


Рис.2. Штрихдиаграмма некоторых сплавов системы $\text{CuInSe}_2\text{-FeIn}_2\text{Se}_4$

1- CuInSe_2 ; 2- 10 mol %; 3- 20 mol% FeIn_2Se_4 ; 4- 30 mol % FeIn_2Se_4 ; 5- 60 mol % FeIn_2Se_4 ; 6- 80 mol % FeIn_2Se_4 ; 7- FeIn_2Se_4

Список литературы:

1. Аллазов М.Р. Фазовые диаграммы систем $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-FeS}_2$ и $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-In}$. Вестник БГУ. Серия естеств. наук, 2004, №1, с. 18-21.
2. Аллазов М.Р. Система Fe-In-S.// Ж. Неорг.химии. 2005, Т.50, №5, с.858-861.
3. Vodnar I.V., Bologna A.P., Lukomski A.I. Investigation of the $\text{CuGa}_x\text{In}_{1-x}\text{Se}_2$ Solid Solutions // Crys. Res. and Technol. 1982,17, № 11, k109-k111.
4. Бабаева Б.К., Рустамов П.Г. Взаимодействие в системе $\text{In}_2\text{Se}_3\text{-FeSe}$. Сб. Исследования в области неорг. и физ. химии. Баку, "Элм".1977. с. 264-269.
5. Бабаева Б.К., Аллазов М.Р. Диаграмма состояния системы $\text{MnSe-In}_2\text{Se}_3$. Сб.Исследования в области неорг. и физ. химии. Баку, "Элм".1977. с.70-73.

6. Глазов В. М., Вигдорович В. Н. Микротвердость металлов и полупроводников. М.: Металлургия . 1969. 248 с.
7. Grima-Gallardo P., Cardenas K., Molina L., Quintero M., Ruiz J., Delgado G., Briceno J.A comparative study of $(\text{Cu-III-Se}_2)_x$ - $(\text{FeSe})_{1-x}$ alloys (III:Al,Ga,In)) ($0 \leq x \leq 1$) M. Phys. status solidi A.2001.187, №2, с. 395-406
8. Kawata, H.Kinoshita and T.Wada. Preparation of chalcopyrite-type CuInSe_2 and CuGaSe_2 by non –heating process. E-MRS. Spring Meeting 2002 June 18-21, 2002.
9. Konstantin Gartsman, David Cahen, extended stable junction regions in CuInSe_2 thin films by electric field application E-MRS. Spring Meeting 2002 June 18-21, 2002.
10. Мирзоева Р.Дж., Аллазова Н.М., Бабанлы М.Б. Исследование системы CuInSe_2 – FeSe . Вестник БГУ. Серия естеств.наук, 2005, №1, с.20-25.
11. Мирзоева Р.Дж., Аллазов М.Р. Характер взаимодействия CuInSe_2 с моноселенидом кобальта. Вестник БГУ. Серия естеств. наук, 2007, №1, с. 37-41.
12. Рустамов П.Г., Бабаева Б.К., Аллазов М.Р. Диаграмма состояния разреза $\text{FeS} - \text{In}_2\text{S}_3$. // Ж. Неорган.химии. 1979, Т.24, №8, с.2208-2212.
13. Современные проблемы полупроводниковой фотоэнергетики. Перевод с англ. Фонаш С., и др., / Под ред: Т. Коутса, Дж. Микина-М.: Мир,1988,307с.

СИНТЕЗ И ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОКСИДА ГРАФЕНА И ВОССТАНОВЛЕННОГО ОКСИДА ГРАФЕНА

СУГУРБЕКОВА Г.К.¹, КУДАЙБЕРГЕНОВА Р.М.², МУРЗАКАСЫМОВА Н.С.², БАЙБАЗАРОВА Э.А.²

¹КАЗАХСТАН, НАЗАРБАЕВ УНИВЕРСИТЕТ, ЛАБОРАТОРИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ, НАЦИОНАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ АСТАНА

²КАЗАХСТАН, ТАРАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Х.ДУЛАТИ

Аннотация. В течение ряда лет постоянно совершенствуются различные методы синтеза графена, чтобы обеспечить более безопасные и эффективные альтернативы. Хотя извлечение графена методом Хаммерса является одним из старейших методов, тем не менее, он является одним из наиболее подходящих методов для образования объемного графена. Графен может быть получен в виде восстановленного оксида графита, иногда также называемого оксидом графена. Эффективность этого процесса окисления можно оценить по величине отношения углерод / кислород полученного графена. В данной работе дана синтез и физико - химический анализ ГО и ВГО. ГО был получен с использованием модифицированного метода Хаммерса, затем полученный ГО был подвергнут химическому восстановлению с использованием моногидрата гидразина. ГО и ВГО имели различную морфологию, качество, функционализированные группы, пики поглощения и кристалличность. Инфракрасный анализ показал наличие обильных кислородсодержащих функциональных групп в ГО по сравнению с ВГО. Результаты анализа показали, что ГО был успешно окислен из графита, тогда как ВГО был эффективно восстановлен из ГО.

Ключевые слова: оксид графена, восстановленный оксид графена, графит.

Введение. Графит, один из многих аллотропов углерода, может обеспечить большой потенциал во многих приложениях, таких как электроника и функциональные нанокompозиты [1], среди многих других. Графен,

однослойная форма графита, представляет собой планарный лист толщиной в один атом из sp^2 -связанных атомов углерода, которые расположены в гексагональной решетке [2]. И графит, и графен обладают уникальными свойствами, которые могут быть ограничены его диспергируемостью, особенно в смеси с полярными полимерными матрицами [2], из-за его гидрофобности в природе.

ГО и ВГО имеют разные свойства по сравнению с графитом и графеном. ГО является оксидной формой графена [2], где кислород вводится в графен посредством химического окисления. Кроме того, ГО описывается как сильно оксигенированный, с присутствием многих кислородсодержащих функциональных групп, таких как эпоксидные, гидроксильные, карбонильные и карбоксильные группы в его основной плоскости [2]. Таким образом, при наличии этих функциональных групп ГО становится гидрофильным, что обеспечивает лучшее межфазное взаимодействие с полярными полимерными матрицами для улучшения механических и электрических свойств для различных применений. Однако функционализация кислорода на ГО снижает электропроводность, и поэтому ГО становится менее предпочтительным для проводящих композитов на основе полимеров. ВГО содержит меньшее количество функционализированных кислородом групп по сравнению с ГО, которые могут быть синтезированы при химическом и термическом восстановлении. Однако термическое восстановление требует больших затрат, так как восстановление проводится при высоких температурах, поэтому химическое восстановление является предпочтительным для большинства исследователей [2].

В этой статье мы продемонстрировали синтез ГО и ВГО и их некоторые физико - химические исследования.

Целью данной работы является получение образцов оксида графена и восстановленного оксида графена и характеристика комплексом методов физико-химического анализа. Для достижения этой цели поставлено следующие **задачи**: 1) получение ГО и ВГО; 2) изучить некоторые физико - химические свойства полученных ГО и ВГО.

Экспериментальная часть

Методика получения оксида графена. Оксид графена был приготовлен с помощью модифицированного метода Хаммерса. NaNO_3 (0,5 г) растворили в H_2SO_4 (23 мл) с помощью интенсивного перемешивания. Затем добавляли графитовый порошок (1 г) в раствор NaNO_3 в H_2SO_4 , охлаждая при этом в ледяной бане. После тщательного перемешивания медленно добавляли KMnO_4 (3 г) в раствор в течении 30 мин, поддерживая температуру раствора ниже 40°C . Далее проводили реакцию окисления при энергичном перемешивании при 35°C в течение 12 ч, что приводит к образованию вязкой суспензии. К полученной суспензии медленно приливали деионизированную воду (46 мл), при этом сохраняя температуру раствора ниже 20°C с использованием ледяной бани. После этого, интенсивно перемешивая, приливали в раствор следующую порцию деионизированной воды (140 мл) и медленно каплями добавляли H_2O_2 (2,5 мл) до выделения пузырьков газа. Полученный желтовато-коричневый раствор оксида графита промывали 10% раствором HCl и деионизированной водой до достижения pH раствора равным 7. Затем этот раствор подвергали ультразвуковой обработке в течение 30 мин до расслаивания оксида графита в оксид графена (GO). В результате полученный раствор центрифугировали при 3500 об/мин в течении 40 мин. Приготовленный раствор оксида графена (GO) выдерживали в вакуумной печи.

Получение восстановленного оксида графена. Коллоидную суспензию оксида графена в деионизированной воде (3 мг/мл) получали с помощью ультразвуковой ванны (Fisherbrand 11201) в течение 3-х часов. Затем к суспензии добавляли моногидрат гидразина (98%, SigmaAldrich) (3 мг ГО на 1 μl). Полученный раствор перемешивали с помощью механической мешалки при 80°C в течение 12 часов и это привело к осаждению черного порошка восстановленного оксида графена. После охлаждения до комнатной температуры порошок фильтровали через фильтр со стеклянным фильтром (средний размер пор) с последующей сушкой при 150°C в течение 10 часов.

Листы восстановленного оксида графена (ВГО), в отличие от листов оксида графена, являются гидрофобными с ограниченной водной диспергируемостью и легко образуют необратимые агломераты для образования графена в водных растворах. Превосходная диспергируемость ГО по сравнению с ВГО обусловлена присутствием ионизируемых кислотных групп в ГО. Как в листах ГО, так и в ВГО ионизация карбоксильных групп в первую очередь ответственна за накопленный заряд, но на листах ГО присутствие фенольных и гидроксильных групп в непосредственной близости от карбоксильных групп стабилизирует карбоксилат-анион, что дает превосходную диспергируемость в воде (рисунок 1).

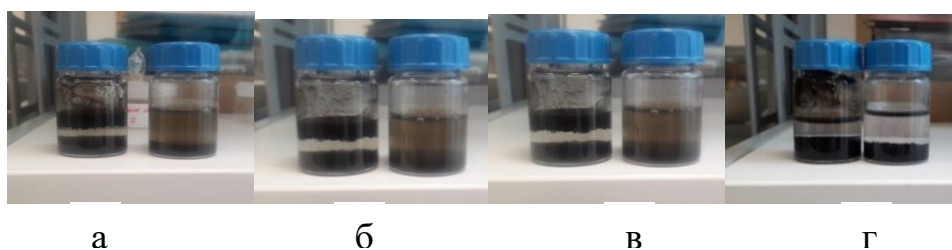


Рисунок 1. Водные дисперсии оксида графена (слева) и оксида графита (справа):

а - в день синтеза; б - после 1 суток; в - после 2 суток; г - после 3 суток

Стабильность водных дисперсий (14 суток) показывает, что дисперсии электростатически стабилизируются за счет накопления заряда, возникающего либо вследствие протонирования функциональных групп, присутствующих на закрепленных полостях, либо ионизации гидроксильных групп.

Наблюдаемая диспергируемость в воде означает, что наличие гидроксильных групп остаются привязанными к листам ВГО и доступны для включения неполярных молекул. Кроме того, плоские молекулы могут прилипать к гидрофобным sp^2 -пластырям на листах ВГО.

Таким образом, наличие функциональных групп на поверхности листов ВГО позволяет модифицировать поверхность и дополнительно увеличить гидрофобность, используя гидрофобизирующие вещества в одном диспергируемом в воде материале, что однозначно подтверждается

данными ИК спектроскопии. На Рисунке 2 представлен ИК-спектр оксида графена, полученный с помощью метода Хаммерса.

Согласно имеющимся в литературе данным [1–4], полосы поглощения в диапазоне волновых чисел 3000–3500 cm^{-1} можно приписать валентным колебаниям связей О–Н.

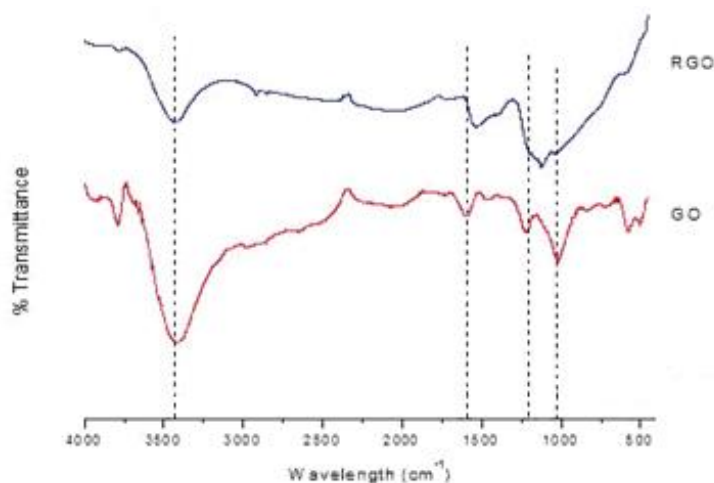


Рисунок 2. ИК-спектр оксида графена

Полосу поглощения при 870 cm^{-1} в ИК-спектре оксида графена фиксировали также и другие авторы (см., например, работу [5]) и эта полоса характерна для внеплоскостных колебаний С–Н группы в ароматическом кольце. Полосу поглощения при 1571 cm^{-1} скорее всего можно отнести к деформационным колебаниям С–О связей. Однако отнесение этой полосы поглощения в литературе обнаружено не было (Таблица 1).

Таблица 1 – Отнесение полос ИК спектров оксида графена

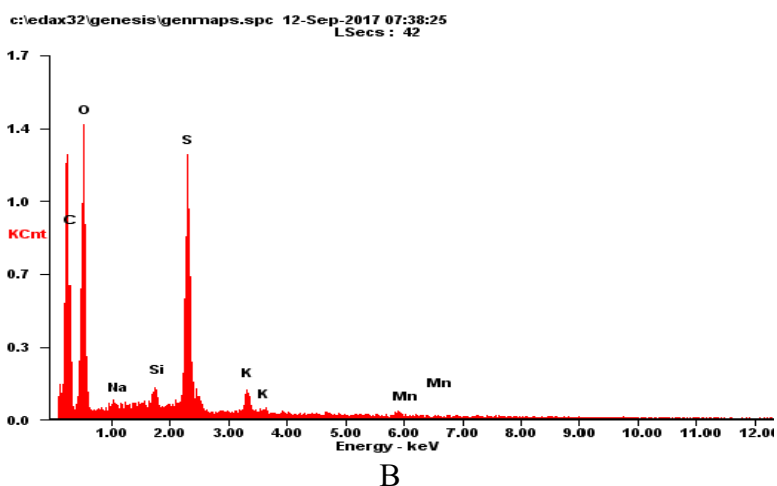
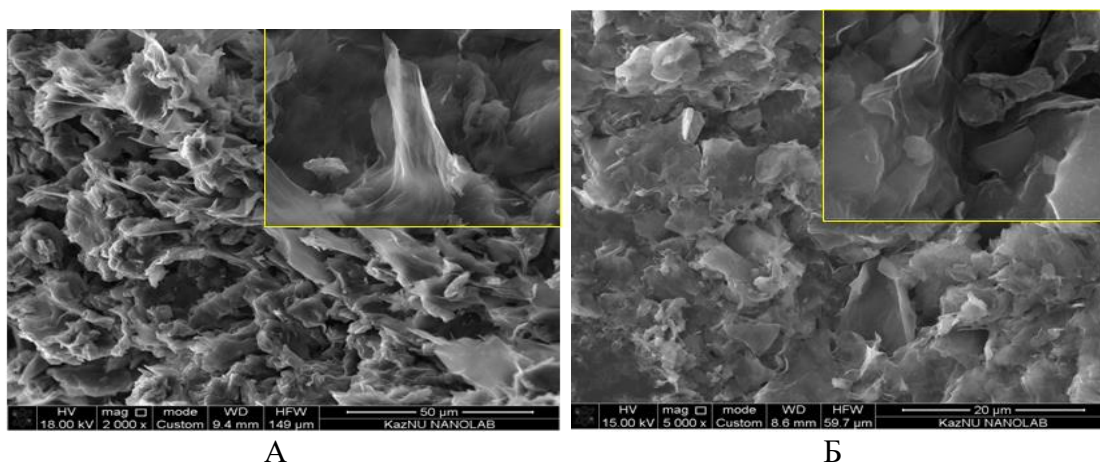
Частота, cm^{-1}	Связь/функциональная группа	Ссылка
3381	Валентные колебания О–Н связей	[1-4], [8-10]
1644	Валентные колебания С=О– карбонильной группы, деформационные колебания H_2O	[5], [10,11]
1145	С–ОН карбоксильная группа	[7], [9, 11]
1028	Валентные колебания С–О связей	[7], [9-611]
870	С–Н связи ароматического кольца	[6], [8, 11]
571	Деформационные колебания С–О связей	

Результаты

Характеризация синтезированного ГО и ВГО

Нами синтезированы листы оксида графена по модифицированному методу Хаммерса и проведена характеристика материала с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния (Рамановская спектроскопия), сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (ЭРС).

Оксид графена был analyzed с помощью энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (ЭРС) для определения элементного состава. На рисунке 3 в и г изображены результаты ЭРС анализа, а на рисунках 3 а и б показана морфология оксида графена до и после восстановления, исследованные с помощью СЭМ. На СЭМ-изображениях четко видны двумерные (2D) слои графеновых оксидов. Как и ожидалось размер листов оксида графена варьировался в диапазоне 2-10 мкм. В дальнейшем листы графена использовались с целью получения супергидрофобного магнитного материала для разделения нефти и воды.



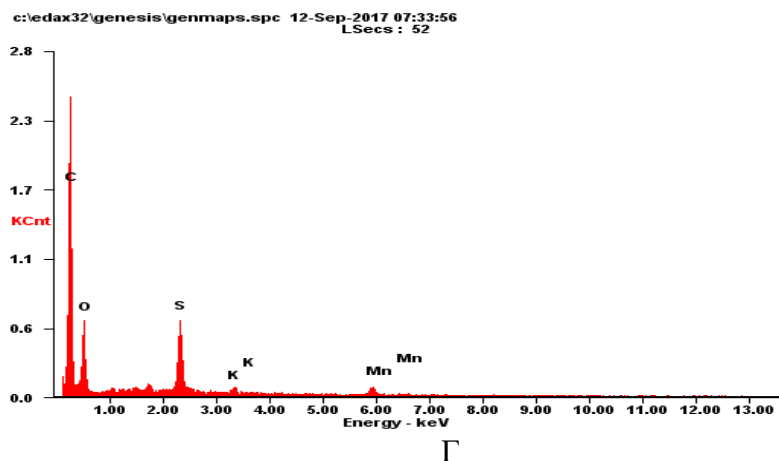


Рисунок 3. а) СЭМ-изображения оксида графена и б) восстановленного оксида графена; в) и г) результаты ЭРС анализа оксида графена и восстановленного оксида графена соответственно

В Таблице 2 приведены данные об элементном составе как оксида графена, так и восстановленного оксида графена. Можно заметить, что при восстановлении оксида графена с моногидратом гидразина элементы Na и Si были полностью восстановлены. Содержание углерода в восстановленном оксиде графена увеличилось с 52,06% до 71,61%, а кислород уменьшился до 17,22%.

Таблица 2 – Элементный состав оксида графена, полученного методом Хаммерса и восстановленного оксида графена

№	Элементы	Оксидграфена		Восстановленный оксидграфена	
		Массовая доля, %	Атомная доля, %	Массовая доля, %	Атомная доля, %
1	Углерод (C)	52.06	63.80	71.61	81.37
2	Кислород (O)	31.41	28.89	17.22	14.69
3	Натрий (Na)	0.31	0.20	-	-
4	Кремний (Si)	0.78	0.41	-	-
5	Сера (S)	12.31	5.65	6.16	2.62
6	Калий (K)	1.94	0.73	0.70	0.25
7	Марганец (Mn)	1.18	0.32	4.32	1.07
	Итого	99,99%	100%	99,99%	100%

Коммерчески доступный оксид графена американской фирмы GrapheneSupermarket [11] содержит 79 % углерода и 20 % кислорода. Оставшийся 1% скорее всего принадлежит водороду. Полученные по модифицированному методу Хаммерса свежие образцы оксида графена

содержали 55,10% углерода и 40,81 % кислорода [12]. Если просуммировать эти данные, то сумма получается менее 100%.

Это связано с тем, что в реальном образце остаются технологические примеси, которые трудно удалить в процессе промывки дистиллированной водой, поскольку такие примеси могут находиться в закрытых порах оксида графита.

Однако после расслоения оксида графена и последующего центрифугирования можно путем ряда последовательных осадений получить более чистый материал. Анализ представленных данных позволяет сделать заключение, что состав оксидов графита, графена, а также восстановленного оксида графена являются переменным, зависящий от многих факторов. По этой причине элементный состав необходимо знать для каждой партии, которую предполагается использовать в технологической цепочке.

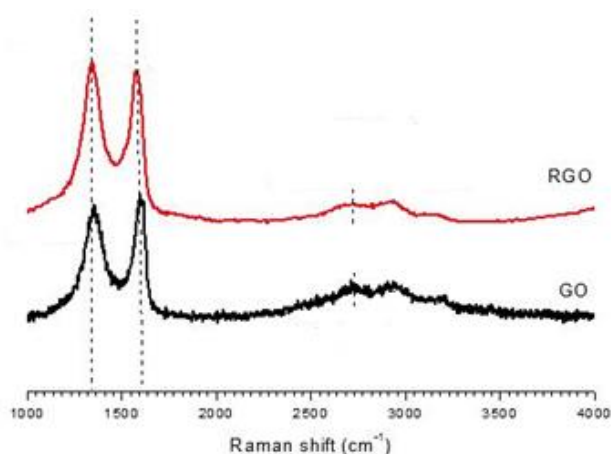


Рисунок 4. Рамановский спектр оксида графена, полученного методом Хаммера и восстановленного оксида графена

Как известно в типичном спектре графена присутствует три пика: первый пик D при 1351 cm^{-1} , второй пик G при 1580 cm^{-1} и третий пик 2D при 2700 cm^{-1} . Соотношение между интенсивностью G пика (I_G) и 2D пика (I_{2D}) дает оценку числа слоев (I_G/I_{2D}) [13]. Для однослойного графена это соотношение меньше единицы. Соотношение между интенсивностью D пика (I_D) и G пика (I_G) дает оценку дефектности графеновых слоев (I_D/I_G). Наблюдаемые пики комбинационного рассеяния были связаны с известными пиками для оксида графена, обнаруженного в предыдущей литературе, и достигнутые

графеновые листы демонстрируют сильно уширенные полосы D и G. Можно увидеть, что группа D полоса увеличивалась после восстановления.

Заключение. В заключение, ГО и ВГО были успешно получены. ГО был получен с использованием модифицированного метода Хаммера, и с использованием моногидратагидразина ГО был восстановлен до ВГО. Сравнения результатов СЭМ и ЭРС между ГО и ВГО показали, что ГО и ВГО были успешно синтезированы. На изображениях СЭМ ГО и ВГО показали отличительные морфологии. Эти уникальные свойства, которыми обладают графит, ГО и ВГО, могут открыть возможности для удовлетворения потребностей в различных областях применения.

Список литературы:

1. Si, Y. Synthesis of water soluble graphene / Y. Si, E. T. Samulski // Nano Lett. - 2008. - V. 8. - P. 1679–1682.
2. Jeong, Hae-Kyung. Thermal stability of graphite oxide / Hae-Kyung Jeong, Yun Pyo Lee, Mei Hua Jin, Eun Sung Kim, Jung Jun Bae, Young Hee Lee // Chem. Phys. Lett. - 2009. - V. 470. - P. 255–258.
3. Cote, L. J. Flash reduction and patterning of graphite oxide and its polymer composite / L. J. Cote, R. Cruz-Silva, J. Huang // J. Amer Chem. Soc. - 2009. - V. 131. - P. 11027–11032
4. Karthika, P. Functionalized exfoliated graphene oxide as supercapacitor electrodes / P. Karthika, N. Rajalakshmi, K. S. Dhathathreyan // Soft Nanosci. Lett. - 2012. - V. 2. - P. 59–66.
5. Galande, Ch. Quasi-molecular fluorescence from graphene oxide / C. Galande, A. D. Mohite, A. V. Naumov, W. Gao, L. Ci, A. Ajayan, H. Gao, A. Srivastava, R. B. Weisman, P. M. Ajayan // Sci. Rep. - 2011. - V. 1 - P. 85
6. Min Fu. Vapor diffusion synthesis of CoFe₂O₄ hollow sphere/graphene composites as absorbing materials / Min Fu, Qingze Jiao, Yun Zhao, Hansheng Li // J. Mater. Chem. A. - 2014. - V. 2. - P. 735–744.
7. Беллами Л. Дж. Инфракрасные спектры сложных молекул. Пер. с англ. / Под ред. Ю. А. Пентина. – М.: Изд-во Иностранной литературы, 1963. – 592 с
8. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений: Пер с англ. - М.:Мир., 1991. - 536 с.
9. Joseph B. Lambert Introduction to Organic Spectroscopy // New York: Macmillan, 1987.
10. D. P. Savitskyi, A. S. Makarov Preparation of a colloidal graphene oxide solution from natural coal // Dopov. Nac. akad. nauk Ukr., 2016, № 6.
11. Dispersion in water: Single layer graphene oxide. URL: <https://graphene-supermarket.com/Dispersion-in-Water-ingle-Layer-Graphene-Oxide-175-ml.html>

12. Шульга, Ю. М. Расслоение и восстановление оксида графита при микроволновом нагреве / Ю. М. Шульга С. А. Баскаков, Н. Н. Дремова, Н. Ю. Шульга, Е. А. Скрылева // *Фундаментальная и прикладная физика*. – 2012. – № 1. – С. 7—10.
13. Memon N. K., Tse S. D., Al-Sharab J. F., et al. *Carbon* - 2011.- 49 P. 506

РАЗДЕЛ 3.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ACTINOMYCETES IN ALLUVIAL SOUR SOLIS OF LAGODEKHI NATIONAL PARK

KHATIASHVILI I.N.^{1,2}, LOMTATIDZE Z.SH.², SHIUKASHVILI T.G.³, MAMULASHVILI K.KH.³

¹GEORGIA, TBILISI HUMANITARIAN TEACHING UNIVERSITY

²GEORGIA, SOKHUMI STATE UNIVERSITY

³GEORGIA, ILIA STATE UNIVERSITY INSTITUTE OF BOTANY

Abstract. Four samples of soil from the alluvial sour soils of the Lagodekhi National Park have been taken. The bulk of the strict nature reserve is accessible only for research purposes. Different physiological groups of microorganisms, among them actinomycetes were isolated from these soils, and their quantitative composition has been studied. Among the four isolated strains of actinomycetes most revealed selective antagonistic activity towards the gram-positive and gram-negative microorganisms: *Elythrosporangium brasiliense*, *Actinosporangium violaceum*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium rubrum 874*, *Agrobacterium tumefaciens* (causes vine cancer), *Xanthomonas campestris* (infects cabbage), *Pectobacterium aroideae*. the mutual antagonistic properties of antagonists were investigated.

Key words: azotobacter, amylolytic bacteria, cellulose-destructors, nitrifiers, saprophytes.

Actinomycetes are members of a large group of pleomorphic Gram-positive bacteria, many of which have some tendency of mycelial growth. The metabolic multilaterality of actinomycetes, accompanied by the production of primary and secondary metabolites of economic importance, made possible their biotechnological applications. They are a promising source of products like antibiotics, enzyme inhibitors, antiparasitic and anticancer agents [1,2]. They are one of the most important sources for the discovery of new antibiotics. An important number of drugs and analogs obtained from actinomycetes are successfully introduced in the market and used today in clinical practice.

Actinomycetes are still one of the most important sources of chemical diversity and a source to search for novel structures that require the integration of diverse disciplines. These can range from novel strategies to isolate species previously not cultivated, to in silico biosynthetic predictions from whole gene sequences and novel engineered heterologous expression. Thus, studying of the conditions of their evolution and distribution peculiarities is significant [3-5]. Actinomycetes are significant groups of soil-inhabiting associations of microorganisms.

The purpose of our investigation was to study the microflora of alluvial sour soils of Lagodekhi National park.

Materials and Methods

Both the gramm-positive and gramm-negative microorganisms served as test objects: *Elythrosporangium brasiliense*, *Actinosporangium violaceum*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium rubrum* 874, *Agrobacterium tumefaciens* (causes vine cancer), *Xanthomonas campestris* (infects cabbage), *Pectobacterium aroideae*, as well as actinomycetes isolated from alluvial sour soils.

Cultivation of actinomycetes was performed on Krasilnikov's synthesized medium (CP-I). Antagonistic properties were studied by Block's method [6]. Modern methods of soil microflora testing have been used in study [7].

Results and discussion

Four samples of soil, picked from alluvial sour soils of Lagodekhi National park have been tested.

Following physiological groups of microorganisms were isolated from the tested soils: saprophytic and amyolytic bacteria, fungi, cellulose-destructors, actinomycetes, nitrificators of the I and II phase and azotobacter. Results are demonstrated in table 1.

According to experimental results, it is clear that the quantitative composition of microorganisms of the tested soils is different. Saprophytes dominated in all four samples. They made in average 99,9% of the total number of

microorganisms. This fact indicates that the studied soils are rich of plant and animal residues and an process of transformation takes place here.

As for the percentage of particular group of microorganisms, in the four sample the amount of anaerobic bacteria, amyolytic bacteria prevailed. Content of actinomycetes was significantly higher in the second sample compared to other ones, while the second sample was rich of nitrificators of the II phase.

Peculiarities of the distribution of antagonistic actinomycetes in experimental samples were studied on the next step of investigation. The pure cultures of actinomycetes were isolated from the soil samples, for this purpose (Lg1, Lg 2, Lg3. Lg4) and analyzed to reveal the antagonistic properties. Experimental results are presented in table 2.

Table 1

Number of microorganisms per one gram of the dry soil									
Soil type	Solis of Lagodekhi National park								
Site of sampling	alluvial sour								
	L1	L2	L3	L4					
Groups of microorganisms									
	number	%	number	%	number	%	number	%	
Saprophytes	21262 $5 \cdot 10^6$	99,955	1773133 10^6	99,13	67764 $7 \cdot 10^6$	96,67	17844 $3 \cdot 10^6$	99,2	
Cellulose-destructors	25800	0,000001	9638	0,0000005	6470	0,0000009	8968	0,00000004	
Amyolytic bacteria	922,6 $\cdot 10^6$	4437,070 $\cdot 10^{-6}$	10301,2 10^6	575914, $7 \cdot 10^{-6}$	23294 $,1 \cdot 10^6$	322325 $4 \cdot 10^{-6}$	10402 ,1	579815, $61 \cdot 10^{-6}$	
Anaerobic bacteria	932	0,044111 $\cdot 10^{-6}$	949	0,053 $\cdot 10^{-6}$	921	0,00111 $1 \cdot 10^{-6}$	950	0,061 $\cdot 10^{-6}$	
Nitrificators (Iphase)	3,96 $\cdot 10^6$	186,2112 $\cdot 10^{-6}$	$2,9 \cdot 10^6$	161,70. 10^{-6}	013. 10^6	142,700 $0 \cdot 10^{-6}$	3,1 10^6	163,689 $10 \cdot 10^{-6}$	

Nitrificators (II phase)	0,12.10 ⁶	6,06.10 ⁻⁶	0,12.10 ⁶	6,0700.10 ⁻⁶	013.10 ⁶	19,7.10 ⁻⁶	0,12500.10 ⁶	6,08.10 ⁻⁶
Actinomycetes	12,4.10 ⁶	909,9000.10 ⁻⁶	51,2.10 ⁶	2862,7.10 ⁻⁶	035.10 ⁶	50,4.10 ⁻⁶	52,3.10 ⁶	2883,8011.10 ⁻⁶
Microscopic fungi	18,3.10 ³	0,9.10 ⁻⁶	76,4.10 ³	4,3111.10 ⁻⁶	67,5.10 ³	9,6.10 ⁻⁶	75,3.10 ³	4,20.10 ⁻⁶
Total number of microorganisms	2127196,071.10 ⁶	1788668,508.10 ⁶	700942,684.10 ⁶	1796667,874,2410 ⁶				
Soil humidity (%)	22,5	17	15	16				

Table 2 – Antagonistic properties of actinomycetes

Test-object	Antagonistic culture			
	Lg1	Lg2	Lg3	Lg4
	Size of the inhibition zone, mm			
<i>Elythrosporangium brasiliense</i>	3,0	0,0	0,0	0,0
<i>Actinosporangium violaceum</i>	3,0	0,0	1,0	0,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	2,5	0,0	0,0	0,0
<i>Escherichia coli</i>	4,0	0,0	1,0	0,0
<i>Mycobacterium rubrum 874</i>	3,0	0,0	0,0	0,0
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	2,0	0,0	0,0	1,0
<i>Xanthomonas campestris</i>	5,0	0,0	1,0	0,0
<i>Pectobacterium aroideae</i>	1,0	0,0	0,0	0,0

From the table it is clear that the physiological activity of actinomycetes towards the experimental test-objects was revealed with different intensity. The most effective appeared to be the culture Lg 1, which inhibited growth and development of *Pectobacterium aroideae* and *Escherichia coli* (size of the inhibition zone was 1,0 mm and 4,0 mm.), *Agrobacterium tumefaciens* (size of the inhibition zone was 2,0mm), *Elythrosporangium brasiliense* and *Actinosporangium violaceum*, *Mycobacterium rubrum 874* (size of the inhibition zone was 3,0mm). *Staphylococcus aureus* (size of the inhibition zone was 2,5mm).

The strain Lg3 was antagonistic only against *Xanthomonas campestris*, *Escherichia coli* and *Actinosporangium tumefaciens* (size of the inhibition zone was 1,0mm).

Strain of actinomycetes Lg 4 revealed antagonis *Agrobacterium tumefaciens* (size of the inhibition zone was 1, omm).

Obtained results clear that the pure cultures of actinomycetes, isolated from Lagodekhi National park demonstrated selective activity against both, gram-positive and gram-negative microorganisms, as well as against each other.

Conclusions

- Active processes of transformation of the plant residues and nitrogen fixation takes place in alluvial sour soils (of Lagodekhi National park).
- The alluvial sour soil (of Lagodekhi National park) is rich of actinomycetes with selective antagonistic activity.

References:

1. Ravikumar S., Fredimoses M., Gnanadesigan M. (2012), Anticancer property of sediment actinomycetes against MCF-7 and MDA-MB-231 cell lines. Asian Pac. J. Trop. 2:92–96. doi: 10.1016/S2221-1691(11)60199-8.
2. Nawani N., Aigle B., Mandal A., Bodas M., Ghorbel S., Prakash D. (2013), Biomed. Res. Int. Actinomycetes: Role in Biotechnology and Medicine. 2013:687190. doi: 10.1155/2013/687190. 1.
3. Zviagintsev D. (1982). Progress and recent problems of soil microbiology. M., Nauka.
4. Mamulshvili K. Ramishvili N., Shiukashvili T., Tarkashvili R., Kvaratskhelia D., Gorozia I., Lomtadze Z. (2015). Qualitative and quantitative composition of the microflora of some type soils of the east Georgia. The scientific-practical conference: "Recent problems of the Georgian agriculture». Works, Tbilisi.
5. T. Shiukashvili, I. Khatiashvili, D. Kvaratskhelia, Z. Lomtadze, D. Gugunishvili – Antagonistic activity of actinomycetes towards some microorganisms. Works of Sokhumi state University, XIV, ser. Natural Sci. Tbilisi, 2016, 186-189.
6. Egorov I. N. Microbes-antagonists and the biological methods of determination of the antibiotic activity. M. v. 5, pp. 846-849. [7]. Tepper E. Z., Shilnikova V. K. Practical handbook in microbiology. M., Drofa, 2004. pp.149-169

ФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА БЕРЁЗОВКА ЕЛАНСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ситникова М.И.

Россия, Волгоградский государственный социально-педагогический
университет

Аннотация. Приводятся данные о видовом составе высших сосудистых растений окрестностей села Берёзовка, систематическом, биоморфологическом и экологическом спектрах флоры.

Ключевые слова: флора, жизненные формы, экологические группы, алфавитный список растений.

Еланский район расположен на северо-западе Волгоградской области в Южном Федеральном округе. Он граничит на севере, северо-западе с Балашовским, Калининским и Самойловским районами Саратовской области; на востоке — с Жирновским и Руднянским районами; на юго-западе — с Даниловским и Михайловским; на юге — с Киквидзенским районами Волгоградской области [1].

Село Березовка расположено на востоке Еланского района Волгоградской области, вдоль реки Терсы и находится в степной зоне. Большая часть территории района исследования занята под сельскохозяйственные угодья, и лишь на незначительной части сохранился естественный растительный покров. Как правило, растения, произрастающие в природных условиях, чаще всего можно встретить вдоль реки, проселочных дорог, в балках, у оврагов.

Наши исследования проводились в мае-июле 2018 года. В ходе проведенных исследований мы выявили 91 вид высших сосудистых растений, относящихся к 35 семействам [2]. Наибольшее количество видов

насчитывают семейства сложноцветные (Compositae) (16 видов), розоцветные (Rosaceae) (9 видов), бобовые (Fabaceae) и злаки (Poaceae) (по 6 видов), губоцветные (Labiatae) (5 видов).

Биоморфологический анализ флоры высших сосудистых растений исследуемой территории показывает, что преобладающими жизненными формами по системе Раункиера являются гемикриптофиты (37 видов) и терофиты (21 вид). В меньшей степени представлены фанерофиты (16 видов) и криптофиты (14 видов). Хамефиты представлены 3 видами.

Экологический анализ показал, что из экологических групп растений по отношению к влажности преобладают мезо-ксерофиты (42 вида). В меньшей степени представлены мезофиты (30 видов) и ксерофиты (17 видов). Гидрофиты представлены 2 видами.

Растения, занесенные в Красную книгу, нами встречены не были.

Ниже в алфавитном порядке приведен список высших сосудистых растений села Берёзовка Еланского района Волгоградской области. Данный список не может считаться полным и окончательным: белокудренник чёрный (*Ballota nigra*), береза повислая (*Betula pendula*), боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua*), василек прижаточешуйчатый (*Centaurea adpressa*), вероника длиннолистная (*Veronica longifolia*), воробейник полевой (*Lithospermum arvense*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), вяз гладкий (*Ulmus laevis*), горец птичий (*Polygonum aviculare*), гравилат городской (*Geum urbanum*), гулявник изменчивый (*Sisymbrium polymorphum*), девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*), девясил британский (*Inula britannica*), девясил германский (*Inula germanica*), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), дескурайния Софии (*Descurainia sophia*), дрема белая (*Melandrium album*), ежевика сизая (*Rubus caesius*), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli*), жабрица порезниковая (*Seseli libanotis*), звездчатка средняя (*Stellaria media*), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*), икотник серый (*Berteroa incana*), клевер гибридный (*Trifolium hybridum*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), клен американский (*Acer negundo*), клен равнинный (*Acer campestre*), клен татарский (*Acer tataricum*), колокольчик сибирский (*Campanula sibirica*), кострец безостый

(*Bromus inermis*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), крапива жгучая (*Urtica urens*), лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca*), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*), ласточник острый (*Cynanchum acutum*), латук компасный (*Lactuca serriola*), латук татарский (*Lactuca tatarica*), лебеда стрелолистная (*Atriplex sagittata*), лебеда татарская (*Atriplex tatarica*), лопух паутинистый (*Arctium tomentosum*), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), льнянка дроколистная (*Linaria genistifolia*), лютик ползучий (*Ranunculus repens*), люцерна посевная (*Medicago sativa*), люцерна серповидная (*Medicago falcata*), люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina*), марь белая (*Chenopodium album*), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis*), молочай Сегиеров (*Euphorbia seguieriana*), мята полевая (*Mentha arvensis*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), нонея тёмно-бурая (*Nonea pulla*), паслен черный (*Solanum nigrum*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), подорожник большой (*Plantago major*), подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), портулак огородный (*Portulaca oleracea*), прутняк простёртый (*Kochia prostrata*), пустырник пятилопастной (*Leonurus quinquelobatus*), резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris*), репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria*), роза коричная (*Rosa majalis*), синеголовник плосколистный (*Eryngium planum*), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), скерда кровельная (*Crepis tectorum*), смолевка зеленоцветковая (*Silene chlorantha*), смородина золотистая (*Ribes aureum*), сокирки великолепные (*Consolida regalis*), тополь белый (*Populus alba*), тополь дрожащий (*Populus tremula*), тополь черный (*Populus nigra*), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*), тростник южный (*Phragmites australis*), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis*), хондрилла злаковая (*Chondrilla graminea*), хохлатка плотная (*Corydalis solida*), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), цмин песчаный (*Helichrysum arenarium*), череда трехраздельная (*Bidens tripartita*), черёмуха обыкновенная (*Prunus padus*), чина четырехсемянная (*Lathyrus tetrasperma*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), шалфей дубравный (*Salvia nemorosa*), щирица назадзапрокинутая (*Amaranthus retroflexus*),

щетинник зеленый (*Setaria viridis*), эхиноцистис лопастный (*Echinocystis lobata*), яблоня домашняя (*Malus domestica*).

Для получения более достоверных данных необходимы дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Дядиченко В. М. Страницы истории Еланского края. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 336 с.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 600 с.

РАЗДЕЛ 4.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ