

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 1 (89), 2021, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2021

UDC 53:51+67.02+631+330+340+316+32
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 1 (89), 2021, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Teslina Olga Vladimirovna

Executive editor: Malysheva Zhanna Alexandrovna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences

Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry

Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences

Kondrashihin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences

Khuzhayev Muminzhon Isokhonovich, Doctor of Philological Sciences

Ibragimov Lutfullo Ziyadullaevich, Candidate of Geographic Sciences

Gorbachevskiy Yevgeniy Viktorovich, Candidate of Engineering Sciences

Madaminov Khurshidjon Mukhamedovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

Otazhonov Salim Madrakhimovic, Doctor of Physics and Mathematics

Karatayeva Lola Abdullayevna, Candidate of Medical Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, ave. Metallurgov, 29

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+67.02+631+330+340+316+32
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 1 (89), 2021, Том 1

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Малышева Жанна Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук

Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

Хужаев Муминжон Исохонович, доктор философских наук

Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук

Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук

Мадаминов Хушиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук

Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук

Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29

E-mail: info@scienceph.ru

www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

Daliev Sh.Kh., Paluanova A.D.
 ON THE ROLE OF THE STATE OF GROWTH IMPURITIES
 IN THE PROCESSES OF DEFECT FORMATION IN SILICON DOPED WITH TUNGSTEN 8

Nazirov D.E., Rasulov S.R.
 GETTERING OF FAST-DIFFUSING IMPURITIES IN SILICON BY RARE-EARTH ELEMENTS..... 12

Nasirov M.Z.
 USING VISUAL BASIC TO SOLVE MATHEMATICAL PHYSICS EQUATIONS..... 16

Otazhonov S.M., Rakhmonkulov M.Kh., Movlonov P.I., Yunusov N.
 EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE PHOTOVOLTAIC
 PROPERTIES OF THE SI 2-TE-CDTE HETEROSTRUCTURE 22

Urgenishbekov A.T., Tursymatova O.I.
 INVESTIGATION OF HEAT-CONDUCTING PROPERTIES OF DIELECTRICS 27

Yuldashaliev D.K., Usmonov Ya., Akhmedov T.A., Karimov B.X.
 RECEIVING AND RESEARCH OF THERMOELECTRIC MATERIALS
 UNDER THE PRESSURE OF AN INERT GAS FOR A THERMAL CONVERTER 30

Technical sciences

Zhukova T.I.
 BLOCKCHAIN SYSTEMS IN BUSINESS: TYPOLOGY AND POTENTIAL 35

Islamova G.Kh., Alimbabaeva Z.L., Makhmudova Sh.A., Kamilova G.M.
 DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING DESIGN
 COMPOSITE DRAW CAM OF KNITTING MACHINES 39

Maksudov R., Djurayev A., Shukhratov Sh.
 ANALYSIS OF THE RESULTS OF THEORETICAL
 AND EXPERIMENTAL STUDIES OF THE COTTON CLEANER FROM LARGE LITTLE 41

Rakhmonov H.
 INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE SEPARATOR
 MACHINE ON THE EFFICIENCY OF SOIL SEPARATION 48

Agricultural sciences

*Mambetov B.T., Maysupova B.D., Dosmanbetov D.A.,
 Toktasynova F.A., Utebekova A.D., Kelgenbaev N.S.*
 ESTIMATES OF LANDSCAPING WORKS IN THREE MAJOR CITIES OF KAZAKHSTAN 52

Economic sciences

To Hong Duc

POLICIES OF DEVELOPING UNIVERSITY SPIN-OFF: EXPERIENCES
OF SOME ASIAN COUNTRIES AND IMPLICATION FOR VIETNAM 57

Jurisprudence

Liu Yitong

ANALYSIS OF THE HABITUAL RESIDENCE IN THE JUDICIAL
PRACTICE OF FOREIGN MARRIAGE AND FAMILY RELATIONS..... 61

Sociological sciences

Maxammatov O.S.

THE IMPACT OF THE MEDIA WORLD
ON THE SPIRITUAL AND IDEOLOGICAL SAFETY OF THE YOUTH 66

Political sciences

Dalieva F.Kh.

THE TRANSPORT SYSTEMS ROLE IN THE FOREIGN POLICY OF UZBEKISTAN 69

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

Далиев Ш.Х., Палуанова А.Д.
О РОЛИ СОСТОЯНИЯ РОСТОВЫХ ПРИМЕСЕЙ В ПРОЦЕССАХ
ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В КРЕМНИИ, ЛЕГИРОВАННОМ ВОЛЬФРАМОМ 8

Назиров Д.Э., Расулов С.Р.
ГЕТТЕРИРОВАНИЕ БЫСТРОДИФФУНДИРУЮЩИХ
ПРИМЕСЕЙ В КРЕМНИИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ 12

Насиров М.З.
ПРИМЕНЕНИЕ *VISUAL BASIC* ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ 16

Отажонов С.М., Рахмонкулов М.Х., Мовлонов П.И., Юнусов Н.
ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ
НА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ СИ 2-Х ТЕ-CDTE 22

Ургенишбеков А.Т., Турсыматова О.И.
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ СВОЙСТВ ДИЭЛЕКТРИКОВ..... 27

Юлдашалиев Д.К., Усмонов Я., Ахмедов Т.А., Каримов Б.Х.
ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ИНЕРТНОГО ГАЗА ДЛЯ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 30

Технические науки

Жукова Т.И.
БЛОКЧЕЙН-СИСТЕМЫ В БИЗНЕСЕ: ТИПОЛОГИЯ И ПОТЕНЦИАЛ 35

Исламова Г.Х., Алимбабаева З.Л., Махмудова Ш.А., Камилова Г.М.
РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ
СОСТАВНОГО КУЛИРНОГО КЛИНА ТРИКОТАЖНОЙ МАШИНЫ 39

Максудов Р., Джураев А., Шухратов Ш.
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА ОТ КРУПНОГО СОРА..... 41

Рахмонов Х.
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ-СЕПАРАТОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕПАРАЦИИ ПОЧВЫ 48

Сельскохозяйственные науки

*Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Досманбетов Д.А.,
Токтасынова Ф.А., Утебекова А.Д., Келгенбаев Н.С.*
ОЦЕНКИ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ТРЕХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ КАЗАХСТАНА 52

Экономические науки

То Хонг Дык

ПОЛИТИКА РАЗВИТИЯ СПИН-ОФФ УНИВЕРСИТЕТА:
ОПЫТ НЕКОТОРЫХ АЗИАТСКИХ СТРАН И ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ВЬЕТНАМА..... 57

Юридические науки

Лю Итун

АНАЛИЗ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА МЕЖНАЦИОНАЛЬНЫХ СЕМЕЙ В СУДЕБНОЙ ПРАКТИКЕ..... 61

Социологические науки

Махамматов О.С.

ВЛИЯНИЕ МЕДИЙНОГО МИРА НА ДУХОВНУЮ
И ИДЕОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОДЕЖИ..... 66

Политология

Далиева Ф.Х.

РОЛЬ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ВО ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЗБЕКИСТАНА..... 69

УДК 621.315.592

О РОЛИ СОСТОЯНИЯ РОСТОВЫХ ПРИМЕСЕЙ В ПРОЦЕССАХ ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В КРЕМНИИ, ЛЕГИРОВАННОМ ВОЛЬФРАМОМ

Ш.Х. Далиев¹, А.Д. Палуанова²

¹ доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, ² докторант
Научно-исследовательский институт физики полупроводников и микроэлектроники
при Национальном университете Узбекистана (Ташкент), Узбекистан

***Аннотация.** Изучены процессы дефектообразования в кремнии с примесью вольфрама с помощью емкостной и инфракрасной спектроскопии. Исследовано влияние состояния ростовых технологических примесей на образование дефектных центров вольфрама. Обнаружено, что диффузионное введение примеси вольфрама в Si, также как и других тугоплавких элементов, приводит к уменьшению концентрации оптически активного кислорода на 20 – 30 %. Показано, что введение вольфрама в предварительно термообработанный кремний приводит к снижению эффективности образования дефектных центров вольфрама.*

***Ключевые слова:** кремний, вольфрам, ростовая примесь, кислород, легирование, диффузия, термообработка.*

Известно, что примеси тугоплавких элементов, создающие в запрещенной зоне кремния ряд глубоких уровней, используются для контролируемого управления параметрами монокристаллического кремния. Эти специально введенные примеси вступают в различные взаимодействия с дефектами структуры и разными примесями в процессе изготовления полупроводниковых приборов [4, 5, 7, 8].

В связи с этим, нами исследовано влияние состояния ростовых технологических примесей на образование дефектных центров вольфрама в кремнии, а также взаимодействие атомов W и кислорода, всегда находящегося в объеме Si в довольно высокой концентрации (до $10^{17} - 10^{18} \text{ см}^{-3}$) с помощью емкостной и инфракрасной (ИК) спектроскопии.

Для исследований в качестве исходных образцов использовался кремний n- и p- типа проводимости, выращенный методом Чохральского с концентрацией оптически активного кислорода $N_{\text{O}}^{\text{опт}} = 2.2 \cdot 10^{17} - 1.4 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$. Оценка содержания кислорода $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ производилась по спектрам ИК-поглощения методом, описанным нами ранее в работе [6].

После измерения $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ в исходных образцах в них вводился вольфрам диффузионным методом из напыленного в вакууме слоя металлического W. Диффузия проводилась при 1000 – 1200 °С в течение 2 – 5 часов.

В работе [1] было обнаружено, что различные высокотемпературные обработки (ВТО) приводят к образованию различных связанных состояний технологических примесей, например, атомов кислорода в кремнии. В зависимости от температуры обработки образуются частицы типа SiO₂ или SiO₄. С целью изучения влияния состояния ростовых технологических примесей на образование дефектных центров вольфрама в кремнии нами были изготовлены образцы, подвергнутые высокотемпературной обработке при температуре 1100 °С в течение 12 часов. Далее в эти образцы была проведена диффузия атомов вольфрама в интервале температур 1000 – 1200 °С в течение 20 часов.

С поверхности образцов кремния, предварительно подвергнутого ВТО, затем легированного вольфрамом, были удалены механически нарушенные слои путем шлифовки. Далее в этих образцах измерялись удельное сопротивление и спектры ИК-поглощения. Для сравнения исследовались контрольные образцы, прошедшие повторную термообработку при тех же условиях, что и диффузия W (T= 1000 – 1200 °С в течение 20 часов), а также образцы, легированные вольфрамом без предварительной ВТО. Результаты проведенных исследований показали, введение атомов вольфрама в n-Si приводит к незначительному изменению величины удельного сопротивления, независимо от того исходные образцы прошли предварительное ВТО или нет. В образцах же p-Si<W>, прошедших предварительную ВТО, наблюдается значительное увеличение удельного сопротивления, причем увеличение ρ в 2-3 раза меньше, чем в образцах p- Si<W>, не прошедших предварительную ВТО.

Известно [2], что при ВТО при T=1100 °С происходит преципитация атомов кислорода, то есть свободный междоузельный кислород переходит во вторую фазу с образованием частиц SiO₂. Часть атомов вольфрама

при введении в предварительно термообработанный кремний, по всей видимости, оседает на скоплениях SiO_2 , в результате чего они, вероятно, и теряют электрическую активность. Этим и объясняется, видимо, разница в изменении величины ρ в образцах $p\text{-Si}<W>$ с предварительной ВТО и без нее. Добавим, что предварительные исследования, проведенные с помощью емкостной спектроскопии, показали, что имеется разница в концентрации глубоких уровней, связанных с атомами вольфрама в Si с предварительной ВТО и без нее.

Измерения спектров ИК-поглощения образцов Si , легированного W показали, что диффузионное введение вольфрама как в n -, так и p - Si приводит к уменьшению концентрации оптически активного междоузельного кислорода $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ на $15 \div 30\%$ в зависимости от температуры диффузии (рис. 1, кривая 2). В контрольных образцах, термообработанных при тех же условиях, что и диффузия вольфрама этот эффект не наблюдался (рис. 1, кривая 1).

Отметим, что в контрольных и легированных образцах эффекта уменьшения оптически активного углерода не наблюдалось.

Измерения спектров ИК-поглощения в термообработанных образцах кремния показали, что ВТО при 1100°C приводит к преципитации атомов кислорода, в результате этого происходит существенное уменьшение $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ на $40\text{--}50\%$ (рис. 1, кривая 3). Выше было показано, что введение W в Si приводит к уменьшению концентрации оптически активного кислорода $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$. В образцах, предварительно подвергнутых ВТО, а затем легированных вольфрамом уменьшение $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ составило $10\text{--}15\%$ относительно термообработанных образцов (рис. 1, кривая 4). Это объясняется, вероятно, особенностями взаимодействия атомов вольфрама со связанными состояниями атомов кислорода.

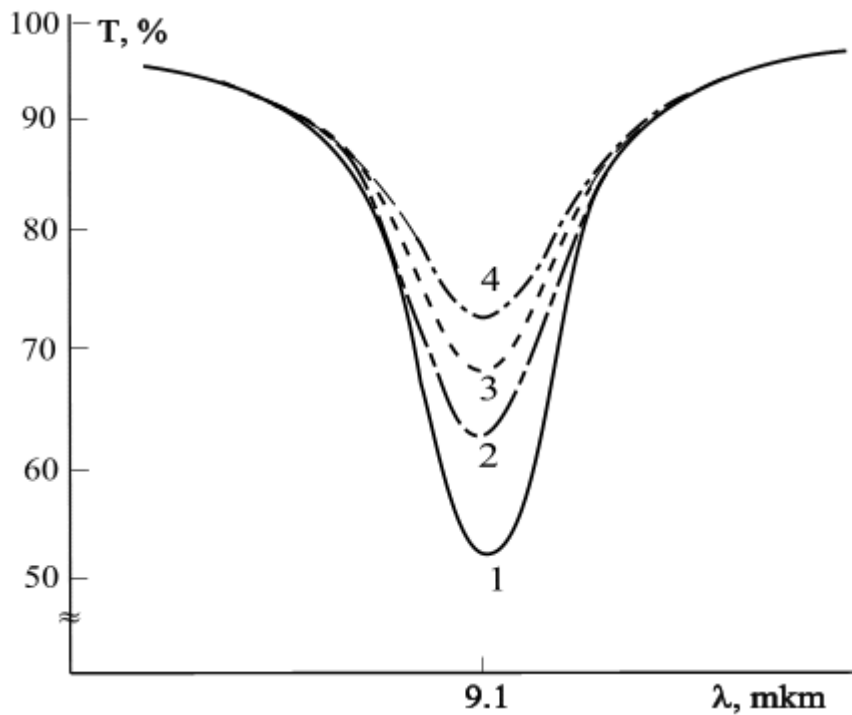


Рис. 1. Типичные спектры ИК-поглощения контрольных образцов $n\text{-Si}$ (кривая 1), $n\text{-Si}<W>$ (кривая 2), $n\text{-Si}+ВТО$ (кривая 3), $n\text{-Si}<W>$ с предварительным ВТО при 1100°C (кривая 4)

На исследованных образцах проводились также емкостные измерения с помощью нестационарной емкостной спектроскопии глубоких уровней (DLTS). Ранее, в работе [3] нами было показано, что диффузионное введение вольфрама в $n\text{-Si}$ приводит к образованию трех глубоких уровней с энергиями ионизации $E_c-0.22$ эВ (пик А), $E_c-0.30$ эВ (пик В) и $E_c-0.39$ эВ (пик С), причем превалирует второй ГУ с $E_c-0.30$ эВ (рис.2, кривая 1). Было установлено, что с атомами вольфрама в кремнии связаны два последних уровня, а именно ГУ $E_c-0.30$ эВ и $E_c-0.39$ эВ, а уровень $E_c-0.22$ эВ является по всей видимости, дефектом термообработки, поскольку он наблюдается и в контрольных образцах, подвергнутых термообработке (рис.2, кривая 3).

Анализ измеренных спектров DLTS показал, что введение примеси вольфрама в образцы, предварительно длительно термообработанные при 1100°C и 1200°C приводит к трансформации спектров DLTS.

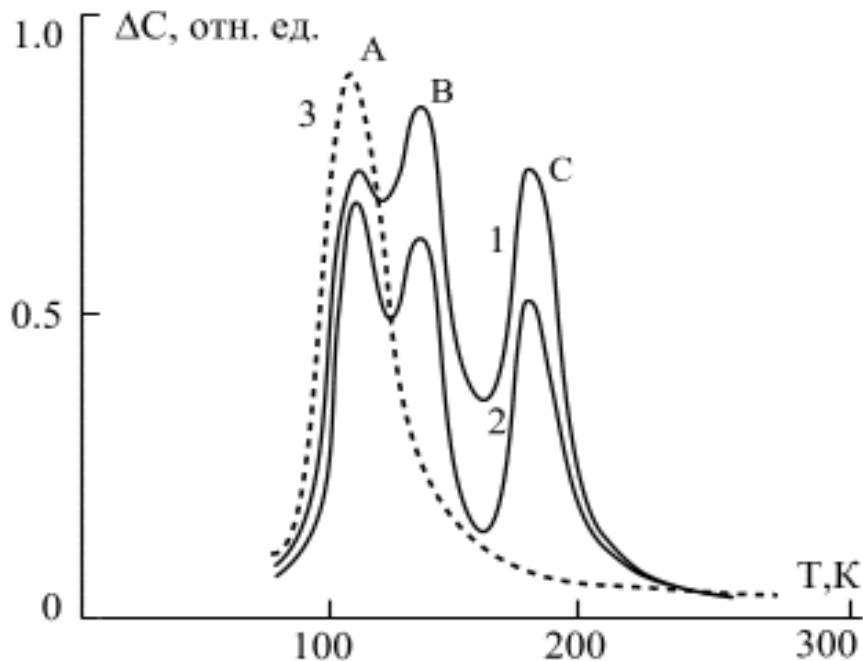


Рис. 2. Спектры DLTS образцов $n\text{-Si}\langle W \rangle$ (кривая 1) и $n\text{-Si}\langle \text{BTO} + W \rangle$ (кривая 2), легированных вольфрамом при $1200\text{ }^\circ\text{C}$ и контрольного $n\text{-Si}$ (кривая 3)

Из сопоставления кривых 1 и 2 на рис. 2 следует, что ведение примеси вольфрама в кремний, предварительно термообработанный при $1100\text{ }^\circ\text{C}$, приводит к уменьшению концентрации ГУ $E_c-0.30\text{ эВ}$ и $E_c-0.39\text{ эВ}$, связанных с атомами W. Известно, что длительная термообработка кремния при $1100\text{ }^\circ\text{C}$ приводит к преципитации атомов свободного междоузельного кислорода с образованием частиц SiO_2 . Вероятно, что снижение эффективности образования этих уровней связано со взаимодействием атомов вольфрама с преципитатами кислорода.

Длительная термообработка образцов кремния при $1200\text{ }^\circ\text{C}$ приводит к образованию слоя двуокиси кремния на его поверхности. На спектрах DLTS образцов кремния со слоем SiO_2 на поверхности, легированных примесью W, глубокие уровни, характерные для примеси вольфрама, не обнаружены. Это приводит к выводу, что слой SiO_2 на поверхности кремния, препятствует проникновению примеси W в объем Si.

Таким образом, показано, что легирование Si вольфрамом приводит к уменьшению концентрации оптически активного кислорода $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ на 15–30 % в зависимости от концентрации вольфрама. Это говорит о взаимодействии атомов вольфрама с атомами кислорода. Установлено также, что предварительная ВТО образцов Si при $1100\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 12 часов приводит к преципитации кислорода с образованием частиц SiO_2 . При этом $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ уменьшается на 40–50 %. Дополнительное введение атомов W в Si, предварительно термообработанный при $1100\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 12 ч. приводит к уменьшению $N_{\text{O}}^{\text{опт}}$ на 10–15 %. Это обусловлено особенностями взаимодействия атомов W с частицами SiO_2 .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Витман Р.Ф., Гусева Н.Б., Лебедев А.А., Ситникова А.А., Утамурадова Ш.Б. // ЖТФ, 1988, т.58, в.11, с.2272-2274.
2. Витман, Р.Ф. Свойства легированных полупроводниковых материалов: Сб. научн. тр. Под ред. В.С. Земскова / Р.Ф. Витман. – М.: Наука, 1990. – 256 с.
3. Далиев, Ш.Х. Влияние γ -облучения на свойства уровней вольфрама в кремнии. / Ш.Х. Далиев, А.Д. Палуанова // Science and world, International scientific journal. – 2018. – № 10 (62) – Vol. I – Pp. 28–31.
4. Комаров Б.А. // ФТП. 2004. Т. 38. В.9. С.1079-1083.
5. Мильвидский, М.Г. Структурные дефекты в монокристаллах полупроводников / М.Г. Мильвидский, В.Б. Освенский. – Москва: Металлургия, 1984. – 256 с.
6. Daliev Sh.Kh. Study of the interaction of europium with oxygen in silicon. / Sh.Kh. Daliev // World Journal of Engineering Research and Technology (WJERT). – 2018. – Vol. 4 – Issue 3 – Pp. 149–154.
7. Istratov W A A, Hieslmair H, Weber E.R. // Appl.Phys., 2000. W.70, N2. P.489-492.
8. Kolbensen, B.O. Sol.St. Phenomena / B.O. Kolbensen, H. CerWa, G. Zoth. – 2001. – No 1 – Pp. 76–77.

Материал поступил в редакцию 28.12.20

**ON THE ROLE OF THE STATE OF GROWTH IMPURITIES IN THE PROCESSES
OF DEFECT FORMATION IN SILICON DOPED WITH TUNGSTEN**

Sh.Kh. Daliev¹, A.D. Paluanova²

¹ Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Leading Research Officer, ² Doctoral Candidate
Research Institute of Semiconductor Physics and Microelectronics
at the National University of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

***Abstract.** The processes of defect formation in silicon with an admixture of tungsten are studied using capacitive and infrared spectroscopy. The influence of the state of growth technological impurities on the formation of defective centers of tungsten is studied. It was found that the diffusion introduction of tungsten admixture into Si, as well as other refractory elements, leads to a decrease in the concentration of optically active oxygen by 20 –30 %. It is shown that the introduction of tungsten into pre-heat-treated silicon leads to a decrease in the efficiency of the formation of defective tungsten centers.*

Keywords: silicon, tungsten, growth impurity, oxygen, doping, diffusion, heat treatment.

УДК 621.315.592.3:546

ГЕТТЕРИРОВАНИЕ БЫСТРОДИФФУНДИРУЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ В КРЕМНИИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Д.Э. Назиров¹, С.Р. Расулов²

¹ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физика
полупроводников и полимеров, ² магистрант II курса

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. Методами меченых атомов, автордиографии, изотермической релаксации ёмкости и тока, измерения проводимости и эффекта Холла; эффективное геттерирование Au, Ni или Mn в кремнии при совместной или последовательной Sm, Gd или Yb в кремнии, в приповерхностных слоях кремния, где имеется область высокой концентрации элемента III A группы – Sm, Gd или Yb, а также в объеме кремния.

Ключевые слова: меченые атомы; автордиография; изотермическая релаксация ёмкости и тока; измерения проводимости и эффекта Холла; эффективное геттерирование Au, Ni или Mn в кремнии при совместной; последовательная диффузия Sm, Gd или Yb в кремнии при совместной диффузии элементов Sm, Gd или Yb в кремнии.

Основные процессы образования термические дефекты (ТД) – это активация атомов примесей, возникновение или распад электрически активных комплексов атомов примесей и дефектов, диффузия атомов примесей с поверхности в объем кристалла или из объема к поверхности, а также распад твердого раствора примеси [1]. Au (золото), а также Ni (никель), Mn (марганец) в кремнии имеет большой коэффициент диффузии и достаточно высокую растворимость [2]. Благодаря своим диффузионным свойствам Au также может проникнуть в кремний как «поверхностное загрязнение» – как быстродиффундирующая неконтролируемая примесь. Тем самым, Au нередко проявляет нежелательные электрофизические свойства в кремнии, приводя к заметному снижению эксплуатационных параметров приборов и может явиться причиной их деградации системы. На практике для очистки кремния от быстродиффундирующих примесей, как растворенных в объеме, так и проникающих с поверхности в процессе как диффузионного, так и термического отжига, широко используется методика геттерирования. В качестве геттера, как правило, применяются элементы III и V групп Периодической системы Д.И. Менделеева, нанесенные на поверхность очищаемых пластин. Ранее с помощью автордиографии было показано, что РЗЭ, нанесенные на поверхность кремния, в процессе диффузионного отжига могут выполнять роль геттера для быстродиффундирующих примесей.

В настоящем разделе описаны выполненные опыты по геттерированию Au, растворенного в объеме: образцы предварительно равномерно легировались примесью редкоземельными элементами (РЗЭ) – (Yb, Gd, Sm), а затем на одну из больших поверхностей напылялся металлический слой Ni и проводился повторный термический отжиг [5, 6, 8]. Легирование проводилось диффузионным путем на воздухе в течение 2 часов при температуре $T = 1200$ °С. Для исследований использовались образцы КЭФ-15, с типичными размерами $20 \times 10 \times 1$ мм. Перед напылением примесей как Au, так и Yb, образцы последовательно промывались для удаления неконтролируемых примесей с поверхности кремния, в толуоле, ацетоне, царской водке, смеси H_2O_2 : HCl и дистиллированной воде. При этих же условиях отжигались и контрольные образцы.

После диффузии Au в кремний, образцы промывались в HF, H_2O_2 : HCl и дистиллированной воде, после чего с них химическим травлением удалялся слой толщиной до 150 мкм. Затем на одну из поверхностей образца напылялся Yb и при 1200 °С в течение 2 часов на воздухе проводился диффузионный отжиг. После отжига образцы вновь промывались в HF, H_2O_2 : HCl, царской водке и дистиллированной воде, для удаления с поверхности окисного слоя и непродиффундировавшего диффузанта. Профиль концентрации носителей заряда определялся методом стравливания тонких слоев (в растворе 1 HF: 40 HNO₃) и измерения проводимости, а также с использованием эффекта Холла. Предполагалась полная ионизация примесей в кремнии, т. е. считалось, что концентрация примесей Au, а также Yb $c(x)$ равна концентрации носителей заряда $n(x)$ или $p(x)$: $c(x) = n(x)$ или $p(x)$. Были выполнены две серии опытов.

В первой серии (опыты по геттерированию Au, растворенного в объеме) образцы предварительно равномерно легировались быстродиффундирующей примесью Au, а затем на одну из больших поверхностей напылялся металлический слой Au и проводился отжиг. Во второй серии опытов (геттерирование Au, проникающего в объем в процессе ТО) на одну из больших поверхностей кремния, не содержащего примеси, напылялся слой Au, а потом Yb. Имелись также контрольные образцы (без Au и Yb), а также образцы, на поверхность которых было напылено только Au. Общая концентрация Yb в разных образцах после диффузии, составляла от $5 \cdot 10^{16}$ до $5 \cdot 10^{19}$ см⁻³. Электрические измерения показали, что образцы кремния, легированные только Au (рис. 1), при вышеуказанных условиях, становятся высокоомными.

Как известно Au принадлежит к группе примесных элементов, которые обладают высокими значениями коэффициента диффузии и малой растворимостью в кремнии. Au в кремнии *n*-типа создает два глубоких энергетических уровня (ГУ) в запрещенной зоне: $E_c - 0.54$ эВ и $E_v + 0.35$ эВ, при этом уровень $E_c - 0.54$ эВ является акцепторным и при больших концентрациях компенсирует и (рис. 1.2). Зависимость удельного сопротивления и концентрации носителей заряда от профиля введенного Au в образцах *n*-Si<Au> хорошо согласуется с данными работы, [1] что опять указывает на компенсирующую роль акцепторного уровня.

На рис. 2 приведено типичное распределение концентрации носителей заряда по толщине $n(x)$ одного из образцов Si<Au>, полученное при помощи последовательного удаления слоев, после повторного термического отжига при тех же условиях, с предварительным удалением слоя ~ 150 мкм после диффузии Au в кремний, 3 – соответствует распределению $n(x)$ образцах Si<Yb + Au> (последовательная диффузия, с предварительным удалением слоя ~ 150 мкм, после диффузии Au) и рис. 4. показывает соответственно распределение $n(x)$ в образцах – Si<Yb + Au> (совместная диффузия).

Анализ распределения $n(x)$ в контрольных (без примеси Au) образцах кремния, прошедших термический отжиг при $T = 1200$ °С в течение 2 часов, для учета влияния ТО на электрические свойства кремния, показал, что после первого, а также после повторных термических отжигов, удельное сопротивление и концентрация носителей заряда в контрольных образцах лишь незначительно изменилось, а тип проводимости их остался неизменным.

Из приведенных зависимостей видно, что концентрация носителей заряда в образцах Si<Yb + Au> значительно превышает концентрацию носителей заряда в образцах Si<Au>. Такое распределение $n(x)$ может быть обусловлено профилем перераспределения компенсирующей примеси Au в образцах Si<Au + Yb>. Подвижность носителей заряда и тип проводимости в объеме образцов Si<Au>, так и в Si<Au + Yb> после удаления слоя ~ 150 мкм, остается неизменной, как в исходных образцах, что удовлетворительно согласуется с данными [1], при этом глубина проникновения Yb в наших образцах составляет около $4 \div 5$ мкм, и Gd в кремнии проявляют мелкую акцепторную природу.

Подвижность носителей заряда и тип проводимости в объеме образцов Si<Au>, так и в Si<Au + Yb> после удаления слоя ~ 150 мкм, остается неизменной, как в исходных образцах, что удовлетворительно согласуется с данными [1], при этом глубина проникновения Yb в наших образцах составляет около $4 - 5$ мкм, и Gd в кремнии проявляют мелкую акцепторную природу. Видно, что в присутствии Yb концентрация Au в объеме кремния существенно уменьшается. Когда диффузия проводится совместно с Yb (на одну из больших поверхностей кремния, не содержащего примеси, напылялся сперва (Au, а потом Yb) наблюдается ограниченное проникновение в глубь образца, т. е. происходит "очистка" – геттерирование объема кремния от Au. Значения подвижности носителей заряда в диффузионных слоях Si<Yb> равна ~ $140 \div 250$ см²/В·с и уменьшается с увеличением концентрации Yb в кремнии.

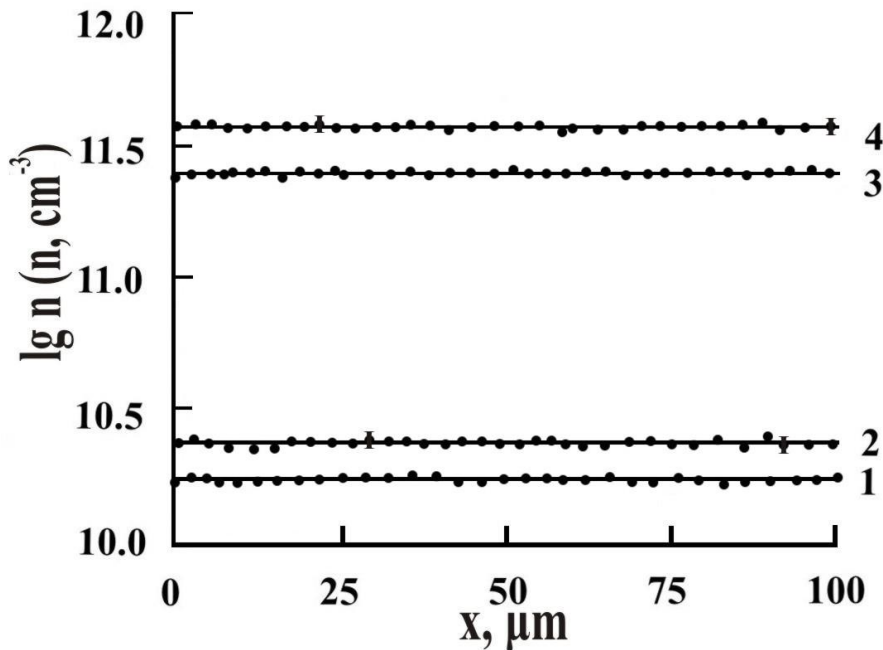


Рис. 1. Распределение концентрации носителей заряда $n(x)$ по толщине образцов (снятия слоя ~ 150 мкм). 1 – распределение $n(x)$ в образцах – Si<Au>. 2 – распределение $n(x)$ в контрольных образцах Si (без слоя Ni) после удаления слоя -150 мкм; повторный отжиг $T = 1200$ °С, $t = 2$ час. 3 – распределение $n(x)$ образцах Si<Yb + Au> после повторного отжига при $T = 1200$ °С, $t = 2$ час, со слоем Yb (последовательная диффузия, с предварительным удалением слоя ~150 мкм, после диффузии Ni). 4 – распределение $n(x)$ в образцах – Si<Yb + Au> (совместная диффузия) после повторного отжига при $T = 1200$ °С, $t = 2$ час, со слоем гадолиния.

Таким образом, в результате проведенных исследований, показано наличие геттерирования Au в кремнии при совместной или последовательной диффузии \underline{Yb} в кремний, в приповерхностных слоях кремния, где имеется область высокой концентрации \underline{Yb} , а также в объеме кремния. Методом частотной зависимости выпрямленного тока [7]) в исследуемых образцах установлено, что при диффузии \underline{Yb} в кремний, легированного Au значения времени жизни неосновных носителей заряда в объеме увеличиваются в $\sim 5 - 10$ раз (от исходных $\sim 0,1 - 0,5$ мкс, до $1 - 5$ мкс, после геттерирования).

$\tau(T)$ зависимость для типичного образца Si<Au>.

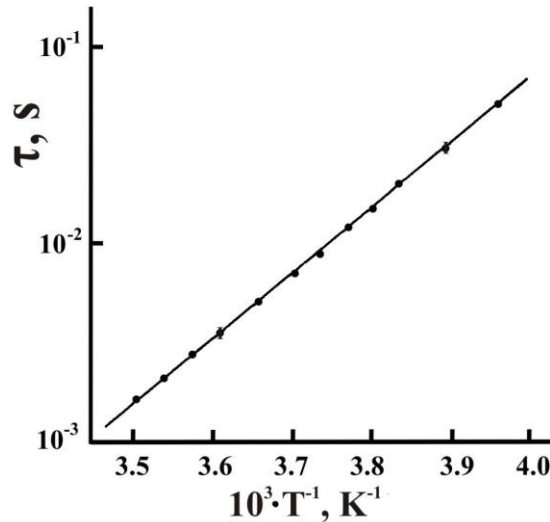


Рис. 2. Точки – эксперимент. Сплошная кривая – зависимость для ГУ $E_C - 0,54$ эВ, обусловленного Au в кремнии [8]

Полученные результаты можно объяснить геттерирующим эффектом – экстракцией, создаваемым слоем \underline{Yb} на поверхности кремния и приповерхностным слоем, где могут образоваться включения второй фазы – различные силицидные образования, где растворимость Au может иметь более высокие значения чем в кремнии, а также упругими напряжениями возникающими в приповерхностных слоях и силицидах, которые могут являться источниками движущей силы диффузии атомов Au.

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Концентрация ГУ $E_C - 0,54$ эВ, связанного с Au в кремнии, в образцах Si< $\underline{Yb} + Au$ > меньше, чем в контрольных, что может быть объяснено эффективным геттерированием никеля примесей гадолинием, образованием комплексов « $\underline{Yb} + Au$ » в Si< $\underline{Yb} + Ni$ > и т.д.
2. Рекомбинационные характеристики образцов, связанные с Au в кремнии, более стабильны в Si< $\underline{Yb} + Au$ >, чем в Si<Au>.

Также проведены исследования взаимодействия примесей Ni и Mn (марганец) с Sm, Gd, \underline{Yb} в кремнии с помощью метода фотопроводимости (ФП), электрических измерений: ИРЕ, эффекта Холла, метода меченых атомов: радиоактивных изотопов – ^{63}Ni и ^{54}Mn , а также радиографирования. Обнаружено, что Sm, Gd, \underline{Yb} , нанесенные на поверхность кремния, выступают в процессе диффузионного отжига в качестве геттера примесей Ni и Mn как присутствующих в объеме, так и проникающих в процессе отжига с поверхности в объем. После диффузии Ni и Mn в КЭФ-15, проводившейся на воздухе или в вакууме при 1200 °C в течение 2 часов, образцы становятся высокоомными, когда возможности использования метода ИРЕ сильно ограничены, основным контролирующим методом идентификации ГУ связанных с Ni и Mn в кремнии является метод ФП [7]. Исследования фотоэлектрических свойств легированных образцов показали эффективное геттерирование быстро диффундирующих примесей Ni и Mn, как заранее присутствующих в объеме, так и проникающих с поверхности, во время отжига РЗЭ. При этом в спектрах ФП четко проявляются ГУ связанные с Ni и Mn в кремнии до полной их пассивации – исчезновения, т.е. до эффективного геттерирования их с помощью РЗЭ.

Таким образом, полученные методом ФП [9] результаты удовлетворительно согласуются с ранними данными ИРЕ, эффекта Холла, электропроводности, а также метода меченых атомов: радиоактивных изотопов, а также радиографирования по эффективному геттерированию Ni и Mn в кремнии с помощью РЗЭ во время диффузионного отжига.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берман, Л.С. Идентификация остаточных глубоких примесей в полупроводниках и полупроводниковых приборах методом емкостной спектроскопии / Л.С. Берман, С.И. Власов, В.Ф. Морозов // Известия РАН. Сер. Физика. – Москва, 1978. – Т. 42. – В. 6. – С. 1175–1178.
2. Болтакс, Б.И. Диффузия и точечные дефекты в полупроводниках / Б.И. Болтакс. – Санкт-Петербург: Наука, 1972. – 384 с.
3. Городецкий, С.М. Способ определения времени жизни неосновных в полупроводниках. Препринт № 1184. ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН / С.М. Городецкий, М.А. Литовский. – Санкт-Петербург, 1987. – 18 с.
4. Зайнабидинов, С. Влияние термического воздействия на электрофизические свойства кремния, легированного редкоземельными элементами / С. Зайнабидинов, Д.Э. Назиров // Известия вузов. Электроника / Proceedings of Universities. Electronics. 2020 25(1). – С. 69–72.
5. Зайнабидинов, С. Диффузия самария и гадолиния в кремнии / С. Зайнабидинов, К. Адамбаев, А.А. Иминов // Uzbek Journal of Physics. – Ташкент, 2002.
6. Зайнабидинов, С. Диффузия, растворимость и электрические свойства самария и иттербия в кремнии / С. Зайнабидинов, Д.Э. Назыров, М.И. Базарбаев // Электронная обработка материалов. – Кишинев, 2006. – В. 4. – С. 90–92.
7. Мамадалимов, А.Т. Пассивация фотоэлектрических свойств кремния с примесями никеля и марганца в присутствии редкоземельных элементов / А.Т. Мамадалимов, С. Зайнабидинов, М.И. Базарбаев // Материалы республиканской конференции «Оптические методы в современной физике» (с международным участием). – Ташкент, 7-8 мая 2008 г. – С. 193–194.
8. Назыров Д.Э. Исследование диффузии, растворимости и электрических свойств гадолиния в кремнии / Д.Э. Назыров // Электронная обработка материалов. – Кишинев, 2006. – В. 6. – С. 76–79.
9. Фистуль, В.И. Атомы легирующих примесей в полупроводниках (состояние и поведение) / В.И. Фистуль. – Москва. Физматлит, 2004. – 432 с.

Материал поступил в редакцию 19.01.21

GETTERING OF FAST-DIFFUSING IMPURITIES IN SILICON BY RARE-EARTH ELEMENTS

D.E. Nazirov¹, S.R. Rasulov²

¹ Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor at the Department of Physics of Semiconductors and Polymers, ² 2nd year Master's Degree Student National university of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *Methods of labeled atoms, autoradiography, isothermal relaxation of capacitance and current, measurement of conductivity and the Hall effect; effective gettering of Au, Ni or Mn in silicon at joint or sequential Sm, Gd or Yb in silicon, in the near-surface layers of silicon, where there is a region of high concentration of the element of group IIIA-Sm, Gd or Yb, as well as in the volume of silicon.*

Keywords: *labeled atoms; autoradiography; isothermal relaxation of capacitance and current; measurements of conductivity and Hall effect; effective gettering of Au, Ni or Mn in silicon when combined; sequential diffusion of Sm, Gd or Yb in silicon when combined diffusion of Sm, Gd or Yb elements in silicon.*

УДК 631.3:621(575.1)

ПРИМЕНЕНИЕ VISUAL BASIC ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

М.З. Насиров, кандидат физико-математических наук, доцент
Андижанский государственный университет, Узбекистан

***Аннотация.** В статье рассматривается решение уравнений математической физики на основе Visual Basic-6.0 с использованием метода Фурье с любыми начальными условиями. Приведены конкретные примеры по использованию программы. Особенность представленной программы состоит в том, что для ее использования надо всего лишь вводит начальные условия (функции), только на языке бейсик.*

***Ключевые слова:** уравнения математической физики, метод Фурье, начальные и граничные условия, Visual Basic, MS Excell.*

Внедрение в учебный процесс компьютерной техники позволяет существенным образом изменить методику изучения некоторых вопросов курса физики, связанных с осуществлением громоздких, многократно повторяющихся вычислительных процедур, решением систем дифференциальных уравнений, построением графиков и поверхностей, наглядным представлением результатов решения задачи. Если раньше поведение физической системы анализировалось исключительно аналитически, то теперь появилась возможность применения численных методов компьютерного моделирования, что имеет определенные преимущества [2, 3, 7].

Многие задачи, связанные с колебательными процессами, сводятся к линейным дифференциальным уравнениям математической физики. Уравнения математической физики – довольно сложный, с очень высокой степенью обобщенности и абстракции раздел математики, для изучения которого требуются знания многих других разделов, таких как: обыкновенные дифференциальные уравнения, ряды, кратные интегралы, теория поля и т. д.

Уравнения математической физики – один из немногих разделов математики, где рассматриваются задачи, которые позволяют пройти все основные стадии ее решения – от физической модели до компьютерной. Этот факт имеет большое значение, так как устанавливает очевидную связь физических явлений с математическим аппаратом, который эти явления описывает, и программными средствами, которые на основе математической модели позволяют построить компьютерную модель реального физического явления. Поэтому целесообразно изучать уравнения математической физики параллельно или после изучения какой-либо математической программы [8].

Нахождение точного аналитического решения, к сожалению, возможно лишь для весьма ограниченного круга одномерных задач при использовании целого ряда допущений, негативно отражающихся на адекватности полученных результатов. Для решения задач математической физики в случае нескольких измерений необходимо использовать численные методы, позволяющие преобразовать дифференциальные уравнения или их системы в системы алгебраических уравнений. Для решения полученных нелинейных систем алгебраических уравнений или линейных систем большой размерности используют итерационные методы. При этом, одной из наиболее сложных проблем является обеспечение сходимости итерационного процесса, в значительной степени, определяющей время вычислений. Точность решения определяется шагом координатной сетки, количеством итераций и разрядной сеткой компьютера [1].

В данной работе рассматривается решение уравнений математической физики на Visual Basic-6.0. При этом используется метод Фурье и численное интегрирование для нахождения неизвестных коэффициентов [2, 3, 5].

Как известно [8], в методе Фурье решение уравнения струны:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad (1)$$

с начальными:

$$u(x, 0) = f(x), \quad u_t(x, 0) = \Phi(x),$$

и граничными условиями:

$$u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = 0, \quad 0 \leq t < \infty$$

имеет вид:

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} \left(a_k \cos \frac{k\pi at}{l} + b_k \sin \frac{k\pi at}{l} \right) \sin \frac{k\pi x}{l}, \quad (2)$$

где

$$a_k = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi x}{l} dx \quad (3)$$

$$b_k = \frac{2}{k\pi a} \int_0^l \Phi(x) \sin \frac{k\pi x}{l} dx \quad (4)$$

Аналогично, решение уравнения теплопроводности [9]:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad (5)$$

с начальным:

$$u(x, 0) = f(x)$$

и граничными условиями:

$$u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = 0, \quad 0 \leq t < \infty$$

имеет вид:

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \exp \left(- \left(\frac{k\pi at}{l} \right)^2 t \right) \sin \frac{k\pi x}{l} \quad (6)$$

А также, решение уравнения Лапласа:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad (0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b) \quad (7)$$

с граничными условиями:

$$u(x, 0) = f(x), \quad u(x, b) = \Phi(x), \quad u(0, y) = 0, \quad u(a, y) = 0,$$

имеет вид:

$$u(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} \left(a_k \exp \left(\frac{k\pi y}{a} \right) + b_k \exp \left(- \frac{k\pi y}{a} \right) \right) \sin \frac{k\pi x}{b}, \quad (8)$$

где

$$a_k = \frac{1}{\operatorname{ash}(k\pi a/b)} \int_0^a (f(x) - \Phi(x)) \sin \frac{k\pi x}{a} dx \quad (9)$$

$$b_k = \frac{2}{a} \int_0^a f(x) \sin \frac{k\pi x}{a} dx - a_k \quad (10)$$

Используя выше приведенные выражения, составлена программа на Visual Basic-6.0. Особенность программы состоит в том, что вид начальных условий может быть любая функция, только их надо ввести в нужные окна на языке бейсик. А также результаты расчета передается к MS Excell и рисуется графики решений для разных моментов времени.

При запуске программы экран принимает вид:

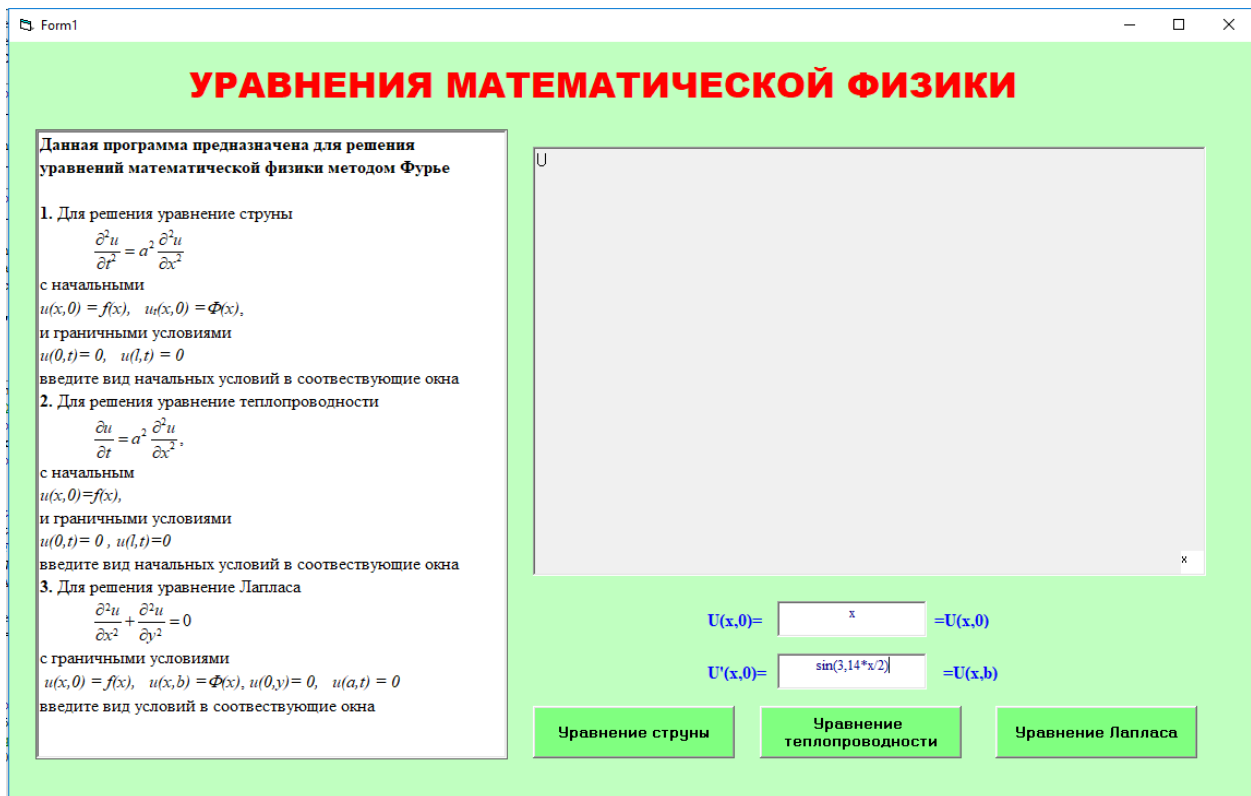


Рис. 1

Программа состоит из трех кнопок – “Уравнение струны”, “Уравнение теплопроводности” и “Уравнение Лапласа”, двух окон для введения начальных условий (функций), окно для указания по выполнению программы и окно для вывода графиков.

Рассмотрим примеры по использованию программы.

Пример 1. Решить уравнение струны:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

($a=1$) с начальными:

$$u(x,0)=x, \quad \partial u / \partial t(x,0)=0$$

и граничными условиями:

$$u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = 0,$$

Для решения этой задачи вводим в окно “ $u(x,0) \rightarrow x$ ”, “ $u'(x,0) \rightarrow x*x$ ” и нажимая кнопку “Уравнение струны”, получим



Рис. 2

Пример 2. Решить уравнение теплопроводности:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2},$$

с начальным:

$$u(x, 0) = f(x),$$

и граничными условиями:

$$u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = 0,$$

Для решения этой задачи вводим в окно “ $u(x,0) \rightarrow \sin(3,14*x/4)$ ” и нажимая кнопку “Уравнение теплопроводности”, получим



Рис. 3

Пример 3. Решить уравнение Лапласа:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

с граничными условиями:

$$u(x, 0) = 25x, \quad u(x, b) = 25x \sin \pi x / 2, \quad u(0, y) = 0, \quad u(a, y) = 0$$

Для решения этой задачи вводим в окна “ $u(x, 0) =$ ” → “ x ”, “ $u(x, b) =$ ” → “ $\sin(3,14*x/2)$ ” и нажимая кнопку “Уравнение Лапласа”, получим

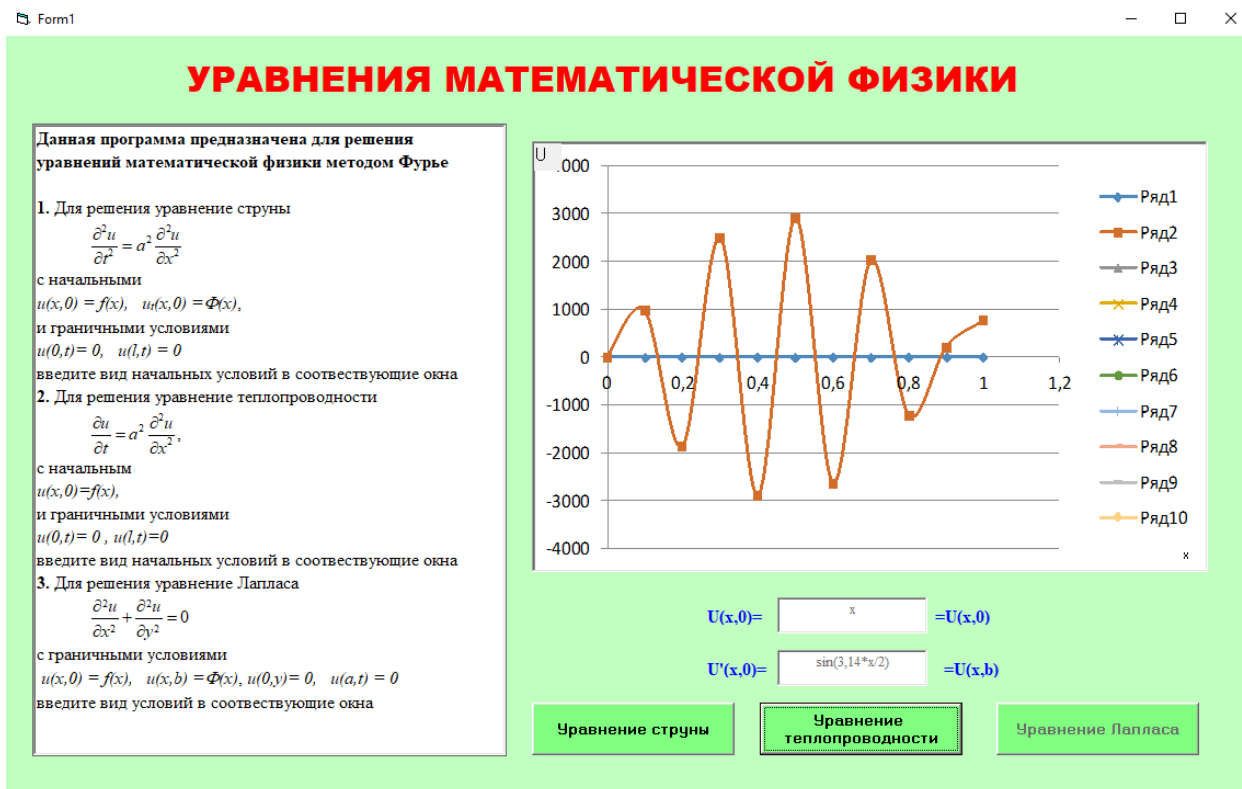


Рис. 4

Таким образом, представленная в данной статье программа на Visual Basic позволяет быстро решить все уравнения математической физики и представить решения в графическом и численном видах на MS Excell.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будаков, Б.М. Уравнения математической физики / Б.М. Будаков, А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М., 1985.
2. Дьяконов, В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке Бейсик для персональных ЭВМ / В.П. Дьяконов. – М. Наука, 1987.
3. Король, В.И. Visual Basic 6.0 / В.И. Король. – М., 2000. – 449 с.
4. Насиров, М.З. Моделирование физических процессов на основе Mobile Basic / М.З. Насиров, Н.М. Юлдашева, С.Д. Матбабаева // Universium: Технические науки. – 2020. – № 11 (80) – С. 32–35.
5. Насиров, М.З. Полуэмпирические диффузионные параметры атомов 3d переходных элементов в кремнии / М.З. Насиров, Ж. Алиева // Математические и компьютерное моделирование. – 2019. – № 2 (3) – С. 98–102.
6. Носиров, М.З. Моделирование движения нескольких тел на основе Mobile Basic / М.З. Носиров, М.Б. Фозилжонов, Н.Б. Аббосова // Ученый XXI века. – 2020. – № 12-2 (71) – С. 7–10.
7. Сафронов, И. Visual Basic в задачах и примерах (2-е издание) / И. Сафронов. – БХБ-Петербург, 2014. – 394 с.
8. Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М., 1977.
9. Nasirov, M. The Thermal Conductivity of Solar_Cell Wafers Molded from a Powdered Stock / M. Nasirov, Zh. Alieva, E. Muxtarov // Applied solar energy. – 2014. – Vol. 50 – No. 2 – Pp. 110–112.

Материал поступил в редакцию 30.12.20

USING VISUAL BASIC TO SOLVE MATHEMATICAL PHYSICS EQUATIONS

M.Z. Nasirov, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Andijan State University, Uzbekistan

Abstract. The article deals with the solution of equations of mathematical physics based on Visual Basic-6.0 using the Fourier method with favorite initial conditions. Specific examples of how to use the program are provided. The peculiarity of the presented program is that to use it, you only need to enter the initial conditions (functions), only in Basic.

Keywords: equations of mathematical physics, Fourier method, initial and boundary conditions, Visual Basic, MS Excell.

УДК 621.315.592

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ $\text{Cu}_{2-x}\text{Te-CdTe}$

С.М. Отажонов¹, М.Х. Рахмонкулов², П.И. Мовлонов³, Н. Юнусов⁴¹⁻³ Ферганский государственный университет,⁴ Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий, Узбекистан

Аннотация. В данной работе изучено влияние термического отжига на фотоэлектрические свойства гетероструктуры $\text{Cu}_{2-x}\text{Te-CdTe}$. Определено, что в процессе термообработки атомы меди проникают в глубь пленки и становятся компенсирующими акцепторными уровнями в CdTe . Найдены оптимальные условия термической обработки, которые улучшают фотоэлектрические параметры гетероструктуры.

Ключевые слова: фотопреобразователи, полупроводниковая пленка, гетероструктура, объемный заряд, термообработка.

Введение

В последние годы всё большее внимание уделяется поискам новых видов источников энергии, наиболее перспективным среди которых являются солнечная и атомная энергетика [9]. По дешевизне технологии изготовления и экологической чистоте работы солнечные фотопреобразователи имеют особое значение среди возобновляемых источников энергии [6]. Разработка солнечных элементов стимулируется также созданием энергетических установок для космических аппаратов, где успешно применяются кремниевые элементы. Однако, в связи с дорогостоящей технологией, Si- фотопреобразователи не могут быть использованы для широкого наземного применения.

Разработка и исследование солнечных элементов на основе соединений A^2B^6 показывают, что несмотря на малый, по сравнению с кремниевыми элементами, коэффициент полезного действия, тонкопленочные фотопреобразователи обладают высокой релакционной стойкостью и имеют сравнительно низкую себестоимость. Наиболее эффективным и технологичным является получение тонких плёнок на основе A^2B^6 для солнечных преобразователей путём термовакуумной конденсации в квазизамкнутом объёме [5]. Поэтому работы, направленные на создание преобразователей солнечной энергии на базе тонких плёнок A^2B^6 , полученных методом термического испарения в квазизамкнутом объёме, представляют как научный, так и практический интерес.

Экспериментальная методика

Существуют различные способы получения базовых слоёв на основе A^2B^6 для преобразователей солнечной энергии, наиболее эффективным среди которых является вакуумное испарение материалов A^2B^6 . Для создания эффективных гетероструктур выбраны полупроводниковые материалы CdTe , CdS .

В большинстве случаев процесс термического испарения производится в открытых системах, в которых тигель и подложка устанавливаются в одном объёме, ограниченном вакуумной камерой. Однако, как показывают эксперименты, процесс открытого испарения приводит к загрязнению плёнок CdTe , что связано с наличием примесей в системе для испарения. Кроме того, метод открытого термического вакуумного испарения имеет ряд недостатков наиболее существенными среди которых являются следующие:

- трудность контролирования химического и фазового состава плёнки;
- плёнки не могут быть конденсированы при достаточно высоких температурах подложки, что ограничивает размер кристаллитов плёнки, который в свою очередь снижает подвижность носителей.

Одним из способов устранения этих недостатков является получения плёнок CdTe методом термического вакуумного испарения в квазизамкнутом объёме [7]. При получении плёнок полупроводников в квазизамкнутом объёме возможно уменьшить перепад температур между подложкой и испарителем до минимума.

Достоинством метода получения полупроводниковых плёнок в квазизамкнутом объёме является возможность создавать высокие давления паров вблизи подложек, получать толстые плёнки, строгого контролировать фазовым составом плёнок, работать при достаточно высоких температурах подложки и малом времени.

По выше описанной технологии получались плёнки CdTe (в частности, CdS) в вакууме 10^{-4} - $5 \cdot 10^{-5}$ Тор. Температура испарителя составляла 525-600 °С, время напыления -30-60 мин. Температура подложки варьировалась от 325 °С до 450 °С.

Обсуждение результатов

Солнечные элементы влияния термической обработки на воздухе на свойства $\text{Cu}_{2-x}\text{Te-CdTe}$ и установления её механизма проводились измерения абсолютных значений под интегральным освещением, темновой и световой вольт-амперных характеристик спектрального распределения тока короткого замыкания.

На рис. 1. приведены прямые ветви вольтамперных характеристик (ВАХ) образцов до (а) и после термической обработки (ТО) (б) при 150 °С в течение 25 мин. Как видно из рисунка, темного ВАХ до и после ТО подчиняется законы.

$$I = I_{01} \exp\left(\frac{eU}{n_{1,KT}}\right) + I_{02} \exp\left(\frac{eU}{n_{2,KT}}\right)$$

До ТО значение $I = 1,1 \cdot 10^{-8} \text{ А}$,

$I = 4,7 \cdot 10^{-10} \text{ А}$.

После ТО значения уменьшаются, незначительно растёт ток $2,5 \cdot 10^{-9} \text{ А}$, $8 \cdot 10^{-10} \text{ А}$

Если ТО значение диффузионного потенциала, определенного по линейной части прямой ветви темновой ВАХ составляет $0,39 \pm 0,4 \text{ эВ}$, то после термообработки растёт до $0,53-0,55 \text{ эВ}$.

Обратная ветвь ВАХ при $0,1 \text{ В}$ подчиняется степенному закону.

$$I \sim U^n,$$

где значение n до и после ТО соответственно, составляет $2,3$ и $1,4$. Как видно из рисунка, после ТО значительно падают значения обратного тока.

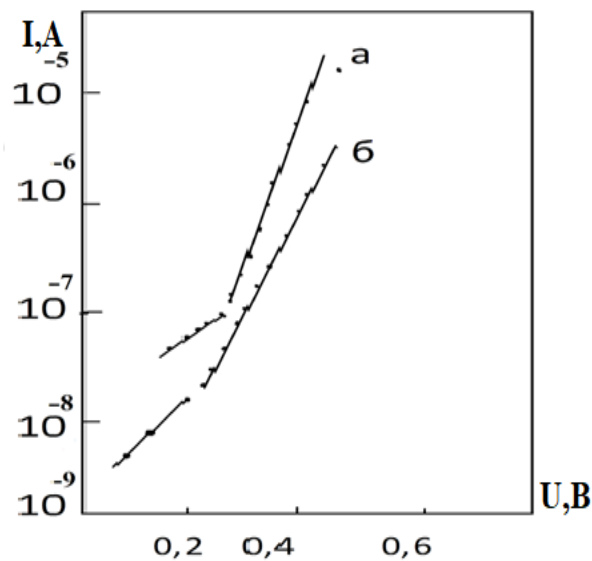


Рис. 1. Прямые ветви ВАХ гетероструктуры $\text{Cu}_{2-x}\text{Te}-\text{CdTe}$ до (а) и после ТО (б)

Исходя из совокупности приведенных выше экспериментальных результатов по изучению влияния термообработки на свойства солнечных элементов $\text{Cu}_{2-x}\text{Te}-\text{CdTe}$, можно предложить следующие механизмы.

Сразу же после получения гетероперехода базовый слой $n\text{-CdTe}$ ещё недостаточно конденсирован медью, чем обусловлена узкая область объёмного заряда. Кроме того, известно, что атомы меди из раствора CuCl в процессе создания гетероперехода химическим способом проникают в базовый слой CdTe по границам зерен через слой Cu_{2-x}Te . При внезапном прекращении химической реакции некоторая часть атомов меди, не связанная с CdTe , остаётся на границе раздела гетероперехода. Эти атомы меди образуют на границе раздела шунтирующие каналы. Узкая область объёмного заряда и наличия шунтирующих каналов на границе раздела дают возможность туннелирования носителей заряда через эти каналы.

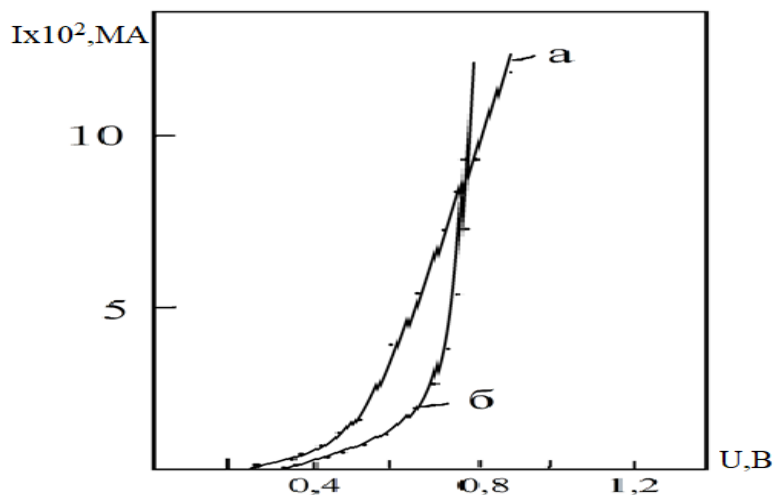


Рис. 2. Прямые ветви ВАХ гетероструктуры $Cu_{2-x}Te-CdTe$ СЭ до (а) и после (б) ТО

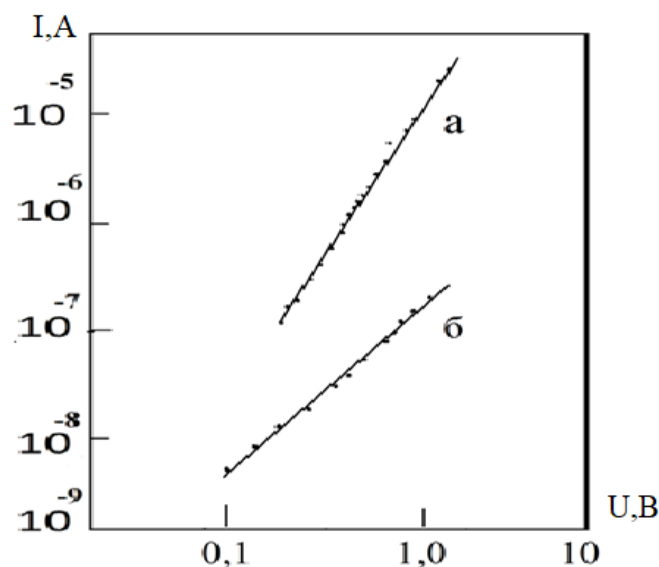


Рис. 3. Обратные ветви ВАХ гетероструктуры $Cu_{2-x}Te-CdTe$ СЭ до (а) и после (б) ТО

Туннельные токи через шунтирующие каналы на границе раздела уменьшают эффективную высоту потенциального барьера и тем самым – значение напряжения холостого хода. Образцы из партии первой и второй группы характеризуются меньшими размерами кристаллитов по сравнению с образцами из партии третьей группы. Поскольку, как уже отмечались выше, атомы меди проникают в базовый слой CdTe по границам кристаллитов, то, очевидно, что плотность свободных (не связанных с CdTe) атомов меди (шунтирующих р-р-переход) в образцах из первой и второй выше, чем в образцах из третьей партии. В результате вышеизложенного, становятся ясными низкие исходные значения параметров элементов партии первой и второй группы сразу же после их получения.

В процессе термообработки, шунтирующие р-р-переход, атомы меди проникают в глубь базового слоя, образовав компенсирующие акцепторные уровни в CdTe. Образование акцепторных уровней приводит к расширению области объёмного заряда. Таким образом, при термообработке происходит, с одной стороны, уменьшение плотности граничных состояний и, с другой стороны, расширение области объёмного заряда. Оба этих взаимосвязанных процесса уменьшают вероятность туннелирования носителей заряда на границе раздела и тем самым увеличивают эффективную высоту потенциального барьера. Следовательно, происходит возрастание напряжения холостого хода. Об уменьшении плотности шунтирующих каналов, также свидетельствует уменьшение значения обратного тока насыщения после ТО. Уменьшение плотности граничных состояний увеличивает значение шунтирующего сопротивления р-р-перехода. Известно, что увеличения шунтирующего сопротивления способствует росту коэффициента заполнения нагрузочной характеристики (рис. 4).

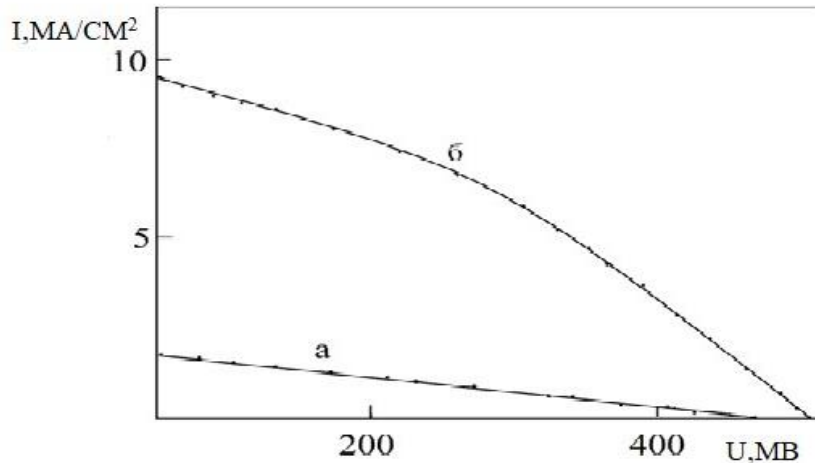


Рис. 4. Нагрузочные характеристики гетероструктуры $\text{Cu}_{2-x}\text{Te-CdTe}$ до (а) и после (б) ТО

Поскольку термообработка образцов происходит на воздухе, поверхность их негерметизирована, то возможно образование на поверхности теллурида меди окисного слоя [7], например, аналогично тому, что наблюдается в элементах типа $\text{Cu}_2\text{S-CdSe}$. Так как окись меди является более широкозонным материалом, то возможно уменьшение поверхностной рекомбинации, которое приводит к росту значения фототока [2].

При длительной термообработке параметры образцов уменьшаются, особенно ярко это выражено при уменьшении их значения. В свете развитых представлений уменьшение при длительной термообработке можно объяснить двумя причинами. Во-первых, медь может диффундироваться в слой CdTe как из медных закороток, так и из слоя теллурида меди, изменяя при этом стехиометрии слоя теллурида меди [4]. При изменении состава Cu_{2-x}Te заменяются и параметры решётки. Несоответствие параметров кристаллической решётки Cu_{2-x}Te и CdTe является причиной [1, 3, 8] возникновения механических напряжений на границе раздела р-п-перехода. Под влиянием механических напряжений на границе раздела происходит обрыв связей между Cu_{2-x}Te и CdTe , что приводит к возникновению энергетических уровней в запрещённой зоне. Следовательно, уменьшаются выходные параметры фотоэлемента. Во-вторых, при длительной термообработке происходит глубокое проникновение атомов меди в CdTe и, следовательно, чрезмерное расширение области объёмного заряда.

С расширением области объёмного заряда уменьшается напряжённость электрического поля р-п-перехода. В свою очередь, уменьшение напряжённости электрического поля приводит к уменьшению коэффициента собирания и тока короткого замыкания согласно выражению:

$$Q = \frac{\mu_n E}{S + \mu_n E}$$

где S – скорость поверхностной рекомбинации на границе раздела, μ_n – подвижность электронов, E – напряжённость электрического поля р-п-перехода.

Вероятно, этими причинами можно объяснить ухудшение параметров Cu_{2-x}Te и CdTe солнечных элементов при длительной термообработке.

Заключение

В заключение можно отметить, что при длительной термообработке фотоэлектрические параметры гетероструктуры уменьшаются, особенно ярко это видно при уменьшении их значения. При длительной термообработке происходит глубокое проникновение атомов меди в теллурида кадмия, что приводит к расширению области объёмного заряда и это становится причинами ухудшения параметров гетероструктуры на основе Cu_{2-x}Te и CdTe .

Авторы выражают признательность Н.Х. Юлдашеву за обсуждение экспериментальных результатов.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алимов, Н.Э. Вивчення деформаційних ефектів в нанокристалічних фоточутливих активованих тонких плівках р-CdTe / Н.Э. Алимов и др. // Журнал фізики та інженерії поверхні. – 2016. – Т. 1. – №. 2. – С. 140–144.
2. Вайткус, Ю.Ю. Взаимосвязь структуры и фотоэлектрических свойств пленок CdTe, обладающих примесным аномальным фотонапряжением / Ю.Ю. Вайткус, С.М. Отажонов. // Кристаллография 37.2. – 1992. – С. 474–478.
3. Жураев, Н. Фоточувствительность и механизм протекания тока в гетероструктурах р-CdTe-SiO₂-Si с глубокими примесными уровнями. / Н. Жураев, М. Халилов, С. Отажонов // Журнал физики и инженерии поверхности. -2017.-Т.2.-№2-С.29-32.
4. Gaubas, E. Study of polycrystalline CdTe films by contact and contactless pulsed photo-ionization spectroscopy / E. Gaubas, T. Šeponis, D. Dobrovolskas // Thin Solid Films. – 2018. 660 – Pp. 231–235.
5. Hwang, S.M. Na-ion storage performance of amorphous Sb₂S₃ nanoparticles: anode for Na-ion batteries and seawater flow batteries / S.M. Hwang et al. // Journal of Materials Chemistry A. – 2016. – V. 4. – №. 46. – Pp. 17946–17951.
6. Jayabal, M. Molybdenum as a back contact for CuCl treated CdS/CdTe solar cells / M. Jayabal.//Thin Solid Films – 2005.V.2. Pp.135-140.
7. Вайткус Ю.Ю, Влияние имплантации бора на спектр глубоких уровней в CdTe./ Ф.Д. Сенулис, С.М. Отажонов // Известия вузов “Физика”. – 1988.-№8.-С.35-39.
8. Otazhonov,S., Alimov,N., Movlonov,P., Botirov,K.,&Yunusov,N. Photosensitivity control of CdTe-SiO₂-Si-Al heterostructure with deep impurity levels under external factors./ Otazhonov,S., Alimov,N., Movlonov,P., Botirov,K., Yunusov,N// Danish scientific journal,2020.-V.1.-№37.-Pp. 35-38.
9. Punitha, K. Photovoltaic device performance of electron beam evaporated Glass/TCO/CdS/CdTe/Au heterostructure solar cells / K. Punitha, R. Sivakumar, C. Sanjeeviraja // Journal of Science: Advanced Materials and Devices. – 2018. – V. 3. – № 1. – Pp. 86–98.

Матеріал поступил в редакцію 24.12.20

EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE PHOTOVOLTAIC PROPERTIES OF THE SI 2-TE-CDTE HETEROSTRUCTURE

S.M. Otazhonov¹, M.Kh. Rakhmonkulov², P.I. Movlonov³, N. Yunusov⁴

¹⁻³ Fergana State University,

⁴ Fergana branch of the Toshkent University of Information Technologies, Uzbekistan

Abstract. *In this work, we studied the effect of thermal annealing on the photoelectric properties of the Cu_{2-x}Te-CdTe heterostructure. It is determined that during heat treatment, copper atoms penetrate deep into the film and become compensating for acceptor levels in CdTe. The optimal conditions for heat treatment are found, which improves the photoelectric parameters of the heterostructure.*

Keywords: *photoconverters, semiconductor film, heterostructure, volume charge, heat treatment.*

УДК 536.2.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ СВОЙСТВ ДИЭЛЕКТРИКОВ

А.Т. Ургенишбеков¹, О.И. Турсыматова²¹ кандидат технических наук, доцент, ² магистр педагогических наук, старший преподаватель
Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Казахстан

Аннотация. Диэлектрические материалы широко применяются в строительстве, в системах электро-, газо- и теплоснабжения. Точное определение физических свойств веществ играет большую роль в расширении диапазона их применения. В предоставленной научно-исследовательской работе продемонстрирован один из точных способов определения теплопроводности твердых тел.

Ключевые слова: теплопроводность, коэффициент линейного расширения, кинетическая энергия, температура.

Распространение тепла может осуществляться тремя способами: тепловым излучением, конвекцией и теплопроводностью.

Теплопроводность представляет собой процесс распространения тепловой энергии при непосредственном соприкосновении отдельных частиц тела, имеющих различные температуры.

Теплопроводность обусловлена переносом кинетической энергии вследствие непрерывного хаотического движения молекул из более нагретой части тела в менее нагретую. Теплопроводность имеет место всегда при наличии разности температур в различных точках вещества.

Тепловое состояние тела определяется интенсивностью хаотического (теплого) движения частиц, из которого состоит тело.

Если нагревать один конец металлического стержня, то через некоторое время температура другого его конца также повысится. Перенос теплоты теплопроводностью зависит от физических свойств тела, от его геометрических размеров, а также от разности температур между различными частями тела.

Теплота в твердых диэлектриках передается колебаниями кристаллической решетки. Передача тепловой энергии колебаниями решетки происходит следующим путем. Если атом колеблется возле своего положения равновесия с амплитудой, определяемой температурой T , то он действует с периодической силой на своих соседей и увеличивает амплитуды их колебаний, если вначале они колебались с меньшими амплитудами, соответствующими более низкой температуре. Если концы твердого образца поддерживаются при различных температурах, то в образце при этом возникает поток теплоты. Каждый атом колеблется несколько менее энергично, чем его сосед со стороны более нагретого конца, и в среднем приобретает от него дополнительную энергию колебаний.

Рассмотрим нагрев какого-либо однородного и изотропного тела (в дальнейшем будем рассматривать только такие тела). *Изотропным* называют тело, обладающее одинаковыми физическими свойствами по всем направлениям. При нагреве такого тела температура его в различных точках изменяется во времени, и теплота распространяется от точек с более высокой температурой к точкам с более низкой температурой.

В общем случае процесс передачи теплоты теплопроводностью в твердом теле сопровождается изменением температуры T как в пространстве, так и во времени:

$$T = f(x, y, z, t) \quad (1)$$

где x, y, z - координаты точки; t - время.

Эта функция определяет температурное поле в рассматриваемом теле. В математической физике *температурным полем* называют совокупность значений температуры в данный момент времени для всех точек изучаемого пространства, в котором протекает процесс.

Для распространения теплоты в любом теле или пространстве необходимо наличие разности температур в различных точках тела. Это условие относится и к передаче теплоты теплопроводностью, при которой градиент температуры в различных точках тела не должен быть равен нулю.

Математическую теорию явлений теплопроводности получил французский физик и математик Ж. Фурье. Он рассматривал тела как непрерывную сплошную среду. Как показывает опыт, явление теплопроводности определяется законом теплопроводности Фурье:

$$Q = -\lambda \frac{dT}{dn} S \cdot t \quad (2)$$

где λ – коэффициент теплопроводности, $\frac{dT}{dn}$ – градиент температуры – вектор направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры и численно равный производной от температуры по этому направлению. Знак минус в формуле (2) показывает, что тепло передается в направлении, противоположном градиенту температуры.

Количество теплоты проходящей через единицу поверхности в единице времени называется плотностью теплового потока:

$$q = -\lambda \frac{dT}{dn}, \quad (3)$$

проекция оси координат будет $q_x = -\lambda \frac{dT}{dx}$, $q_y = -\lambda \frac{dT}{dy}$, $q_z = -\lambda \frac{dT}{dz}$.

Коэффициент теплопроводности λ характеризует способность тела проводить тепло. Он численно равен количеству теплоты, которое при установившемся тепловом режиме протекает через единицу площади в единицу времени при единичном градиенте температуры. Теплопроводность характеризует данное вещество, его природу и физическое состояние. В системе СИ коэффициент теплопроводности измеряется в Ваттах на метр-Кельвин ($Вт \cdot м^{-1} \cdot К^{-1}$).

Данная работа была выполнена в лабораторном комплексе по термодинамике кафедры математики и прикладной механики Кызылординского университета имени Коркыт Ата.

Из закона теплопроводности Фурье получим формулу коэффициента теплопроводности:

$$\lambda = \frac{C(dT/dt)h}{S(T_1 - T_2)},$$

где T_1 – температура печи, T_2 – температура калориметра, S – площадь контакта цилиндра с образцом, h – толщина исследуемого образца. Теплоёмкость C и площадь торца цилиндра приведены в перечне состава изделия.

Таблица 1

Результаты эксперимента
Образец – силикат

$t, \text{мин}$	$T_1, ^\circ \text{C}$	$T_2, ^\circ \text{C}$	$\frac{dT}{dt}, \frac{K}{c}$	$\lambda, \frac{Вт}{м \cdot К}$
0	68,1	27,6		
1	68,7	30,8	0,053	0,71
2	68,1	33,5	0,045	0,72
3	68,5	36,3	0,046	0,72
4	68,0	38,8	0,041	0,72
5	68,2	41,1	0,038	0,71

$$C = 125 \frac{Дж}{К}, h = 8 \text{мм} = 8 \cdot 10^{-3} \text{м}, S = 19,6 \text{см}^2 = 19,6 \cdot 10^{-4} \text{м}^2$$

Таблица 2

Образец – жженный красный кирпич

$t, \text{мин}$	$T_1, ^\circ\text{C}$	$T_2, ^\circ\text{C}$	$\frac{dT}{dt}, \frac{\text{K}}{\text{с}}$	$\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$
0	68,8	28,3		
1	69,2	31,8	0,058	0,86
2	69,5	35,2	0,056	0,85
3	69,0	38,7	0,058	0,85
4	69,3	41,9	0,053	0,86
5	69,6	44,8	0,048	0,86

$$C = 125 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}, h = 7 \text{ мм} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}, S = 19,6 \text{ см}^2 = 19,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

Краткое заключение

На сегодняшний день в связи с увеличением масштаба применения новых технологий необходимо полное исследование свойств диэлектрических материалов, применяемых в различных отраслях. Особенно возрастает применение продукции изготовленных из местных материалов.

В связи с этим, в ходе выполнения работы, подготовив образцы формы цилиндра диаметром 4-5 см., толщиной 4-8 мм., изготовленные из силиката и жженого красного кирпича из местного материала, было определено значение коэффициента теплопроводности данных образцов. Полученные результаты совпали со значением коэффициента теплопроводности веществ в соответствии с таблицей характеристик физических свойств этих веществ.

С помощью метода, показанного в этой работе можно точно определить коэффициент теплопроводности любого твердого вещества, например, кирпича, бетона или другого строительного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольдина, Л.Л. Лабораторные занятия по физике / Л.Л. Гольдина. – Москва: Наука, 1983.
2. Детлаф, А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – Москва: Высшая школа, 1989.
3. Карминский, В.Д. Техническая термодинамика и теплопередача / В.Д. Карминский. – Москва: Издательства «Маршрут», 2005.
4. Савельев, И.В. Курс физики. Том I / И.В. Савельев. – Москва: Наука, 2011.
5. Трофимова, Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп / Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 1990. – 478 с.
6. Фриш, С.Э. Курс общей физики, том 2 / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. – Л.: Физматгиз, 1962. – 468 с.

Материал поступил в редакцию 22.12.20

INVESTIGATION OF HEAT-CONDUCTING PROPERTIES OF DIELECTRICS

A.T. Urganishbekov¹, O.I. Tursymatova²

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, ² Master of Pedagogic Sciences, Senior Lecturer
Korkyt Ata Kyzylorda University, Kazakhstan

Abstract. Dielectric materials are widely used in construction, in electric, gas and heat supply systems. The precise determination of the physical properties of substances plays an important role in expanding the range of their application. In the provided research paper, one of the exact methods for determining the thermal conductivity of solids is demonstrated.

Keywords: thermal conductivity, coefficient of linear expansion, kinetic energy, temperature.

УДК 541.12034.6

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ИНЕРТНОГО ГАЗА ДЛЯ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Д.К. Юлдашалиев¹, Я. Усмонов², Т.А. Ахмедов³, Б.Х. Каримов⁴
Ферганский государственный университет, Узбекистан

Аннотация. Получены термоэлектрические материалы под давлением инертного газа для термических преобразователей и исследованы их характеристики. Плавки проводились в кварцевых тиглях (пробирках) следующих диаметров 1,0 см ($S = 0,785 \text{ см}^2$), 1,6 см ($S = 2,01 \text{ см}^2$) и 2,0 см ($S = 3,14 \text{ см}^2$). В тиглях диаметром 1,0 см сплавляли 10 г шихты, а в тиглях диаметром 1,6 см и 2,0 см сплавляли 20 г шихты.

Ключевые слова: термоэлектрические материалы, термопреобразователь, $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$, $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3$, коэффициент свободного пространства, коэффициентом слитка, высота слитка.

Методы выращивания термоэлектрических материалов довольно многочисленны и разнообразны [1-3]. При выращивании материалов используются сложные технологии и оборудование.

В этой работе нами были предприняты попытки дальнейшего улучшения технологии в направлении её упрощения.

Плавка в открытых тиглях имеет свои особенности. Термоэлектрические свойства сплава зависят от величины потерь материала за счет испарения в процессе плавки. Потери же, в свою очередь, определяются температурой сплавления компонентов, площадью зеркала испарения, конвекцией и диффузией. В результате проведенных нами исследований было установлено, что геометрия тигля (высота его и площадь поперечного сечения), а также высота слитка и высота свободного пространства над расплавом внутри тигля являются важными технологическими параметрами, определяющими термоэлектрические свойства получаемых слитков. Для характеристики этих параметров нами были введены критерии процесса сплавления материалов в открытых тиглях под давлением инертного газа. Критерием, определяющим влияние высоты слитка в тигле данной площади, был назван коэффициентом слитка.

$$K_{сл} = \frac{S}{h_{сл}} \quad (1)$$

где S -площадь поперечного сечения слитка (тигля) (см^2)

$h_{сл}$ – высота слитка (см)

$K_{сл}$ – коэффициент слитка (см).

Этот критерий характеризует процессы диффузии.

Критерий, определяющий влияние высоты свободного пространства над поверхностью расплава в тигле данной площади, был назван коэффициентом свободного пространства

$$K_{св} = \frac{S}{h_{св}} \quad (2)$$

где S - площадь поперечного сечения тигля (см^2)

$h_{св}$ – высота свободного пространства над расплавом внутри тигля (см)

$K_{св}$ – коэффициент свободного пространства (см).

Этот критерий характеризует процессы конвекции внутри тигля над расплавом. Отношение этих двух критериев характеризует процесс сплавления и было названо коэффициентом сплавления:

$$K_{спл} = \frac{K_{сл}}{K_{св}} = \frac{h_{св}}{h_{сл}} \quad (3)$$

Коэффициент свободного пространства дает возможность разграничить длинные тигли от коротких тиглей, в которых конвективные процессы способствуют, в большей степени, улетучиванию вещества из поверхности расплава.

В процессе диффузии и конвекции на испарение вещества в процессе плавки оказывает влияние давление паров компонентов сплава и самого соединения. Поэтому при получении различных сплавов значения критериев «коэффициент слитка» и «коэффициент свободного пространства» будут отличаться и разграничение «длинных» и «коротких» тиглей для каждого сплава проводится отдельно.

Так, для сплава $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$ имеет место следующее разграничение. Если отношение площади тигли к его высоте $\frac{S_T}{H_T} > 0,2$ см, то такой тигель независимо от количества сплавляемой в нем шихты относится к категории «коротких». Где H - высота тигля [4].

Для сплава $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3$ короткий тигель будет соответствовать значению $\frac{S_T}{H_T} > 0,314$ см. Если значения этих отношений меньше 0,2 см или 0,314 см, то такой тигель, в зависимости от количества загружаемой в него шихты (высоты слитка), может быть отнесен к разряду длинных или коротких по коэффициенту свободного пространства (таблица 1).

Таблица 1

Сплав	Длинный тигель	Короткий тигель
$\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$	$K_{ce} \leq 0,2$ см	1,45 см, $K_{ce} \geq 0,2$ см
$\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3$	$K_{ce} \leq 0,314$ см	1,53 см, $K_{ce} \geq 0,314$ см

Длинный тигель не имеет ограничение по высоте. Поэтому K_{ce} имеет значение меньше 0,2 см или 0,314 см. В коротком тигле можно получать вещества с необходимыми свойствами, если высота свободного пространства над сплавом меньше определенной величины: этот предел характеризуется для сплава $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$: $K_{ce} \leq 1,45$ см, для сплава $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3$: $K_{ce} \leq 1,53$ см.

Так как процессы сплавления в коротких и длинных открытых тиглях отличаются, то каждый из вариантов будет рассмотрен отдельно. В данной работе рассмотрены получения и исследование термоэлектрических материалов под давлением инертного газа в длинных открытых тиглях.

В работе рассматривается получение нелегированного материала (основы) $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$ в «длинных» тиглях разных диаметров. Хорошо известно, что невозможно получить сплавы с необходимыми характеристиками в открытых тиглях больших диаметров, так как вследствие большой площади поверхности расплава количество потерь сплава за счет испарения столь значительно, что не дает возможности получить полупроводниковые сплавы со строго определенными характеристиками. Это наглядно можно проиллюстрировать на следующем примере.

Сплавы в количестве 20 г были приготовлены в открытых кварцевых тиглях различных диаметров. Площадь зеркала испарения сплавов была соответственно 0,785 см², 2,01 см², 3,14 см². В таблице 2 приведены результаты этих экспериментов.

Из таблицы 2 видно, как с увеличением площади тигля при постоянном количестве шихты изменяется электропроводность и коэффициент термоЭДС. Удельная электропроводность уменьшается, а коэффициент термоЭДС меняет знак, в результате чего полупроводник приобретает дырочную проводимость.

Таблица 2

Состав вес %	Площадь испарения S, см ²	Удельная электропроводность, σ , см ⁻¹ .см ⁻¹	Коэффициент термоЭДС α , мкВ/град.	Вес шихты P, г	Процент потерь M %
Bi- 54,1678	0,785	170	-140	20	0,13
Te- 39,6924	2,01	100	+240	20	0,20
Se- 6,1398	3,14	70	+90	20	0,24

Таким образом, полупроводниковый сплав электронной проводимости получается только в тигле диаметром в 1,0 см. В проведении плавки в открытых тиглях потери вещества за счет испарения настолько велики, что термоэлектрические свойства материалов получаются совершенно неудовлетворительными. Поэтому при проведении плавки в открытых тиглях для компенсации потерь вводятся (соответственно поперечному сечению тигля) сверх того избытка халькогена, который вводится для корректирования свойств основы.

Получение основы, пригодной для легирования за счет введения в шихту сверхстехиометрического теллура.

Здесь и далее плавки проводились в кварцевых тиглях (пробирках) следующих диаметров 1,0 см ($S = 0,785$ см²), 1,6 см ($S = 2,01$ см²) и 2,0 см ($S = 3,14$ см²). В тиглях диаметром 1,0 см сплавляли 10 г шихты, а в тиглях диаметром 1,6 см и 2,0 см сплавляли 20 г шихты.

Результаты этих исследований приведены на Рис. 1, 2, 3.

В тигле диаметром 1,0 см с увеличением количества введенного в шихту избыточного теллура коэффициент термоЭДС сначала растет, достигая максимума при концентрации 0,08 % вес избытка теллура, а при дальнейшем увеличении избытка теллура вплоть до 0,6 % вес коэффициент термоЭДС падает. Однако в указанном интервале концентраций для тиглей диаметром не более 1,0 см знак термоЭДС не меняется, свидетельствуя о том, что в этой области все сплавы характеризуются электронной проводимостью.

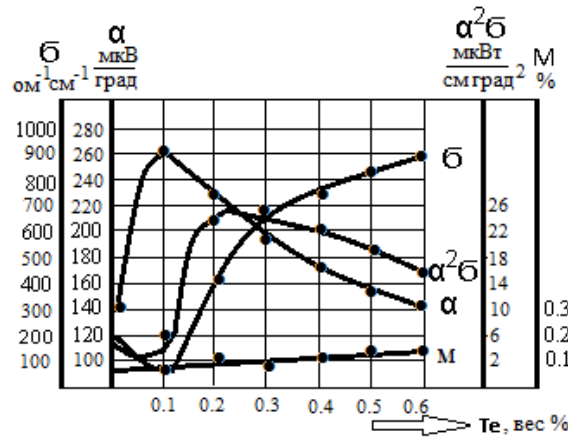


Рис. 1. Влияние избытка теллура на изменения термоэлектрических свойств основы $Bi_2Te_3-Bi_2Se_3$ синтезированной в кварцевом тигле без затвора площадью $S = 0,785 \text{ см}^2$

Вместе с тем, процент потерь при увеличении избытка водимого теллура также увеличивается.

На Рис. 2 приведены опыты с тиглями большего диаметра 1,6 см (площадь поперечного сечения 2,01 см²). Здесь вплоть до избытка теллура 0,1 % вес сплавы вообще имеют дырочную проводимость, и только при введении в шихту избытка теллура более 0,1 % вес термоЭДС меняет свой знак на отрицательный, и полупроводник приобретает электронную проводимость. Максимальная величина отрицательный термоЭДС наступает в этом случае при введении в шихту избытка теллура в количестве 0,25 % вес, достигая значения – 262 мкВ/град. Процент потерь с увеличением избытка теллура растет. Начиная с концентрации 0,6 % вес, и выше изменение коэффициента термоЭДС и удельной электропроводности замедляются.

При проведении плавок в тиглях еще большего диаметра (2,0 см), соответствующих площадей 3,14 см², наблюдается также изменение знака термоЭДС (Рис. 3). Однако характер этого изменения несколько иной.

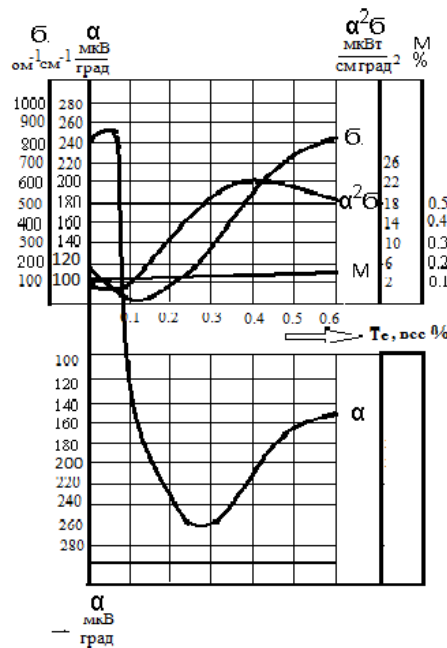


Рис. 2. Влияние избытка теллура на изменение термоэлектрических свойств основы $Bi_2Te_3-Bi_2Se_3$, синтезированной в кварцевом тигле (площадью $S = 2,01 \text{ см}^2$) без затвора

Так, в этом случае коэффициент термоЭДС имеет два максимальных значения – положительное +245 мкВ/град при введении 0,4 % вес, избытка теллура и отрицательное – -252 мкВ/град при введении 0,6 % вес, теллура. Изменение коэффициента термоЭДС и удельной электропроводности замедляются при избытке теллура 0,9 % вес. Сравнивая результаты, полученные при сплавлении шихты в тиглях разных диаметром, можно указать на то, что количество потери за счет испарения в процессе плавки увеличивается линейно с увеличением избытка теллура, вводимого в шихту.

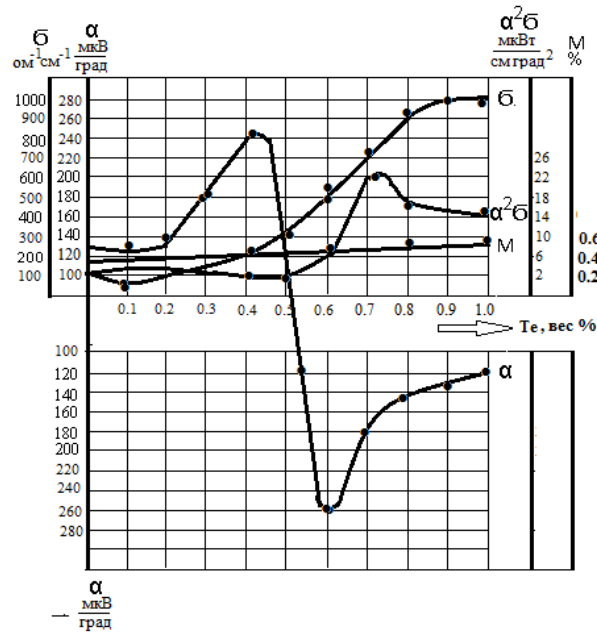


Рис. 3. Влияние избытка теллура на изменение термоэлектрических свойств основы $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$ синтезированной в кварцевом тигле без затвора

При этом, скорость увеличения процента потерь, определяемая тангенсом угла наклона прямой потерь и абсциссой количества избытка теллура, увеличивается с увеличением площади тигля. площадью $S = 3,14 \text{ см}^2$. Из приведенных графиков также следует, что при указанных количествах сплавленной шихты основа, пригодная для легирования, в тигля диаметром 1,0 см (площадь сечения тигля $0,785 \text{ см}^2$) получается при введении избытка теллура 0,25 % вес, в тигле диаметром 1,6 см (площадь сечения $2,01 \text{ см}^2$) при введении 0,4 % вес, избытка теллура, а в тигле диаметром 2,0 см (площадь сечения $3,14 \text{ см}^2$) основа, пригодная для легирования, получается при введении в шихту 0,675 % избытка теллура. Термоэлектрические свойства такой основы следующие: $\sigma = 580 \text{ см}^{-1}\cdot\text{см}^{-1}$, $\alpha = 200 \text{ мкВ}/\text{град}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берченко, М.А. Электронная обработка материалов / М.А. Берченко и др. – Кишинев, 1975.
2. Лайнер, Д.И. Термоэлектрические свойства полупроводников / Д.И. Лайнер и др. – М: АН. России, 1963.
3. Набиев, М.Б. Легирующая добавка для термоэлектрического материала n – типа тройного сплава $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$. / М.Б. Набиев, Я. Усмонов, Ш.Б. Атакулов // Вестник ФерГУ. – 2012. – № 2.
4. Юлдашалиев, Д.К. Исследование давления насыщенного пара твёрдого раствора и твердого раствора с легирующей добавкой. / Д.К. Юлдашалиев, Я.У. Усмонов, Т.А. Ахмедов // Молодой учёный. – 2020. – Часть 1 – С. 1–3.

Материал поступил в редакцию 26.12.20

**RECEIVING AND RESEARCH OF THERMOELECTRIC MATERIALS
UNDER THE PRESSURE OF AN INERT GAS FOR A THERMAL CONVERTER**

D.K. Yuldashaliev¹, Ya. Usmonov², T.A. Akhmedov³, B.X. Karimov⁴
Fergana state University, Uzbekistan

Abstract. *Thermoelectric materials under inert gas pressure for thermal converters are obtain and their characteristics are studied. Melting carried out in quartz crucibles (test tubes) of the following diameters: 1.0 cm ($S = 0.785 \text{ cm}^2$), 1.6 cm ($S = 2.01 \text{ cm}^2$) and 2.0 cm ($S = 3.14 \text{ cm}^2$). In crucibles with a diameter of 1.0 cm, 10 g of the charge was fuse, and in crucibles with a diameter of 1.6 cm and 2.0 cm, 20 g of the charge was fuse.*

Keywords: *thermoelectric materials, thermal Converter, $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3$, $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3$, free space coefficient, ingot coefficient, ingot height.*

УДК 004.9

БЛОКЧЕЙН-СИСТЕМЫ В БИЗНЕСЕ: ТИПОЛОГИЯ И ПОТЕНЦИАЛ*

Т.И. Жукова, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник
Федеральное государственное учреждение Федеральный исследовательский центр
Информатика и управление Российской академии наук (Москва), Россия

***Аннотация.** Статья посвящена анализу применения технологии блокчейн в корпоративной среде. Выделены основания и приведена классификация основных типов цифровых экосистем, использующих децентрализованные технологии, в реальной экономике для формирования новых бизнес-моделей. Описывается коллаборация как эффективная форма сетевых взаимосвязей в корпоративной среде.*

***Ключевые слова:** блокчейн-технология, цифровые экосистемы, информационные коммуникации, коллаборативная среда.*

Технология блокчейн в последние годы вызвала повышенный интерес во всем мире с появлением новых приложений в ключевых областях, включая финансы, энергетику, страхование, логистику и т. д., и ожидается, что эта технология приведет к кардинальным изменениям бизнеса и рынков в глобальном масштабе. Сама по себе эта технология не нова, а скорее представляет собой комбинацию хорошо известных строительных блоков, включая одноранговые протоколы, криптографические инструменты, алгоритмы распределенного консенсуса и механизмы экономического стимулирования, однако, блокчейн – это скорее сдвиг парадигмы в способах создания, развертывания, эксплуатации, потребления и продажи приложений и решений в ближайшем будущем, чем просто технология.

Перспектива устранения посредников в экономике из цепочки поставок, или «вырезание посредника», привела к активизации усилий по разработке приложений и бизнес-моделей на основе блокчейна в корпоративной среде, инициировала как индивидуальные, так и многочисленные, и разнообразные по институциональной форме совместные усилия.

Инновационные технологии постоянно проникают в бизнес-модели устоявшихся организаций или заменяют их, поскольку организации, обладающие способностью комбинировать и развертывать цифровые технологии, создают новые бизнес-модели, коренным образом меняющие способ ведения бизнеса.

Анализ научной литературы по теме [1-11] позволил выделить критерии и описать основные кластеры цифровых экосистем, использующих децентрализованные технологии в реальной экономике для формирования новых бизнес-моделей. В зависимости от выполняемой роли и схемы потоков создания ценности можно выделить следующие типы цифровых экосистем в корпоративной среде.

1. Компании – потребители. Потребитель пользуется внутри- и вне сетевыми, гибридными приложениями, а также услугами облачного майнинга. В некоторых контекстах потребитель является просьюмером, одновременно используя и создавая сервис, как в случае запуска собственного узла или создания собственного токена на блокчейне Ethereum. При участии в платформе сообщества, основанной на токенах, потребитель является участником, вносящим знания и контент с намерением быть вознагражденным механизмом аукциона.

2. Поставщики инфраструктуры блокчейн. Компания – поставщик блокчейн инфраструктуры предоставляет пользователям и разработчикам набор инфраструктурных возможностей, включая концептуальную основу, базовую технологию децентрализованного реестра (DLT) и криптовалюты. Здесь определяется соответствующая информация в виде правил разрешений, размеров блоков и т. д., которая обеспечивает базовые элементы для любой дальнейшей разработки или предоставления услуг блокчейна, используемых поставщиками платформ или приложений. Дополнительные возможности блокчейнов – это сеть P2P, консенсусные алгоритмы, виртуальная машина, исторические записи и балансы состояний.

Примеры – Ethereum, Bitcoin, BigChainDB, MultiChain, Corda, Hyperledger.

3. Поставщики блокчейн-платформы. Поставщики платформ предлагают техническую основу в виде программного обеспечения и услуг, которые находятся на вершине инфраструктуры. Они создают среду для разработки, запуска и тестирования приложений, а также расширяют функциональность элементов инфраструктуры [6], например, включают в себя языки и скрипты смарт-контрактов, инструменты тестирования,

интегрированные среды разработки приложений, а также другие программные возможности на более высоких уровнях стека, чем протоколы блокчейна. Предоставляя смарт-контракты с реализованными настройками токенов, системами голосования, а также механизмами аукционов и вознаграждений, поставщики блокчейн-платформ предлагают техническую основу для платформ сообщества на основе токенов. Примеры – Elemetric, Monax, Multichain, Set.io, Etherparty, Smart Contract Solutions, ShapeShift, ChromaWay, RiddleAndCode, Neuro-ware.io, Tierion, BlockApps, IBM BlueMix.

4. Поставщики блокчейн-приложений. Поставщики предлагают приложения, которые связаны с внутри- и внесетевыми сервисами и технически различаются следующим образом. Такие сетевые услуги, как управление идентификацией, голосование, токенизация, обмен сообщениями, связывание активов и регистрация имен, предоставляются децентрализованными приложениями, называемыми dapps [6].

Серверная часть децентрализованных приложений выполняется на узлах блокчейна, тогда как интерфейсная часть работает либо на стороннем сервере, либо на децентрализованном владельце хранилища. С другой стороны, такие сервисы, как репутация, хранение, обменные услуги и платежные шлюзы, относятся к внесетевым сервисам, стоимость которых перемещается за пределы блокчейна. Серверная часть таких традиционных приложений выполняется не на блокчейне, а в сервисах облачных вычислений, таких как Amazon Web Services. Кроме того, пользуясь преимуществами децентрализованного характера блокчейна, эти поставщики создают для пользователей торговые площадки P2P, разрабатывая соответствующие приложения. Приложения размещаются и управляются поставщиком приложений и построены на основе технических платформ и соответствующей инфраструктуры блокчейнов [6]. Таким образом, приложения представляют собой продукты для конечных пользователей, доступные через Интернет. Примеры – Databroker DAO, BlockScience, Storj.io, Power Ledger, Crowdz, Propy, OwlTing, Binded, FunFair, Scorum, TAO Network.

5. Провайдеры платформ для сообществ на основе токенов. Платформа сообщества на основе токенов построена на внутренних системах вознаграждения за распространение токенов для создания и оценки контента [8]. Он служит двойной цели: быть системой обработки цифровых токенов и платформой, имеющей определенную цель, например, Steemit, платформой социальной сети. Участники таких платформ соревнуются не за вычислительные мощности, как майнеры, а за стимулы, которые, в свою очередь, повышают ценность сети. Примером может служить Numera1, которая предлагает Numera1ge – криптографический токен, выполняемый на блокчейне Ethereum, который может быть использован в аукционном механизме. Поскольку это является целью токен-систем, специалисты по данным, участвующие в проектах Numera1, раскрывают свои знания о способностях своих моделей обобщать новые, невидимые данные с целью максимизации выигрыша через аукционный механизм [3]. Такие платформы предлагают токены, соответствующие блокчейну, на котором они выполняются. В случае Steemit они генерируются с фиксированной скоростью – один блок каждые три секунды. Эти токены представлены в виде смарт-контрактов, которые в свою очередь диктуют максимальное количество добытых монет, правила распределения токенов и инициирования отправки и уничтожения токенов. Пул вознаграждений – это пул токенов, предназначенный для стимулирования создания контента. Затем он распределяет эти токены между различными участниками в соответствии с определенными правилами. Примеры: Numera1, Steemit

6. Майнеры и майнинг-пулы. Майнеры выполняют децентрализованный вычислительный процесс доверительного подтверждения транзакций в публичных блокчейнах [1]. Таким образом, они несут ответственность за добавление записей транзакций в регистр прошлых транзакций. Майнеры используют специальное программное обеспечение и оборудование для решения данной математической задачи и получают в качестве вознаграждения соответствующую криптовалюту блокчейна, для которой они выполняли майнинг. Поскольку в случае с Биткойном сложность майнинга увеличилась, майнеры начали объединять свои ресурсы и делиться своей мощностью хэширования, распределяя вознаграждение поровну в соответствии с количеством долей, которые они внесли в решение блока [1].

Это сотрудничество называется майнинг-пул. Тем не менее, вовлечены ли майнеры в блокчейн или нет, зависит от типа блокчейна, на котором выполняется приложение или платформа, а также от соответствующего уровня доверия и разрешений и алгоритма консенсуса. Примеры: Antpool, Slush Pool, BTC.top, Bitfury

7. Поставщики решений и оборудования для майнинга. Поставщики решений для майнинга предлагают оборудование и программное обеспечение, необходимое для выполнения процесса майнинга. Это включает в себя продажу оборудования, техническое обслуживание и ремонт. Поскольку обычные процессоры или видеокарты больше не выдерживают требуемой вычислительной мощности, майнеры используют специальное оборудование, которое вычисляет хэши с помощью специализированных интегральных схем (ASIC) и оказывается заметно быстрее [9]. Помимо распространения оборудования для майнинга, они предоставляют решения для облачного майнинга частным лицам, которые не заинтересованы в физическом размещении компьютеров. Эта услуга называется Mining as a Service (MaaS). Еще одна услуга, предлагаемая поставщиками решений для майнинга, – это консультации по созданию и эксплуатации майнинговых ферм. Примеры: Giga Watt, Canaan, MinersGate Technology, Riot Blockchain, Bitmain Technologies Ltd., Genesis Mining.

8. Поставщик дополнительных блокчейн-услуг. Поставщик вспомогательных услуг для технологии блокчейн берет на себя самые разнообразные задачи. Это, например, оказание помощи до, во время и после запуска краудсейла, включая обеспечение финансирования и предоставление услуг ускорения, таких как связь с

экспертами для совместной разработки официальных документов или соблюдения международных правил, а также юридического и бизнес-администрирования. Поставщики вспомогательных услуг предлагают услуги мониторинга с соответствующей статистикой и анализом. Кроме того, они публикуют последние новости и разработки в области блокчейна и криптовалют, информируют и обучают людей, интересующихся блокчейном, а также предлагают семинары и тренинги для разработчиков и менеджеров [6]. Примеры: Sweetbridge, Settle-Mint Blockchain Academy, Byte Academy, BTC Media

9. Блокчейн-консультанты. Когда компания решает использовать технологию блокчейн в своей организации, она часто обращается к консалтинговым компаниям, имеющим опыт в области блокчейн-ориентированного программного обеспечения, индивидуальной разработки блокчейна или прототипирования. Дополнительные услуги могут включать в себя подтверждение концепции, оценку затрат и рисков для оценки бизнес-кейса, а также оценку вопросов безопасности, связанных с внедрением такой технологии. Примеры: DigitalX, BlockGemini Technology, e-BIT Inc., Blockchain Partners, Deloitte Consulting, Datarella GmbH

10. Блокчейн-консорциумы. Блокчейн-консорциумы создаются как ассоциации для активизации общественного диалога между различными участниками блокчейн-экосистемы. Эти альянсы могут быть результатом сотрудничества между отраслевыми экспертами для изучения потенциала DLT в их отрасли в интересах всех заинтересованных сторон в цепочке создания стоимости. Они пытаются удовлетворить потребности в обучении и сертификации специалистов отрасли, а также решить юридические вопросы, установить стандарты и создать нормативную базу. Альянсы устраняют разрыв между организациями, ориентированными на блокчейн, и национальными, и международными правительственными учреждениями, и регулирующими органами [11]. Примеры: WSBA, Enterprise Ethereum Alliance, Hyperledger, R3, B3i, EWF

В этом типе бизнес-экосистем в максимальной форме проявляются преимущества использования блокчейн-технологий в корпоративной среде, поскольку проблемы конкретной компании предлагается решать путем масштабирования эффекта сотрудничества, коллаборации, присоединением к новой модели ведения бизнеса.

Распределенные реестры, инструменты рабочего процесса между предприятиями, буквально требуют сотрудничества – для установления стандартов, развития инфраструктуры и выполнения транзакций. Вместо того, чтобы создавать свое собственное решение с нуля, компания, будучи частью блокчейн-консорциума, может делиться затратами на разработку и временем с другими организациями. Это однозначно приводит к сокращению сроков внедрения и экономии за счет масштаба, позволяет более мелким организациям использовать преимущества тех же систем, что и более крупные.

Следует отметить, что коллаборация как форма сетевых взаимосвязей показала свою максимальную эффективность в формах коллективных взаимодействий и стала доминирующей на современном этапе развития цифровой экономики. Высокоинтегрированные и динамичные цепочки поставок, расширенные и виртуальные предприятия, виртуальные организации и профессиональные виртуальные сообщества – лишь некоторые проявления этой тенденции, которые в реальности становятся возможными благодаря достижениям в области информационных и коммуникационных технологий. Коллаборативные сети (collaborative networks) представляют собой многообещающую парадигму в обществе, основанном на знаниях. Среди этих ожиданий можно перечислить увеличение «выживаемости» организаций в условиях турбулентности рынка, возможность лучшего достижения общих целей за счет превосходства индивидуальных возможностей, доступ к новым/более широким рынкам и новым знаниям, совместное несение рисков и использование ресурсов, объединение дополнительных навыков и способностей, которые позволяют каждой организации сосредоточиться на своей основной компетенции, сохраняя при этом высокий уровень гибкости и т. д.

Быстрый рост количества различных блокчейн-консорциумов показывает, насколько мощным может быть совместное использование ресурсов, и почему компаниям целесообразно присоединиться к консорциуму, если планируется добавление бизнес-систем на основе блокчейна. Консорциумы стали популярным свидетельством трансформации традиционных отношений между поставщиком и клиентом, их совместной работы на основе технологии блокчейн, стимулирующей инклюзивный инновационный и многосторонний подход для согласования и достижения общих целей индивидуальных игроков рынка.

В конечном счете, блокчейн-консорциумы формируются как следствие самой технологии. Хотя распределенная бухгалтерская книга может оказать немедленное положительное влияние даже в рамках двух компаний, она извлекает больше пользы из сетевых эффектов: чем больше число пользователей, тем более ценна технология для всех них. Консорциумы позволяют компаниям использовать преимущества сетевых эффектов блокчейна с самого первого дня, предоставляя средство для создания структуры управления вокруг этой коллаборации, часто между игроками, которые конкурируют друг с другом.

** Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант №17-29-07048 офи_м)*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. BitcoinMining. 2018. "How Bitcoin Mining Works." Retrieved 23.02.2018, from <https://www.bitcoinmining.com/>
2. Böhm, M. Towards a Generic Value Network for Cloud Computing, / M. Böhm, G. Koleva, S. Leimeister // International Workshop on Grid Economics and Business Models, Ischia, IT. 2010.
3. Craib, R. Numeraire: A Cryptographic Token for Coordinating Machine Intelligence and Preventing Overfitting / R. Craib, G. Bradway, X. Dunn. 2017. Retrieved 23.02.2018, from <https://numer.ai/whitepaper.pdf>
4. Dale, O. Best Bitcoin Wallets 2018: Hardware Vs Software Vs Paper. / O. Dale. – Retrieved 23.02.2018, from <https://blockonomi.com/best-bitcoin-wallets/>
5. Lestan, M. District0x Network – a Cooperative of Decentralized Marketplaces and Communities. Powered by Ethereum, Aragon, and Ipfs. / M. Lestan, J. Urgo, A. Khoriaty. Retrieved. 2017. 23.02.2018, from <https://district0x.io/docs/district0x-whitepaper.pdf>
6. Mougayar, W. The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology. / W. Mougayar. – Hoboken, New Jersey: Wiley. 2016.
7. Riasanow, T. The Generic Blockchain Ecosystem and its Strategic Implications / T. Riasanow, F. Burckhardt, D.S. Setzke // Twenty-fourth Americas Conference on Information Systems, New Orleans, 2018.
8. Steem. Steem / Blueprint. Retrieved 23.02.2018, from <https://steem.io/steem-bluepaper.pdf>
9. Swan, M. Blockchain. Blueprint for a New Economy. / M. Swan. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media. 2015.
10. Tiwana, A. Platform Evolution: Coevolution of Platform Architecture, Governance, and Environmental Dynamics / A. Tiwana // Information Systems Research (21:4), 2010. – pp. 675–687.
11. WallstreetBlockchainAlliance. 2017. "Our Mission: A Neutral, Unbiased Steward of Education and Cooperation between Wall Street Firms." Retrieved 23.02.2018, from <https://www.wsba.co/>

Материал поступил в редакцию 10.01.21

BLOCKCHAIN SYSTEMS IN BUSINESS: TYPOLOGY AND POTENTIAL

T.I. Zhukova, Candidate of Economic Sciences, Leading Research Officer
Federal Government Facility Federal Research Center Informatics and Management
of the Russian Academy of Sciences (Moscow), Russia

Abstract. *The article is devoted to the analysis of the application of blockchain technology in the corporate environment. The main types of digital ecosystems that use decentralized technologies in the real economy for the formation of new business models are identified and classified. Collaboration is described as an effective form of network relationships in the corporate environment.*

Keywords: *blockchain technology, digital ecosystems, information communications, collaborative environment.*

УДК 621.01

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ СОСТАВНОГО КУЛИРНОГО КЛИНА ТРИКОТАЖНОЙ МАШИНЫ

Г.Х. Исламова¹, З.Л. Алимбабаева², Ш.А. Махмудова³, Г.М. Камилова⁴

¹⁻³ Филиал Российского Государственного Университета им. И.М. Губкина (Ташкент),

⁴ Ташкентский Государственный Технический Университет им. Ислама Каримова, Узбекистан

***Аннотация.** Разработана эффективная конструкция составного кулирного клина, пластина которой установлена на резиновой подушке в трикотажной машине. Приведен принцип петлеобразования с использованием рекомендуемой конструкции кулирного клина.*

***Ключевые слова:** трикотажная машина, кулирный клин, составной, резиновая подушка, колебания, жесткость, диссипация, петлеобразование, частота, амплитуда, масса.*

Введение. Для получения качественного трикотажного полотна при петлеобразовании важным является работа кулирного клина. В известной конструкции кулирного клина кругловязальной трикотажной машины со ступенчатым профилем прямолинейного очертания. Такой профиль обусловлен требованиями технологического процесса петлеобразования и необходимой траекторией движения иглы. Выполнение процесса кулирования – важнейшей операции процесса петлеобразования – происходит благодаря взаимодействию пятки игловода с кулирным клином и повторению профиля клина иглой, так как игла соединена с игловодом неподвижно. Клинья различного профиля жестко устанавливаются в замочную систему цилиндра, образуя сложный паз, по которому, по мере вращения цилиндра, передвигается игловод, сидящий в жестком контакте с иглой. Взаимодействие клиньев с игловодом происходит посредством пятки последнего [1, 3]. Недостатком такой конструкции кулирного клина является его низкая эксплуатационная надежность и долговечность, обусловленная интенсивным износом его рабочей поверхности при выполнении операции кулирования. Кроме того, прямоугольный профиль кулирного клина приводит к ударам о нем пяток игловода и частым поломкам последних. Причиной ударов является мгновенное изменение направления скорости игловода при его переходе с одного прямолинейного участка на другой участок. Удары пяток игловода для трикотажной машины являются крайне нежелательным явлением. Все это вместе приводит к срыву ритмичного протекания процесса петлеобразования, к частым простоям технологического оборудования и уменьшению его коэффициента полезного времени (КПВ).

Эффективный составной кулирный клин с упругим элементом. Для улучшения процесса петлеобразования рабочая поверхность кулирного клина выполняется криволинейной. При криволинейном профиле клина возможно избежание мгновенного изменения направления скорости игловода и создание так называемого безударного режима взаимодействия клина и игловода, что уменьшает опасность поломок пяток последнего.

Основным недостатком этой конструкции являются технологические трудности её воспроизведения, что приводит к дороговизне изготовления, а также наличия в ней по-прежнему опасности ускоренного износа рабочей поверхности клина при выполнении операции кулирования, что обуславливает низкие показатели надежности и долговечности. Поэтому для повышения эксплуатационной надежности и увеличения долговечности кулирного клина, за счет снижения опасности интенсивного износа его рабочей поверхности и снижения вероятности поломок пятки игловода при его взаимодействии с клином для выполнения операции кулирования, была предложена конструкция кулирного клина [2]. Которая представлена на рисунке 1а, где 1 – кулирный клин, 2 – листовой профиль и 3 – резина. Как видно из рис. 1а, рабочая поверхность кулирного клина 1 выполнена составленной из резины 3 толщиной 1-1,2 мм и листового профиля 2 из пружинной стали 65Г толщиной 1,0-1,2 мм. Сочетание упругих свойств пружинной стали и вязкоупругих свойств резины обеспечивает создание демфирующего эффекта рабочей поверхности клина 1 при ударе об нее пятки игловода. При этом, происходит поглощение энергии удара и уменьшение его силы, что существенно снижает вероятность поломок пятки. Кроме этого, и в период «спокойного» режима работы пары «пятка игловода – кулирный клин», резина 3 обеспечивает необходимую податливость контактной площади, заметно снижая величину износа трущихся поверхностей. Возможность варьирования в широких пределах материалами резины 3 как вязкоупругой подушки и листового профиля 2. Можно управлять величиной колебания кулирной пластины 2. Недостатком данной конструкции является то, что в период кулирования возмущающая сила является возрастающей. При этом, пластина 2 по всей длине будет колебаться с некоторым угловым смещением. Это может привести к нарушению технологического процесса петлеобразования (рис. 1).

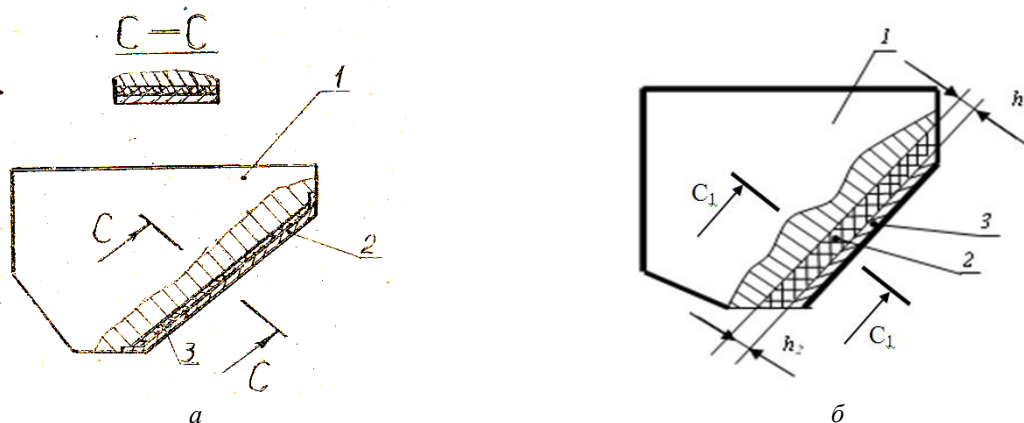


Рис. 1. Составной кулирный клин с упругим элементом кругловязальной трикотажной машины, где
 а – кулирный клин с постоянной толщиной упругой опоры;
 б – кулирный клин с переменной толщиной упругой опоры

Для устранения угловых смещений кулирной пластины рекомендуется выбрать толщину упругой опоры переменной (см. рис. 1б). Данная конструкция обеспечивает необходимые колебания пластины 2 и соответствующую амортизацию в процессе кулирования. Рабочими толщинами резинового и стального слоев, создаются предпосылки для оптимизации условий взаимодействия кулирного клина 1 с игловодом.

Вывод. Разработана новая ресурсосберегающая схема составной конструкции кулирного клина с упругим элементом трикотажной машины. Решена задача колебаний кулирной пластины на упругом основании, рекомендованы необходимые параметры системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джураев, А.Д. Математическая модель колебаний пластины кулирного клина трикотажной машины. Международная конференция / А.Д. Джураев, Г.И. Махмудова, М.М. Мукимов // «Ш математикларнинг янги теоремалари» Фаргона, 2009. 6-7 ноября. – С. 166–167.
2. Мукимов, М.М. Кулирный плюшевый трикотаж / М.М. Мукимов. – М.: Легпромптиздат, 1991. – С. 222.
3. Мукимов, М.М. Разработка и обоснование технологии трикотажа плюшевых переплетений на двухфонтурных вязальных машинах: дис. докт. техн. наук / М.М. Мукимов. – М., 1993.

Материал поступил в редакцию 22.12.20

DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING DESIGN COMPOSITE DRAW CAM OF KNITTING MACHINES

G.Kh. Islamova¹, Z.L. Alimbabaeva², Sh.A. Makhmudova³, G.M. Kamilova⁴

¹⁻³ Branch of Gubkin University (Tashkent),

⁴ Tashkent State Technical University Named after Islam Karimov, Uzbekistan

Abstract. An effective design of a composite draw cam, the plate of which is mounted on a rubber cushion in a knitting machine, has been developed. The principle of looping using the recommended design of the draw cam is given.

Keywords: knitting machine, draw cam, composite, rubber pad, vibration, stiffness, dissipation, looping, frequency, amplitude, mass.

УДК 677.051

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА ОТ КРУПНОГО СОРА**Р. Максудов¹, А. Джураев², Ш. Шухратов³**¹⁻³ Ферганский государственный университет,² Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан

***Аннотация.** В статье приводятся результаты теоретических исследований машинного агрегата с щеточным механизмом очистителя хлопка-сырца. Предоставлены закономерности движения рабочих органов и графические зависимости параметров очистителя. На основе анализа результатов теоретико-экспериментальных исследований движения рабочих органов построены графические зависимости параметров и режимов их движения. Были выбраны рациональные значения параметров рабочих органов очистителя хлопка от крупного сора. Представлены результаты сравнительных производственных испытаний очистителя.*

***Ключевые слова:** хлопок-сырец, очиститель от крупного сора, машинный агрегат, угловая скорость, момент инерции, нагрузка, жесткость, диссипация, пыльный барабан, щеточные барабан, двигатель, производительность, неравномерность, эффект.*

Введение

Очистка волокнистых материалов производится в специальных машинах [19, 20]. При этом различают волоконоочистительные машины мелкого и крупного сора [10]. Основными элементами зоны очистки волокнистого материала от мелкого сора является колковый барабан и сетчатая поверхность под ним, а в зоне очистки волокнистого материала от крупного сора основными рабочими органами являются пыльчатый цилиндр и прутковые колосники под ним [8, 16].

Основными недостатками очистителей волокнистых материалов являются низкий эффект очистки, а также большой процент поврежденности волокна. Причиной этого является не совершенность конструкций пыльного цилиндра, колосниковой решетки. При этом, следует отметить, что до настоящего времени не обоснованы кинематические и динамические параметры рабочих органов, а также механизмов привода на основе глубоких теоретических динамических исследований.

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Особенности рекомендуемой конструкции очистителя хлопка от крупного сора. В очистительной пыльчатой секции хлопкоочистительного агрегата, содержащей корпус, последовательно установленные в нем входной и выходной транспортирующие щеточные барабаны, под которыми установлены два пыльчатых барабана с колосниками и две притирочные щетки под ними, съемный щеточный барабан и шнек, диаметр выходного транспортирующего щеточного барабана на 5-10 % больше диаметра входного транспортирующего щеточного барабана, при этом колосники установлены на резиновых втулках, причем толщина резиновых втулок колосников, установленных под верхним пыльчатым барабаном, на 10-15 % больше толщины резиновых втулок колосников, установленных под нижним пыльчатым барабаном [4].

Сущность конструкции заключается в том, что диаметр выходного (левого) транспортирующего щеточного барабана выполнен большим на 5-10 %, чем диаметр входного (правого) транспортирующего щеточного барабана, колосники под пыльчатыми барабанами установлены в корпусе на резиновых втулках с одинаковыми внутренними диаметрами, причем толщина резиновых втулок колосников под нижним пыльчатым барабаном.

При этом, за счет увеличения лилейной скорости выходного транспортирующего щеточного барабана обеспечивается своевременная равномерная подача и транспортировка хлопка. За счет дополнительных вибраций колосников с необходимой частотой и амплитудой увеличится очистительный эффект хлопка от крупного сора.

Кинематическая и расчетная схемы, математическая модель машинного агрегата. В рекомендуемом очистителе хлопка-сырца от крупного сора использованы две отдельные приводы, которые представлены в кинематической схеме (см. рис. 1).

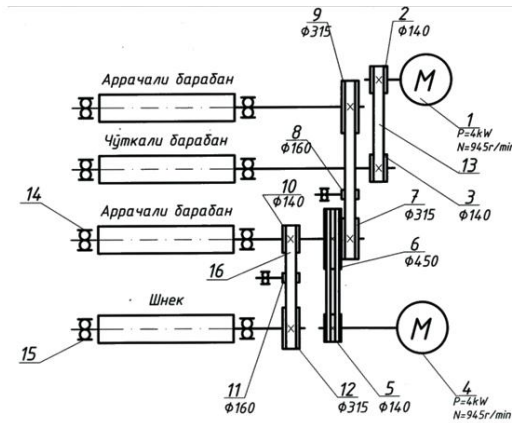
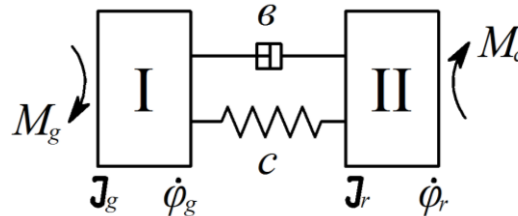


Рис. 1. Кинематическая схема очистительной машины.
1, 4-электродвигатель, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12-шкив, 13-ремень,
14, 15, 16-подшипник



На рис. 2(а) представлены расчетные схемы машинных агрегатов очистителя.
а- $M_g, \dot{\varphi}_g, J_g$ – параметры двигателя машинного агрегата с щеточным барабаном;
 $M_c, \dot{\varphi}_r, J_r$ – параметры щеточного барабана

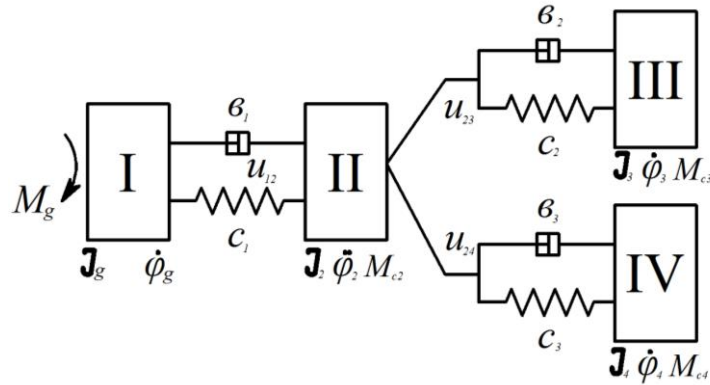


Рис. 2(б). Расчетные схемы машинных агрегатов очистителя IXII.
 $b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3$ – моменты инерции массы; $\dot{\varphi}_g, \dot{\varphi}_2, \dot{\varphi}_3, \dot{\varphi}_4$ – угловые скорости масс;
 $b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3$ – коэффициенты диссипаций жесткостей упругих передач машинного агрегата;
 M_{c2}, M_{c3}, M_{c4} – моменты сопротивления от очищаемого хлопка;
 U_{12}, U_{23}, U_{24} – передаточное отношение между массама машины IXII

Используя уравнения Лагранжа II-рода, были составлены дифференциальные уравнения, описывающие движение рабочих органов очистителя хлопка.

Для машинного агрегата с механизмов привода щеточного барабана:

$$\begin{aligned} I_{11}\ddot{\varphi}_{11} &= M_{g1} - C_{11}(\varphi_{11} - U_{12}\varphi_{12}) - b_{11}(\dot{\varphi}_{11} - U_{12}\dot{\varphi}_{12}); \\ I_{12}\ddot{\varphi}_{12} &= U_{12}C_{11}(\varphi_{11} - U_{12}\varphi_{12}) + b_{11}U_{12}(\dot{\varphi}_{11} - U_{12}\dot{\varphi}_{12}) - M_c \end{aligned} \quad (1)$$

для четырех массового машинного агрегата с приводом пильчатых барабанов и шнека получим следующую систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned}
 I_{21}\ddot{\varphi}_{21} &= M_{g1} - C_{21}(\varphi_{21} - U_{12}\varphi_{22}) - b_{21}(\dot{\varphi}_{21} - U_{12}\dot{\varphi}_{22}); \\
 I_{22}\ddot{\varphi}_{22} &= U_{12}C_{21}(\varphi_{21} - U_{12}\varphi_{22}) + U_{12}b_{21}(\dot{\varphi}_{21} - U_{12}\dot{\varphi}_{22}) - C_{22}U_{23}(\varphi_{22} - U_{23}\varphi_{23}) - C_{23}U_{24}(\varphi_{22} - U_{24}\varphi_{24}) - \\
 & b_{22}U_{23}(\dot{\varphi}_{22} - U_{23}\dot{\varphi}_{23}) - b_{23}U_{24}(\dot{\varphi}_{22} - U_{24}\dot{\varphi}_{24}) - M_{c2} \\
 & \vdots \\
 I_{23}\ddot{\varphi}_{23} &= U_{23}C_{22}(\varphi_{22} - U_{23}\varphi_{23}) - U_{23}b_{22}(\dot{\varphi}_{22} - U_{23}\dot{\varphi}_{23}) - M_{c3}; \\
 I_{24}\ddot{\varphi}_{24} &= U_{24}C_{23}(\varphi_{22} - U_{24}\varphi_{24}) + \\
 & + b_{23}U_{24}(\dot{\varphi}_{22} - U_{24}\dot{\varphi}_{24}) - M_{c4}
 \end{aligned} \tag{2}$$

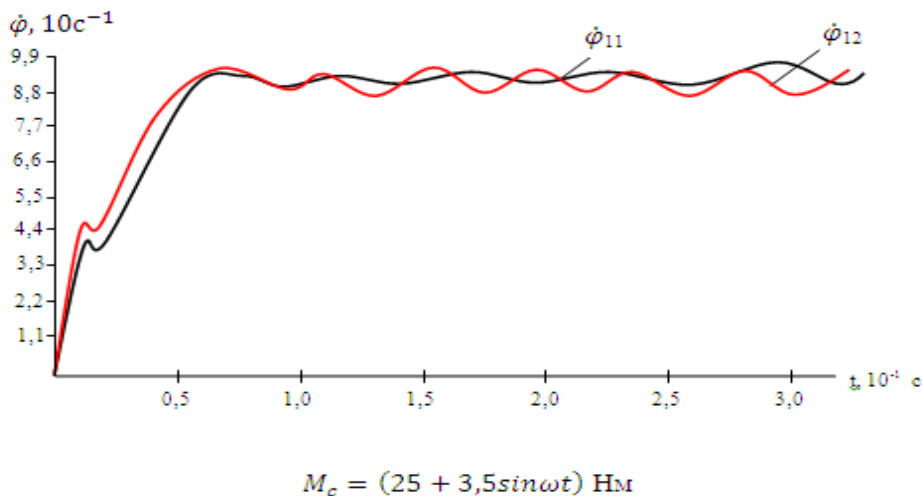
Для рассматриваемых машинных агрегатов, с учетом технологии очистки хлопка от сорных примесей, можно отметить, что за сутки включения и отключения электродвигателей имеет небольшое количество. При этом, анализ переходных процессов пуска и торможения рабочих органов можно рассматривать в общем виде. Здесь не требуется изучение динамических процессов, то есть электромагнитных переходных процессов. Поэтому для изучения динамики машинных агрегатов электродвигатели учитываются в виде динамической характеристики предложенной И.С. Пинчуком [1, 6]:

$$\frac{1}{2\omega M_k} - \frac{dM_g}{dt} + \frac{S_k}{2M_k} M_g = \frac{\omega_0 - \frac{d\varphi_g}{dt}}{\omega_0} \tag{3}$$

где: M_g – движущий момент; S_k, M_k – критические значение скольжения и момента двигателя; ω_0 – угловая частота идеального холостого хода; ω – угловая частота сети.

Численное решение задачи и анализ результатов. Численное решение (1) задачи динамика машинного агрегата с приводам щеточного барабана с учетом механической динамической характеристики электродвигателя согласно (3) произвели при следующих исходных численных значениях параметров: $N = 4,5 \text{ кВт}$, $n = 945 \text{ об/мин}$, $\dot{\varphi}_{11} = \dot{\varphi}_{12} = 08,9 \text{ с}^{-1}$; $U_{12} = 1,0$; $C_{11} = (200 - 400) \text{ Нм/рад}$; $b_{11} = (10 - 12,5) \text{ Нмс/рад}$; $M_c = [(25 - 45) \text{ Нм} + (3,5 - 4,5) \sin\omega t] \text{ Нм}$; $J_{11} = 0,0026 \text{ кгм}^2$; $J_{12} = 0,0036 \text{ кгм}^2$;

Расчет задачи осуществляли на ПК с использованием метода Рунге-Кутты. На основе численного решения задачи получены закономерности изменения угловых скоростей ротора электродвигателя и щеточного барабана (рис. 3). Анализ закономерности на рис. 3 показывает, что при работе очистителя с производительность 4,5 т/ч система выходит на установившийся режим за (0,42 – 0,51) с. При этом, чем больше нагрузки и момент инерции вращающихся рабочих органов тем затягиваются выход машинного агрегата на установившийся режим [11, 12]. В процессе работы очистителя хлопка щеточной барабан выполняет работу по съему хлопка с зубьев пил барабан а также выравнивание сила хлопка в между пальчатыми барабанами [3]. При этом, важным является изменения угловой скорости щеточного барабана. На частоту и амплитуду колебаний угловой скорости щеточного барабана влияют в основном нагрузка от очищаемого хлопка, упруго-диссипативные свойства упругой передачи, а также момент инерции барабана. Анализ закономерностей изменения $\dot{\varphi}_{11}$ и $\dot{\varphi}_{12}$ показывает, что с увеличением нагрузки от очищаемого хлопка, то есть от производительности очистителя, фактически увеличивается амплитуда колебаний угловых скоростей ротора электродвигателя и щеточного барабана [9, 22].



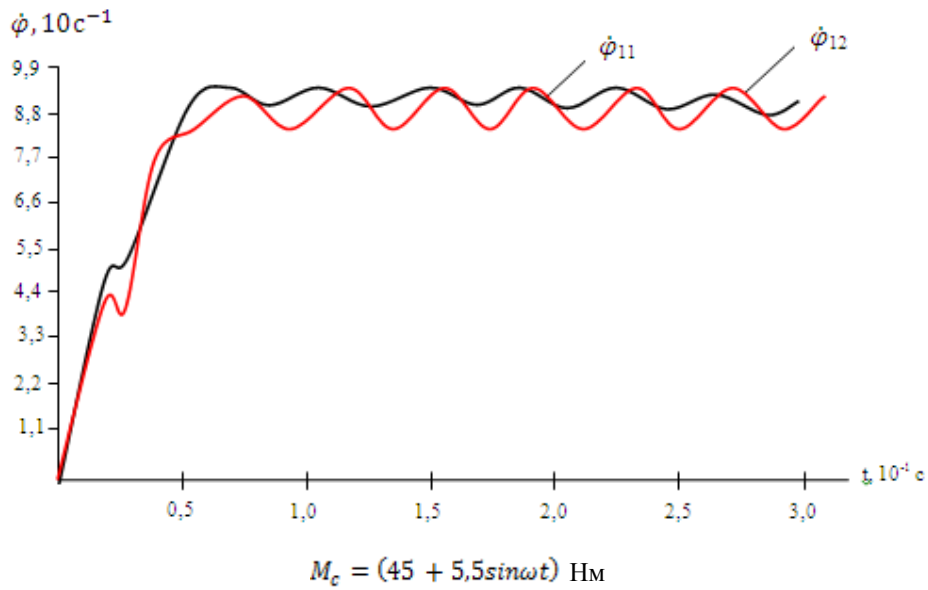


Рис. 3. Закономерности изменения угловых скоростей щеточного барабана и ротора электродвигателя очистителя хлопка от крупного сора при изменении нагрузки от хлопка

При этом, из рис. 4 видно, что с увеличением средней нагрузки от хлопка от 6 Нм до 53 Нм коэффициент неравномерности угловой скорости щеточного барабана возрастает от 0,018 до 0,12, а для ротора электродвигателя от 0,009 до 0,026 при коэффициенте круговой жесткости ременной передачи от двигателя к щеточному барабану равным 200 Нм/рад. С увеличением жесткости ремня, система становится как бы единым, и вращение валов становится более равномерным [13, 15]. Так, при увеличении C_{11} до 400 Нм/рад коэффициент неравномерности угловой скорости щеточного барабана изменяется в пределах (0,015 – 0,087), а электродвигателя в пределах (0,006 – 0,034).

Следует отметить, что увеличение коэффициента неравномерности щеточного барабана может привести к нарушению процесса съема хлопка с зубьев пильчатого барабана, а также к дополнительным механическим повреждениям волокон хлопка. Поэтому целесообразным считается обеспечение $\delta_{11} = (0,007 - 0,03)$ и $\delta_{12} = (0,01 - 0,07)$.

Проанализируйте графические зависимости, полученные на рисунке. 5 свидетельствует об увеличении возбудимости ремня.

Проанализируйте графические зависимости, полученные на рисунке. 5 видно, что с увеличением жесткости ремня возбудимость δ_{11} и δ_{12} уменьшаются по нелинейным законам [2, 18].

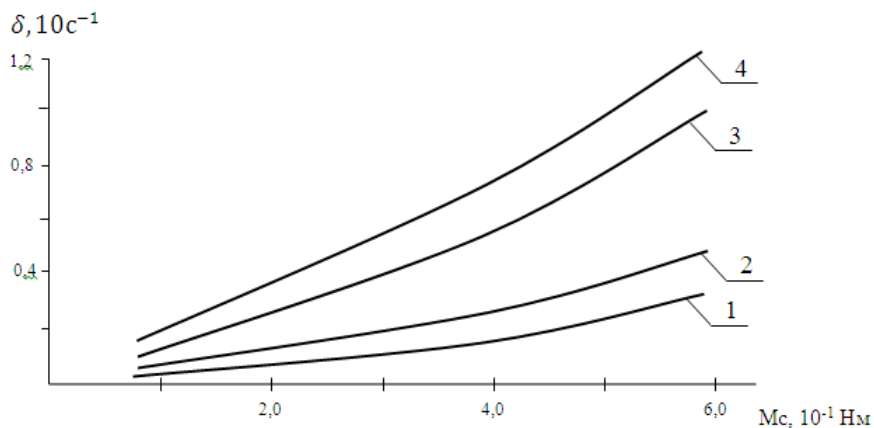


Рис. 4. Графические зависимости изменения коэффициентов неравномерностей угловых скоростей щеточного барабана и ротора электродвигателя от технологической нагрузки хлопка.

$$1,2 - \delta_g = f(M_c); 3,4 - \delta_m = f(M_c)$$

1,3 – при $C = 400 \text{ Нм/рад}$; 2,4 – при $C = 200 \text{ Нм/рад}$.

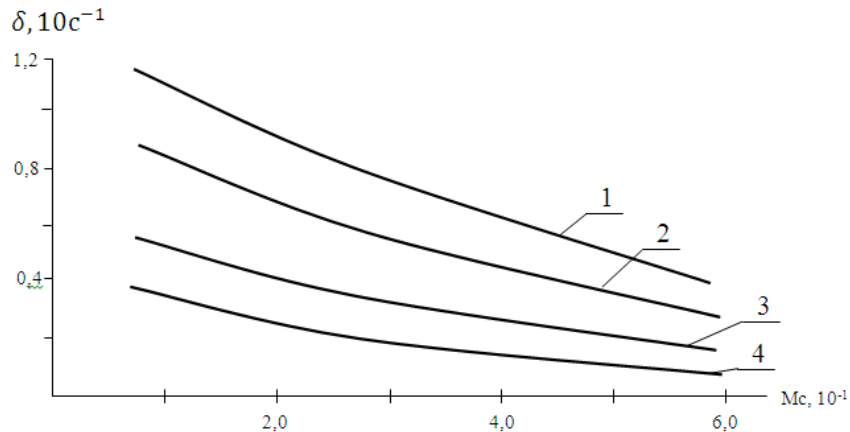


Рис. 5. Графические зависимости изменения коэффициентов неравномерности угловой скорости от изменения жесткости ремной передачи очистителя хлопка от крупного сора.

$$1,2 - \delta_{III} = f(C); 3,4 - \delta_g = f(C)$$

$$2,4 - \text{при } M_c = (45 + 5,5\sin\omega t) \text{ Нм};$$

$$1,3 - \text{при } M_c = (25 + 3,5\sin\omega t) \text{ Нм}.$$

Так, при увеличении коэффициента круговой жесткости ремной передача от 100 Нм/рад до 600 Нм/рад коэффициент неравномерности угловой скорости щеточного барабана снижается от 0,122 до 0,033 при нагрузке от хлопка $M_c = (45 + 4,5\sin\omega t) \text{ Нм}$, а δ_{11} от 0,071 до 0,014. При снижении нагрузки $M_c = (25 + 3,5\sin\omega t) \text{ Нм}$ соответственно δ_{12} уменьшается от 0,089 до 0,026, а также для ротора электродвигателя δ_{11} уменьшается от 0,041 до 0,0057.

Это объясняется тем, что при увеличении жесткости ремня ее деформация уменьшается, система становится единым, колебания ϕ_{11} и ϕ_{12} снижаются. Поэтому для обеспечения $\delta_{12} = (0,01 - 0,07)$ и $\delta_{11} = (0,007 - 0,03)$ рекомендуемыми значениями является $C_{11} = (350 - 400) \text{ Нм/рад}$.

Результаты сравнительных производственных испытаний рекомендуемого очистителя волокнистого материала. При проведении испытаний рекомендуемая конструкция пыльчатой секции очистительного агрегата УХК показали высокую надежность и стабильность работы. Результаты испытаний показали, что очистительный эффект по сравнению со существующим вариантом колосниковой решетки увеличивается в среднем на 16,14 %, механическая поврежденность семян уменьшается на 1,46 %, свободное волокна в хлопке-сырце уменьшается в 2,0 раза. Это объясняется тем, что щеточные валики улучшает захват летучек, ликвидируется их торможение [14, 17, 21]. За счет дополнительных колебаний колосников в пыльчатой зоне обеспечивается эффективное выделение сорных примесей. При этом в верхней пыльчатой зоне очистки за счет большой толщины резиновых втулок происходит колебания колосников с большой амплитудой и меньшей частотой. Это приводит к интенсивному рыхлению хлопка и импульсным взаимодействием хлопка вибрирующимися колосниками. В нижней зоне очистки амплитуда колебаний колосников будут небольшими, а частоте большое [5, 7]. Это приводит к интенсивному выделению сора. Транспортирующие щеточные барабаны позволяют равномерное транспортирование хлопка-сырца в зону очистки, ликвидируются торможение хлопка. Результаты сравнительных технологических испытаний на поточных линиях очистки с серийными и опытными конструкциями секций очистки агрегатов УХК приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты сравнительных технологических производственных испытаний на 1-й и 2-й линиях очистки УХК в хлопкоочистительном заводе

Показатели в %	После модернизированной секция агрегата в 1-й линии УХК	После серийного агрегата в 2-й линии УХК
Влажность	8,8	8,8
Засоренность	4,15	4,15
После очистки очистительный эффект	76,11	59,97
Засоренность хлопка-сырца	1,32	1,87
Механическая поврежденность семян	1,78	3,21
Свободные волокно	0,103	0,216

Выводы

Разработаны новые эффективные конструктивные схемы зоны крупной очистки хлопка от крупного сора. Получены математические модели машинных агрегатов с приводами щеточного, пыльчатых барабанов

и шнека очистителя хлопка от крупного сора. На основе численного решения задачи получены закономерности изменения угловых скоростей щеточного барабана и ротора электродвигателя очистителя хлопка от крупного сора при изменении нагрузки от хлопка. Экспериментальными исследованиями получены закономерности изменения частоты вращения и неравномерности вращения угловой скорости пыльчатых и щеточного барабанов от изменения производительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джураев, А. Результаты полнофакторного эксперимента очистительная хлопка от крупного сора. Поколение будущего: Взгляд молодых ученых. / А. Джураев, Ш.Ш. Шухратов, Р.Х. Максудов // Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции ноября. – Курск 2015 года. – С. 190–193.
2. Максудов, Р.Х. Результаты сравнительных испытаний пыльчатой секции в очистителях хлопка ухк с разработанными пластмассовыми колосниками. / Р.Х. Максудов, А. Джураев, О. Ражабов // 52-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов. – Витебск, 24 апреля 2019. – С. 265–266.
3. Максудов, Р.Х. Эффективность использования новой пыльчатой секции хлопкоочистительного агрегата. Современный в науке и технике: / Р.Х. Максудов, Ш.Ш. Шухратов, А.Ж. Джураев // Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции. – Курск, 2014. – С. 425–426.
4. Пинчук, И.С. Переходные процессы в асинхронных двигателях при периодической нагрузке. / Пинчук И.С. // Электричество. – М., 1957. – № 9 – С. 27–30.
5. Djurayev, A. Designing and methods of calculating parameters of a fibrous material cleaner from large litter. / A. Djurayev, T. Kuliyeu // International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 8s, (2020), pp. 444-452.
6. Djurayev, A. Development of designs and methods for calculating gears with variable parameters and elastic elements / A. Djurayev, Kh. Beknazarov // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol.5, Issue 5, May 2018 p. 5947-5952.
7. Djurayev, A. Dynamics of the Screw Conveyor for Transportation and Cleaning of Fiber Material. / A. Djurayev, K. Yuldashev // International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 5, (2020), P. 8557-8566. ISSN: 2005-4238.
8. Djurayev, A. Efficient cotton cleaning section design. Modern innovations in science and technology. / A. Djurayev, Sh. Shuxratov, A. Mavlyanov // Collection of scientific papers of the 4th International Scientific and Practical Conference: Kursk, 2014. 27-30.
9. Djurayev, A. Grids on elastic supports of the cotton cleaner. / A. Djurayev, Sh. Shuxratov, R. Maksudov // Quality in production and socio-economic systems. Kursk, April 21-22, 2016. 147-149.
10. Djurayev, A. Groundation of the parameters of grate bar on elastic support with non-linear hardness / A. Djurayev, O. Murodov // European Sciences review Scientific journal. № 7–8 2017 p. 109-112.
11. Djurayev, A. Improvement in design and methods of calculation the characteristics of vibrant diamond bars of cotton cleaners / A. Djurayev, R.X. Maksudov, Sh. Shukhratov // International journal of advanced research in science, engineering and technology. – India, 2018, vol.5, Issue11. – P.397-401.
12. Djurayev, A. Improving the Design and Justification of the Parameters of the Saw Section of the Cotton Cleaning Unit / A. Djurayev, R.Kh. Maksudov, Sh.Sh. Shukhratov // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 5, Issue 12, December 2018 p. 7549-7555.
13. Djurayev, A. Substantiation the parameters of the cotton cleaners' polyhedral vibrating fire-bars, / A. Djurayev, R.Kh. Maksudov, S.H. Shukhratov, // Scientific journal of the Fergana State University, 2018. Vol. 1, Article 2. 8-12.
14. Maksudov, R.Kh. Elaboration of the serrate section of a cotton-cleaning unit. / R.Kh. Maksudov, A. Djurayev, Sh.Sh. Shukhratov // Scientific journal of the Fergana State University: 2019. Vol. 1, Article 5.
15. Maksudov, R.X. On one calculation of the tension of the transmission with an extendible belt, / R.X. Maksudov, S.H. Shukhratov, S.H. Xoldorov, // Scientific journal of the Fergana State University: Vol. 1, Article 27. 2018. 14-19.
16. Mamatova, D. The basis of theoretical parameters in belt drive with variable transmission ratio. / D. Mamatova, A. Djurayev // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol.5, Issue 9, September 2018 p. 6770-6777.
17. Mavlyanov, A.P. The new efficient construction for cotton feeding. / A.P. Mavlyanov, Sh.Sh. Shukhratov, R. Milašius // Conference: Trends in the development of light industry in the Republic of Uzbekistan: problems, analysis and solutions. Tashkent. Uzbekistan. 2020. 256-261.
18. Plekhanov, A.F. Substantiation of the parameters and modes of motion of the working bodies of the film section of the cleaner of fiber material. / A.F. Plekhanov, D.S. Tashpulatov, I.M. Jurinskaya // Technology of the textile industry. № 5 (383). 2019. 110-114.
19. Shukhratov, Sh. Determination of parameters of grates on rubber brackets of fiber material cleaners. / Sh. Shukhratov, R. Milašius, I. Yakubov // International Journal of Engineering and Advanced Technology. № 9 (2), 2019. 4263-4270.
20. Shukhratov, Sh. Influence of parameters of gridirons on the cotton fibers cleaning and yarns quality. / Sh. Shukhratov, R. Milašius // Conference: Advanced materials and technologies: book of abstracts of 21st international conference – school, 19-23 August 2019, Palanga, Lithuania.
21. Shukhratov, Sh. Research of methods to improve properties of blended fibres from waste of natural fibres. / Sh. Shukhratov, G. Yusupkhodjaeva, R. Milašius // Advanced materials and technologies: 22nd international conference – school, 24-28 August 2020, Palanga, Lithuania. Kaunas: Kaunas University of Technology. 2020. B-P125, p. 154.
22. Shukhratov, Sh. Working out effective designs of the cleaner of the clap from large rubbish. / Sh. Shukhratov, A. Djurayev // Europäische Fachhochschule. 10. 2015. 68-71.

Материал поступил в редакцию 24.12.20

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL
STUDIES OF THE COTTON CLEANER FROM LARGE LITTLE**

R. Maksudov¹, A. Djurayev², Sh. Shukhratov³

¹⁻³ Fergana State University,

² Tashkent institute of textile and light industry, Uzbekistan

***Abstract.** The article presents the results of theoretical studies of a machine unit with brush mechanisms for a raw cotton cleaner. The results of experimental studies on the defined operating modes of the purifier in production conditions are provided on the basis of the analysis of the results of theoretical and experimental studies of the movement of working bodies, graphic dependences of the parameters and modes of their movement are constructed. The rational values of the parameters of the working bodies of the cotton cleaner from large litter were chosen.*

***Keywords:** raw cotton, coarse litter cleaner, machine unit, angular velocity, moment of inertia, load, stiffness, dissipation, saw drum, brush drum, engine, performance, unevenness, effect.*

УДК 631.331.1

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ-СЕПАРАТОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕПАРАЦИИ ПОЧВЫ

Х. Рахмонов,

Кокандский государственный педагогический институт, Узбекистан

Аннотация. В статье изучен процесс сепарации почвы в элеваторе за счет центробежных сил и обоснованы основные параметры машины-сепаратора. Установлено, что для увеличения высоты подъема массы в центробежном сепараторе можно увеличивать его радиус и это улучшает сепарацию почвы неземной скорости элеватора.

Ключевые слова: сепаратор, центробежные силы, элеватор силы тяжести, почва, угловая скорость.

Введение

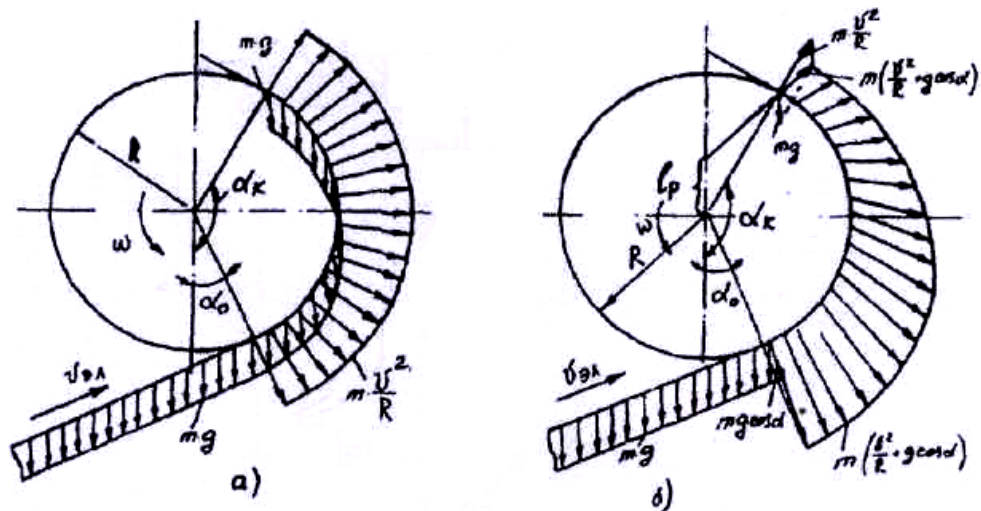
В ранее опубликованных работах [1, 3] рассматривались прутковые элеваторы с центробежной сепарацией, осуществляющие прямоочные движения и были проанализированы процессы сепарации с использованием поля центробежных сил. Приняв за теоретическую основу эти работы, анализируем центробежную силу в элеваторе, осуществляющую движение в противоточном направлении, т. е. на подъемно-сепарирующем прутковом элеваторе.

Результаты исследования и их обсуждение

Для теоретического анализа работы пруткового элеватора с центробежной сепарацией использованы расчетные схемы, которые представлены на рис. 1 [1]. Из рисунка видно, что при движении пласта по прутковому элеватору сепарация почвы осуществляется под собственной тяжестью почвы и за счет центробежных сил в зоне криволинейного участка. Для определения суммарных сил (центробежной и силы тяжести) использовано полюсное расстояние.

$$l_p = \frac{gR^2}{v^2}$$

На рис. 1а показана эпюра силы тяжести и центробежных сил по отдельности в сепараторе с центробежной сепарацией, а на рис. 1б показана эпюра суммарных сил, действующая на сепарацию почвы. Здесь полюсное расстояние определено при помощи скорости движения элеватора $V = 3$ м/с. и радиусом криволинейного участка $R = 0,6$ м, т. е. $L_p = 0,392$ м.



а) Эпюра силы тяжести и центробежных сил

б) Эпюра суммарных сил

Рис. 1 Эпюры действующих сил на прутковом элеваторе с центробежной сепарацией

Из рисунка виден характер направления сил, действующих на почвенный пласт на прутковом элеваторе с центробежной сепарацией. Из трех основных параметров центробежного сепаратора: скорости V , радиуса R и угла обхвата α наименее освещено в литературе влияние на сепарацию радиуса. Сепарация в центробежном сепараторе обусловлена и определяется действием на сепарируемую массу центробежных сил, которые зависят от центростремительного ускорения v^2/R , поэтому влияние на сепарацию радиуса и скорости взаимосвязано, хотя каждый из этих параметров может приниматься независимо один от другого. Широко принято, что увеличение скорости ускоряет сепарацию, так как при этом существенно увеличиваются центробежные силы. Увеличение радиуса уменьшает центробежных сил, однако, увеличивает рабочую поверхность сепаратора и время сепарации.

Нами принято, что интенсивность сепарации q (кг/м²с) может быть определена по формуле [1]:

$$q = a \cdot Q^b \left(\frac{v^2}{R} \right)^k \quad (1)$$

где Q – величина подачи сепарируемой массы (почвы и др.) за секунду, (кг/с);

a – коэффициент линейности влияния величин подачи на сепарацию,

b, k – показатели степени влияния и центростремительного ускорения на сепарацию;

q – интенсивность сепарации (количество почвы, которое просеивается на единице площади за единицу времени)

Подачу почвы за 1 с на начало центробежного элеватора – сепаратора (в дальнейшем сепаратор) обозначим Q_n (кг/с)

Рассмотрим, как изменяется подача почвы по длине сепаратора.

Количество почвы, которое просеивается, на бесконечно малой длине (dl) в одну секунду обозначим $d\Pi$. Очевидно,

$$d\Pi = -dQ \quad (2)$$

где dQ – изменение подачи почвы по длине сепаратора $dl = R d\alpha$

R – радиус сепаратора

α – угол обхвата или рабочий угол сепаратора. Количество почвы $d\Pi$ равно

$$d\Pi = dl \cdot B \cdot q \quad (3)$$

где B – ширина сепаратора, м.

С учетом выражений (1) и (3) уравнение (2) при $K = 1$ можно представить в следующем виде:

$$dQ = -B \cdot \alpha \cdot Q^b \cdot \frac{v^2}{R} \cdot R \cdot d\alpha \quad (4)$$

или

$$dQ = -B \cdot \alpha \cdot Q^b \cdot v^2 \cdot d\alpha$$

Откуда следует, что при $K = 1$ радиус сепаратора не влияет на сепарацию. После интегрирования (4) получим:

$$\frac{1}{(1-\hat{A}) \cdot Q_H^{b-1}} = a \cdot B \cdot v^2 \cdot \alpha + c \quad (5)$$

Постоянное интегрирование «С» определим при начальных условиях $\alpha = 0, Q_0 = Q_n$ – начальная подача, кг/с.

$$c = \frac{1}{(1 - \hat{A}) \cdot Q_H^{b-1}}$$

После подстановки постоянное интегрирование в (5) получим:

$$Q_H^{b-1} - Q^{b-1} = a \cdot B \cdot v^2 \cdot \alpha \cdot (1 - b) \quad (6)$$

Левая часть уравнения (6) определяет проход почвы (сепарацию) и чем она больше, тем эффективнее сепарация. Из выражения (6) следует, что центробежная сепарация не зависит от радиуса R, но зависит от скорости в квадрате – V^2 и от угла обхвата α в первой степени. Отметим, что при $K = 0,5$ влияние, рассматриваемых параметров на сепарацию следующее: скорость и угол в первой степени (V, α) и радиус в степени 0,5. Конкретное значение «K» может дать эксперимент. Часто процесс сепарации описывается с помощью относительного показателя сепарации – полноты или эффективности сепарации [2]

$$\varepsilon = \frac{Q_H - Q}{Q_H} \quad (7)$$

которая определяет полноту выделения проходов фракции. Тогда, с учетом уравнения (6) можно записать в виде:

$$\varepsilon = 1 - \sqrt[1-b]{\frac{Q_H^{1-b} \cdot a \cdot B \cdot v^2 \cdot \alpha \cdot (1 - B)}{Q^{1-b} + a \cdot B \cdot v^2 \cdot \alpha \cdot (1 - b)}} \quad (8)$$

При показателе степени K, в общем виде, уравнение (6) примет вид:

$$Q_H^{1-b} - Q^{1-b} = a \cdot B \cdot v^{2k} \cdot R^{1-k} \cdot \alpha \cdot (1 - b) \quad (9)$$

а уравнение (8) примет вид:

$$\varepsilon = 1 - \sqrt[1-b]{\frac{Q_H^{1-b} \cdot a \cdot B \cdot v^{2k} \cdot R^{1-k} \cdot \alpha \cdot (1 - b)}{Q^{1-b} + a \cdot B \cdot v^{2k} \cdot R^{1-k} \cdot \alpha \cdot (1 - b)}} \quad (10)$$

Из уравнений (9) и (10) определяется степень влияния радиуса R, угла обхвата α и скорости движения массы v на сепарацию в устройствах с центробежной сепарацией.

Из уравнение (9) видим, что угол обхвата α влияет на сепарацию в первой степени, а влияние скорости v и радиуса R взаимосвязано, при чем скорость влияет в большей степени, чем радиус при этом увеличение скорости увеличивает сепарацию.

Поэтому можно считать, что увеличение радиуса не ухудшает сепарацию, а, следовательно, для увеличения высоты подъема массы в центробежном сепараторе можно увеличивать его радиус и это не ухудшит сепарацию почвы при неизменной скорости элеватора. Заметим, что при увеличении радиуса можно уменьшить угловую скорость сепаратора $\omega = v/R$ в соответствии с увеличением радиуса по условию $v^{2k} R^{1-k} = \omega^{2k} R^{1+k} = \text{const}$ не ухудшая сепарацию.

Величина $v^{2k} R^{1-k}$ в формулах (9) и (10) существенно влияет на сепарацию. Обозначим ее $Z = v^{2k} R^{1-k}$ и назовем фактор сепарации центробежного сепаратора или просто фактор сепарации, $Z = v^{2k} R^{1-k}$ который позволяет сравнивать центробежные силы сепаратора различного диаметра.

Очевидно, значения R следует определить экспериментально.

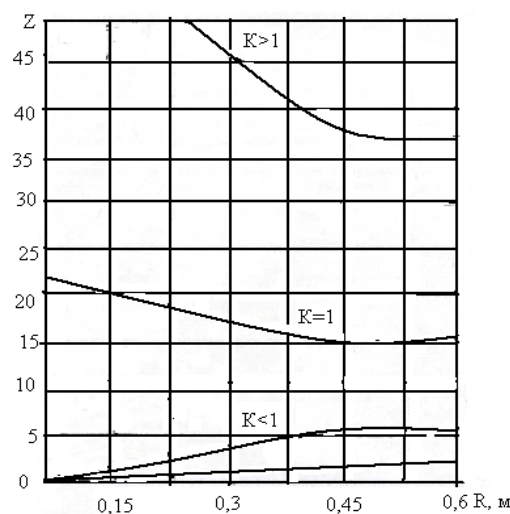


Рис. 2. Зависимость фактора сепарации от радиуса криволинейного участка элеватора

На рис. 2 представлена зависимость фактора сепарации Z от радиуса, при различных значениях « K » и скорости $V = 3$ м/с.

Из рисунка 2 видно, что при $K < 1$ с увеличением R величина Z уменьшается. При $K = 1$ величина Z не зависит от R , и при $K > 1$ с увеличением R величина Z увеличивается.

Таким образом, в зависимости от величины « K », радиус может по-разному влиять: увеличивает или уменьшает сепарацию, или не влияет на нее, при $K = 1$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойбобоев, Н.Г. Разработка эффективных технологий и обоснования параметров машин для уборки картофеля в условиях тяжелых почв пониженной влажности / Н.Г. Бойбобоев. – М. НПО ВИСХОМ, 1994. – 208 с.
2. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров. – М. Машиностроение, 1984. – 264 с.
3. Сорокин, А.А. Новый элеватор картофелеуборочной машины. / А.А. Сорокин, Н.Г. Бойбобоев, Р.Р. Гаипов // Ж. Сельского хозяйства Узбекистана. – 1989. – № 2. – С. 215–219.

Материал поступил в редакцию 15.01.21

INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE SEPARATOR MACHINE ON THE EFFICIENCY OF SOIL SEPARATION

H. Rakhmonov,

Kokand State Pedagogical Institute, Uzbekistan

Abstract. The article studies the process of soil separation in the elevator due to centrifugal forces and substantiates the main parameters of the separator machine. It is established that to increase the lifting height of the mass in the centrifugal separator, it is possible to increase its radius and this will allow the separation of the soil at the non-seed speed of the elevator.

Keywords: separator, centrifugal forces, gravity elevator, soil, angular velocity.

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 630.164.3

ОЦЕНКИ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ТРЕХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ КАЗАХСТАНА

**Б.Т. Мамбетов¹, Б.Д. Майсупова², Д.А. Досманбетов³,
Ф.А. Токтасынова⁴, А.Д. Утебекова⁵, Н.С. Келгенбаев⁶**

¹ доктор сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор,

² кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, ^{3,5} докторант, ⁴ ассоциированный профессор

^{1,3-5} Казахский национальный аграрный университет,

² АФ ТОО Казахский Научно-Исследовательский Институт Лесного Хозяйства и Агроресомелиорации,

⁶ Западно-Казахстанский филиал ТОО Казахского Научно-Исследовательского Института

Лесного Хозяйства и Агроресомелиорации (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** На основе проведённого анализа фактического положения озеленения городов Казахстана, имеющих НПА (нормативно-правовых актов) при перспективном проектировании развития озеленения различных городских территорий с учётом мирового опыта, была разработана и систематизирована комплексная оценка дифференцированных показателей (критериев) оценки озеленения – для всех категорий городов, включая их экологические, экономические и социальные аспекты.*

***Ключевые слова:** озеленения, оценка рейтинга, крупные города Казахстана, благоустройство, индекс лесопригодности.*

В научной литературе практически не обобщались и не систематизировались вопросы анализа развития казахстанских городов, развития их городского управления, архитектурной среды и благоустройства, ориентированного на озеленение.

Благоустройство и озеленение города, являются важнейшими элементами архитектуры и культуры, и они во многом выступают определяющими показателями культурного развития любого города.

Озеленение влияет на комфортность проживания, позволяет снизить температуру воздуха летом и повысить зимой, уменьшить заболеваемость населения, что, в конечном счете, ведёт к экономии средств работодателей и государственного бюджета на лечение и выплату больничных. Подходы к решению данной задачи в разных регионах, их эффективность – отличаются для различных природно-климатических зон РК [1].

Задачей исследования является определение эффективности проведенных озеленительных работ по трём крупным городам Казахстана – Нур-Султана, Алматы, Атырау. Ниже приведена методология проведения работ по определению состояния и уровень рейтинга озеленительных работ.

Общая методология проведения работ по оценке состояния озеленения крупных городов Казахстана, с оценкой природного комплекса, включает проведение следующих видов работ по изучению и анализу современного положения исследуемого вопроса:

1. Обзор литературы и поиск информации, в целях изучения процессов озеленения по городам
2. Ретроспективный обзор по вопросам благоустройства и озеленения, включая инвентаризацию зелёных насаждений
3. Обзор и анализ по ассортименту древесных пород применяемых в озеленении городов
4. Анализ нормативно-правовой базы в области озеленения (изучение действующих нормативно-правовых актов, стандартов и технологических норм, регулирующих деятельность по озеленению городов).
5. Изучение и анализ статистических данных по плановому и фактическому финансированию работ по озеленению за 5 лет, с учётом года предшествующего разработке, на территории городов и объёмов выполненных работ.
6. Изучение городской административной инфраструктуры по озеленению, техническая обеспеченность, наличие лесных питомников и ежегодного объёма посадок (включая применяемые технологии).
7. Изучение, анализ и ретроспективный обзор за состоянием озеленения городов
8. Подготовка аналитической записки для проведения оценки эффективности озеленения и применяемых технологий (в сфере озеленения) по городам
9. Используя разработанную методику проведена предварительная оценка экономической, социальной

и экологической эффективности действующих программ озеленения г. Нур-Султан, г. Атырау и г. Алматы.

На основе проведённого анализа фактического положения озеленения городов Казахстана, имеющиеся НПА (нормативно-правовые акты) по проектированию различных городских территорий и учитывая мировой опыт – необходимо разработать и систематизировать дифференцированные показатели (критерии) оценки озеленения для всех категорий городов, включая их экологические, экономические и социальные аспекты.

Общая оценка проведения работ состояния озеленения крупных городов Казахстана как природного комплекса, включает проведение работ по следующей уровневой схеме исследований.

Для осуществления задач и программ данного проекта была предложена уровневая схема исследований в таблице 1 и общая схема методики исследования по оценке озеленения на рисунке 1.

Таблица 1

Уровневая схема исследования по оценке озеленения крупных городов Казахстана

1 уровень (обзор)	Нормативная база		Обзор текущего состояния озеленения				Мировые критерии
2 уровень (анализ)	Республиканские НПА	Региональные НПА	Отчёты акиматов	Материалы инвентаризации	Экологические показатели и проблемы	Статьи в СМИ	Различия и совпадения
3 уровень (выводы)	Выводы по НПА для условий данного города	Выводы по фактическому состоянию озеленения города	Мероприятия по экологии и озеленению города				
4 уровень (оценка)	Составление и заполнение данных в таблицу «Матрица по оценке озеленения города» и получение итоговых критериев уровня озеленения города						
5 уровень (решение)	Выдача рекомендаций в зависимости от полученного рейтингового уровня: стабильный «достаточный» уровень озеленения 75-85 % , средне-стабильный, но «не сбалансированный» – 55-74 % и низкий «бедный» ниже 50 % – (при max 100 %)						

В целях выявления структуры индикаторов для определения основных критериев и показателей была применена общая схема методики исследования для трёх крупных городов Казахстана (Нур-Султан, Алматы, Атырау) [2].

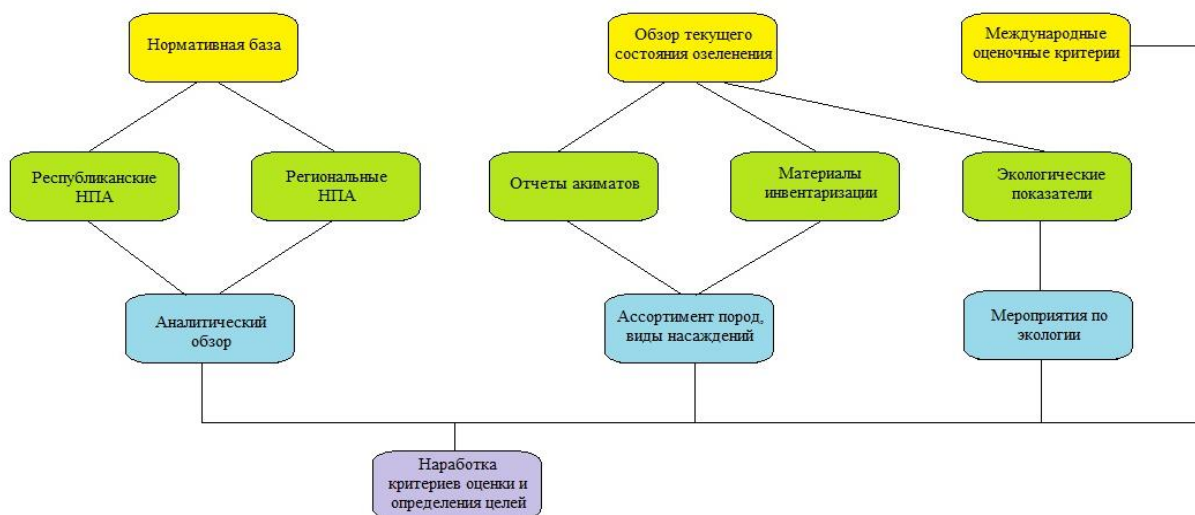


Рисунок 1. Общая схема методики исследования по оценке озеленения

Руководствуясь данной методологией, нами в структуре общих оценочных индикаторов выделены следующие показатели:

1. Общие индикаторы

При проведении работ по оценке эффективности озеленения крупных городов Казахстана (нами) в структуру общих индикаторов были включены следующие основные базовые данные по критериям исследуемых регионов

а) Анализ и оценка природно-климатических показателей с учётом природно-лесомелиоративного районирования территории:

- многолетние данные по климату;
- почвенные картограммы, почвы и показатели их состояния, включая лесопригодность для озеленения;
- ландшафтное расположение, рельеф и гидрология (включая данные по уровню грунтовых вод и их засоленность).

Анализируя климат в призме влияния на индекс лесорастительных условий исследуемых регионов, следует выделить следующие показатели:

Таблица 2

Индекс лесорастительных условий исследуемых регионов

Показатели	Алматы	Нур-Султан	Атырау
- максимум температуры (летняя/зимняя) °С	+42 / -38	+28.8/-40	+35,4 / -30,0
- относительная влажность воздуха %	max 75, min 44, средняя за год 61	около 50-52	среднее 66
- сумма осадков, мм	616	318	189
Индекс лесорастительных условий $\pm 0,05$	0,85	0,35-0,40	< 0,2

Анализируя почвы в призме влияния на лесопригодность с учётом индекса лесорастительных условий исследуемых регионов, следует выделить следующее:

Таблица 3

Лесопригодность почв исследуемых регионов

Показатели	Алматы	Нур-Султан	Атырау
лесопригодность почв с учётом лесорастительных условий ($\pm 0,05$)	0,85	0,4	< 0,2

б) Анализ и оценка юридических и площадных показателей территории:

- земельный баланс территорий за 5 лет с учётом года предшествующего разработке;
- наличие НПА местного уровня и их соответствие законодательству;
- производственная инфраструктура по озеленению города и прилегающих территорий.

в) Анализ и оценка рекомендаций и научных проработок по озеленению:

- наличие рекомендаций и научных проработок по озеленению данных регионов и их анализ.

г) Анализ статистических данных по финансированию работ по озеленению:

- статистические данные по плановому и фактическому финансированию работ по озеленению за 5 лет с учётом года предшествующего разработке.

По каждому из указанных индикаторов даётся заключение, с выделением положительных и отрицательных позиций.

2. Структура показателей для проведения оценки эффективности озеленения

По указанным выше критериям выявляются фактические показатели для исследования регионов, которые подразделяются на следующие основные группы-

а) Ретроспективный анализ и лесоводственная оценка озеленения исследуемых регионов:

- определение лесорастительных условий для произрастания зеленых насаждений исследуемых регионов;
- установление ассортимента древесных пород и применяемых технологий при проведении работ по озеленению;

- площадные показатели по озеленению, наличие и анализ материалов инвентаризации и показателей приживаемости зеленых насаждений;

- лесопатологическое и фитосанитарное состояние зелёных насаждений.

б) Инфраструктура предприятий обеспечивающих проведение работ по озеленению:

- наличие структурных подразделений (предприятий), их техническая и кадровая обеспеченность для проведения работ по озеленению;

- плановое и фактическое финансирование работ по озеленению за 5 лет с учётом года предшествующего разработке;

- наличие и мощность лесных питомников исследуемых регионов;

- сохранность и % приживаемости при проведении работ при проведении работ данными предприятиями по озеленению за 5 лет с учётом года предшествующего разработке;

в) Экологические показатели исследуемых регионов.

По каждому из указанных показателей приводится заключение, с выделением положительных и отрицательных характеристик.

После анализа всех вышеуказанных общих оценочных индикаторов нами проведены расчеты предварительного рейтинга [2] приоритетности проблем озеленения крупных городов и составлена матрица предварительной оценки рейтинга озеленения крупных городов Казахстана [www. Panda.ru Новый экологический реестр г. Астаны].

Каждая идентифицированная экологическая проблема оценивается для определения степени приоритетности. Результаты оценки заносятся в Матрицу оценки экологических проблем (таблица 2). Оценка экологических проблем осуществляется на основе следующих критериев:

Масштаб воздействия. Масштаб воздействия оценивается по пятибалльной шкале. Максимальное значение присваивается проблемам, имеющим глобальное значение (например, изменение климата или исчезновение видов, занесенных в Красную книгу МСОП). Значение «4» присваивается воздействиям, влияющим на значительные территории или на различные виды экосистем (например, влияние на трансграничные воды). Значение «3» – воздействия среднего характера, имеющие выраженный территориальный характер, охватывающий значительные площади. Значение «2» присваивается локальным воздействиям, имеющим возможность постепенного распространения в течение длительного времени. Минимальное значение «1» присваивается воздействиям, имеющим точечный локальный характер и не предполагающим дальнейшего распространения посредством воды или воздуха, не влияющим на уникальные места обитания флоры и фауны.

Серьезность воздействия. Данный критерий обычно требует наличия специальных знаний и опыта в области защиты окружающей среды. Серьезность воздействия определяется токсичностью загрязнителя, его степенью влияния на живые организмы и естественные экосистемы. Также учитываются воздействия на климат, качество мест обитания и т. п. Максимальные значения (4-5) будут присваиваться экологическим проблемам, характеризующимся значительной степенью токсичности.

Сложность/стоимость изменения воздействия. Данный критерий оценивает технологическую, финансовую или организационную сложность изменения негативной ситуации, характеризующей ту или иную экологическую проблему. Максимальные значения присваиваются тем проблемам, решение которых технически и финансово выполнимо (от 3 до 5) Трудновыполнимые изменения будут иметь более низкое значение (1-2).

Интерес со стороны общественности. Минимальное значение «1» присваивается проблеме, характеризующейся отсутствием интереса со стороны общественности. При наличии небольшого интереса на локальном уровне и наличии ограниченного количества заинтересованных сторон присваивается значение «2». При наличии интереса со стороны широкой общественности на уровне района или области экологической проблеме присваивается значение «3» или «4». В случае, если экологическая проблема привлекает внимание общественности на национальном и (или) международном уровне, проблема характеризуется высшей оценкой «5».

Уровень контроля. Определяется уровень контроля деятельности, который существует в текущее время для управления воздействием. При оценке учитывается операционный контроль, который может включать оборудование для контроля за загрязнением (например, наличие очистных сооружений) и связанные с этим процедуры, другие системы инженерного контроля (например, замена токсичного вещества на менее токсичное), административные процедуры (регулирующие требования), которые оказывают влияние на экологические показатели. Существующий уровень контроля экологической проблемы оценивается по трехбалльной шкале: «1» – высокий уровень контроля, «2» – средний уровень контроля и «3» – низкий уровень контроля.

Все значения по четырем критериям оценки суммируются в колонке «Рейтинг приоритетности проблемы». Высокие значения – указывают на высокую приоритетность экологической проблемы.

Таблица 4

Матрица предварительной оценки рейтинга озеленения крупных городов Казахстана

Наименование экологической территориальной единицы	Масштаб воздействия (1-5)	Серьезность воздействия (1-5)	Сложность/стоимость изменения воздействия (1-5)	Интерес со стороны общественности (1-5)	Необходимый уровень контроля (1-3)	Рейтинг приоритетности проблемы (суммарный max-23)
Рейтинг приоритетности проблем озеленения городов:						
г. Астана	3	4	4	5	2	18
г. Алматы	3	3	3	4	1	14
г. Атырау	5	5	5	5	3	23

В г. Алматы озеленение имеет устойчиво сбалансированный уровень (75-85 %), а для г. Нур-Султан – стабильно растущий уровень (74-85 %), но при этом требуется техническая модернизация городской инфраструктуры по озеленению с учётом обслуживания созданного вокруг города «зелёного пояса». А в Атырау низкий уровень ниже 50 % (табл. 1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голощапов, Г.В. Озеленение жилой застройки / Г.В. Голощапов, С.Б. Байзаков, П.П. Бессчѐтнов. – Алматы, 1997. – С. 208.
2. Источник: pandia.ru Новый реестр экологических проблем г. Астаны
3. Отчет о научно-исследовательской работе: «Социально-экономическая оценка эффективности озеленения крупных городов Казахстана, разработка методологии оценки эффективности программ озеленения и рекомендации по их развитию» 2017г. г. Алматы.

Материал поступил в редакцию 16.11.20

ESTIMATES OF LANDSCAPING WORKS IN THREE MAJOR CITIES OF KAZAKHSTAN

**B.T. Mambetov¹, B.D. Maysupova², D.A. Dosmanbetov³,
F.A. Toktasynova⁴, A.D. Utebekova⁵, N.S. Kelgenbaev⁶**

¹ Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,

² Candidate of Agricultural Sciences, Full Professor, ^{3, 5} Doctoral Candidate, ⁴ Associate Professor,

^{1, 3-5} Kazakh National Agrarian University,

² LLP Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry,

⁶ West Kazakhstan Branch of LLP Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *Based on the analysis of the actual situation of greening cities in Kazakhstan, the existing NLA (normative legal acts) in the long-term design of greening development of various urban areas, taking into account world experience, a comprehensive assessment of differentiated indicators (criteria) for greening assessment was developed and systematized for all categories of cities, including their environmental, economic and social aspects.*

Keywords: *landscaping, rating assessment, major cities of Kazakhstan, improvement, forest suitability index.*

UDC 338

**POLICIES OF DEVELOPING UNIVERSITY SPIN-OFF: EXPERIENCES
OF SOME ASIAN COUNTRIES AND IMPLICATION FOR VIETNAM**

To Hong Duc, Department of Science Technology Management and Cooperation Development
Hanoi Metropolitan University, Vietnam

Abstract. *Research and Development (R&D), Science & Technology (S&T) play an essential role in universities besides pure training. Commercialization of the scientific research result is now being considered as one of the most critical factors to improve the quality of S&T research activities to meet the requirements of society. In order to enhance S&T research capacity for faculty and research staff, it is important to form the policy framework for developing the university spin-off. Therefore, this article analyzes the theoretical basis for establishing and developing the university spin-off in some Asian countries. In this article, the current situation of the University spin-off model will also be studied, as well as some implications will be recommended for Vietnam.*

Keywords: *University spin-offs, commercialize research results, technology transfer*

1. Introduction

In the 4th industrial revolution, universities are tending to change from the research oriented university to the entrepreneurial oriented one. It can be called the Innovation or Entrepreneurial University. Accordingly, the capitalization of universities' knowledge becomes necessary. The activity of commercialization research result becomes the important target [7]. Currently, universities are actively building entrepreneurial ecosystems which capable of realizing the best possible readiness to develop science and technology products (S&T) by investing in facilities, equipment and establishing research laboratories, co-working spaces, technology incubators, university spin-off.

There is a fact that in Vietnam, policy makers and scientists has been linking research activities in universities with businesses and social life to serve the community. These connective activities are directly related to the innovation of the organizational management model and towards the entrepreneurial university model. However, these activities of universities still have many limitations and problems, low effectiveness of cooperation, technological innovation and promotion [2]. Creative promotion is slow, results of scientific research have been rarely put into practical application. These limitations reduce the effectiveness of universities' contributions to the socio-economy and slow down the process of organizational innovation [3].

On the theoretical overview research on the experience of entrepreneurial university model in a number of Asian countries, this paper will analyze the theoretical basis for the establishment and development the university spin-off in Vietnam in order to enhance the connection between research activities and businesses. From this model, we can have some recommendations about policies for innovating university management. These suggestions can also be the policy to improve the management mechanism of state agencies for modern higher education in accordance with the trend of integration. Finally, contributing to enhance the autonomy and innovation to meet the requirements of higher education in the context of 4th industrial revolution.

2. Overview of university spin-off development policies in some Asian countries

Developing university spin-off has been quite common for many decades around the world. One of the most successful country in Asia is Singapore. The transformation of National University of Singapore (NUS) to the advanced model of university administration associated with business development and innovation, began in the late 1990s when deciding to establish the first business in university. In the early days, NUS set up a Technology Licensing Office (TLO). This office focuses on expanding relationships, promoting NUS technology results on the market by prioritizing patent licensing for newly established businesses. In addition, NUS provides equipment and facilities in the university's technology incubators, providing initial funding to university spin-off. This incubation center was established with the mission of expanding the entrepreneurial training program for students in the school. NUS spin-offs perform functions of establishing connection the research institutes with industry sectors. They also promote the operations of the school in an enterprise-oriented manner. The rapid development of spin-offs at NUS has obtained specific results such as: promoting innovation through investment in research and development (R&D) activities, attracting talent; promote commercialization of scientific and technological research results through activities of patents and technology licensing;

As of 2004, NUS has signed 239 technology licensing contracts. In particular, a large proportion of these contracts are signed with NUS established companies (29 %), only 25 % of contracts signed with government and private agencies. There had been 54 spin-off companies were established in 5 years from 2000 - 2004 in NUS [1].

Korea is also an outstanding model because of the combination between large investments in R&D with the commercialization of scientific research results. The Korean government has implemented a number of policy tools to achieve a clear and satisfying outcome for the R&D investment to serve the community (including government research institutes and universities). The *Innopolish Research Institute Spin-off (IRIS) program* to enable universities to create new firms within the considerable attention from community activists. The IRIS program refers to a company formed by government research institutes or universities. The reason that the IRIS program is increasingly known is because firms of IRIS have shown themselves in job creation and business growth. The IRIS program was launched in 2005. However, since 2008, universities have begun to set up new businesses or transfer technology to businesses through this program. One of the most noticeable things about the IRIS program is the universities has set up nearly 40 % of the firms in the total number of enterprises established in 2015. The university had a significant growth in the number of firms in just a relative short of time (see Table 1). Enterprises in the university refer to firms established to exploit, commercialize through knowledge, technology or research results that have been developed in a university [8].

Table 1

Number of IRIS's spin-offs were established by universities/institutes in Korea period 2013 – 2015 [8]

Type of S&T organization	2013	2014	2015	Total of spin-off
Science and technology institutes	5	6	8	19
Public universities	1	16	20	37
Private universities	1	5	11	17
Total of years	7	27	39	73

IRIS's spin-offs are formed by universities, which demonstrate the fact that universities have been actively involved in the commercialization of knowledge. Universities have to transform to entrepreneurial university, which consist the role of knowledge builders for public innovation industry [4]. This change is noticeable for the majority of universities in Korea in the sense that the universities focused on traditional education research until the mid-2000s. Consequently, this practice has caused a lack of capacity to commercialize research and a weak relationship with the industry. However, new policy tools for business universities such as IRIS have forced universities in Korea to commercialize their technology. Therefore, this fact has caused a lack of capacity to commercialize research and weak relationship with the industry. However, this new policy tools for university spin-offs of IRIS have forced to commercialize their technology [11].

In the 1990s, the Chinese government and many universities took the initiative and pushed for the establishment of university-owned technology enterprises (UOTEs) [5]. These enterprises were meant to integrate several stages of the research, development, and commercialization process into one organizational entity. However, in the beginning 2000s, the Chinese government and many Chinese universities themselves have realized that UOTEs do not constitute a long-term substitute for other methods of technology transfer such as licensing, sales of patents, or individually motivated spin-off activity [5]. At the same time, the institutional framework conditions now differ substantially from those of the mid-1990s. Firstly, the Chinese state continues to support technology projects in key sectors, but has also been increasingly committed to improving IPR protection, contract law, and legislation for private enterprises. The long-term aim is to have commercialization activities coordinated by market principles outside some focal sectors. Even though many aims have not yet been achieved, the institutional gap that once led to the creation of UOTEs has not vanished. It has, however, become much narrower. Consequently, UOTEs are no longer the only viable way to transfer technology from universities. Secondly, individually motivated spin-off activity has gradually become possible. Private ownership of companies has been allowed for the personnel of most universities since about 2000, and today, most university administrations no longer obstruct individual ventures. Hence, UOTEs are no longer the only option for entrepreneurially minded professors to carry out their market-oriented ideas. Following this change in framework conditions and university policy, a wave of privately financed spin-off formation emerged in the early 2000s. Unfortunately, no official statistics exist on this issue, which leaves the overall extent of the phenomenon unclear. The above mentioned development of the institutional background and the universities' attitude towards entrepreneurial activity still differ regionally and are not developing uniformly, either. Thus, it can be assumed that private spin-off activity is as much concentrated in a few locations as is the UOTEs' sales revenue and profit [6].

3. Current situation of university spin-off development in Vietnam

On December 1, 2011, the Prime Minister issued Decision No. 2133/QĐ-TTg approving the overall planning for development of the Vietnam Academy of Science and Technology until 2020 and orientations to 2030, requesting "Promote the application of results of scientific research and technological development to production and social life; commercialize science and technology products through the science and technology market. Encourage support for technology incubation, spin-off business incubation activities, establishment and development of spin-off businesses". The government also set the goal of developing 15 spin-off businesses by 2020, with a vision to reach 20 spin-off businesses by 2030. The goal is very good but so far, unclear laws and regulations make Vietnam's "spin-offs" only operate

primarily in the field of science and technology services, consulting, but not explosive development from real technology transfer like the spin-off concept in the world [10]. According to the survey performed in 2018, in 43 universities responded his survey question, there are only 11 universities have formed the university spin-offs included 10 public universities and 1 non-public school. About the model of the firms, only 2 spin-offs were established as Joint Stock Company. The rest of firms are under the model of limited liability with 2 or more members (rate of 36 %) or one member limited liability company (46 %) [1].

Although, the Vietnamese Government has issued a lot of policies, which mentioned above to develop science and technology enterprises, especially Decision No. 68/1998 / QD-TTg allowing pilot establishment of enterprises in universities and institutes. Many such companies were established. However, these companies are only performing science and technology activities. Their nature is not a spin-off business model like in the world. For example, at some universities in Vietnam such as Hanoi University of Science and Technology (HUST), Hanoi University of Science (VNU, Hanoi)... have established many university spin-offs for years with purpose supporting technology transfer activities. However, in reality, the main fields operation of these enterprises are consulting, supervision, quality verification, providing training services, developing human resources while important activity is technology transfer from scientific research results is very limited [12]. The main reason for university spin-off is working improperly as the nature of this model due to first of all is the lack of a legal framework. So far hardly found a single law that directly regulates spin-offs. For example, Decree No. 13/2019 / ND-CP on science and technology enterprises has officially been issued and came into effect on March 20, 2019, which is the most noticeable document giving clear legal issues on the process of formation, operation and development of science and technology enterprises. Unfortunately, the above document does not directly mention the concept of spin-off or the originating enterprise, making this type become vague in reality. This explains why businesses formed from universities and research institutes, though having been born right after the development policy; do not have a clear and appropriate mechanism to operate according to the standards substance of a spin-off [9].

Difficulties in promoting technology transfer activities to form university spin-off firms and commercialize research result to generate revenue in universities. There are few main reasons as following: (1) The quantity of products that can be commercially transferred from universities is quite small, while the State and universities do not have a strong mechanism enough for scientists and task of scientific topics and projects to contact businesses and parties wishing to take steps to commercialize research results; (2) Regulations and procedures for copyright registration and technology transfer licensing in universities have not been or have been in order, even unfamiliar and there are many problems and confusion for scientists lecturers in reality.

The ability of accessing to the capital to implement business projects and expand production is also a hard challenge for newly established enterprises especially for university spin-offs. It is even more difficult due to the inability to access the initial support and capital contribution of the founders, while commercial loans from banks are not feasible or lack of property certification [1].

4. Policies implication for Vietnam.

With the limitations mentioned above, the requirement for a legal spin-off enterprise (academic spin-off, university spin-off) is very essential. Authors would like to give some recommendations as follows:

Firstly, it is necessary to clarify the concept of spin-off in legal documents. The current documents only refer to science and technology enterprises or high-tech enterprises, while spin-off is a very specific model and has not been uniformly understood. The incorporation of this concept into legal documents is an important prerequisite for constructing and applying this model properly and effectively.

Secondly, it is necessary to have a chapter in the law (or even a separate decree) specifically regulating spin-offs, which clearly specifies the procedures and conditions for establishing spin-offs, specific legal issues, about owners, managers, spin-off relationship with parent base, operating principles, supporting policies, incentives for businesses, especially the role and location of the home science creates a business as well as directs investment in high-tech scientific and technological research results as a basis for the existence and development of an enterprise. The law should also indicate certainly the difference between a spin-off and a registered enterprise of conventional science and technology activities. This helps spin-off get in the right direction with its nature.

Thirdly, the Government needs to have more policies to support science and technology enterprises in general and spin-off enterprises in particular access to preferential loans especially from banks, Science and Technology Funds or Venture capital funds. To develop spin-off, universities will face difficulties without the policy support of governments. Only when the authorities remove the barriers and allow universities to invest in projects with private sectors, business development activities can be strongly promoted. Policies related to enterprise development activities may be included of technology transfer, patent registration, and coordination mechanism between three parties: regulatory authorities - universities - enterprises. These policies are only effective when there is a strong commitment to implement not only at the central but also at the local level with the positive strategy of universities, enterprises as well as regulatory authorities.

Finally, government should promote the development of the technology market because it will facilitate cooperation between the parties to meet the market demands. In addition, allow knowledge exchanges by using a patent license. The licensing of patent use is a procedure in which technology is patented, disseminated and used based on the agreement between the buyer and seller. This technology market provides the methods to disseminate licensed

technology, it also allows university spin-offs to focus on R&D resources in areas where they have an advantage and seek what they need from the others. Therefore, this market promotes the necessary investment to acquire inventions, creating a "playground" for new types of businesses such as intermediaries to link buyers and sellers. Moreover, there can be insurance enterprises that provide R&D services insurance.

5. Conclusion

The Government, ministries, local authorities and universities have to play the role of the supporter to create a legal framework and supportive mechanisms that enable the universities to achieve their goals. The establishment of S&T enterprises (spin-off) in training and research institutions has also contributed to the connection between scientific research and technology development, thereby drawing experiences in the commercialization process and completion of research results, thereby improving the efficiency of investment in production and business. The establishment of spin-off businesses contributes to improving the autonomy and self-responsibility of the business. Therefore, these firms have greater autonomy in the process of determining which new products to research market needs. From there, it helps the process of commercializing research results becomes faster.

REFERENCES

1. Dinh Van Toan (2019), *Development of Enterprises in Universities and Policy Implications for University Governance Reforms in Vietnam*, VNU Journal of Science: Economics and Business, Vol. 35, No. 1 (2019) 83-96
2. Dinh Van Toan (2017), "University – Enterprise Cooperation in International Context and Implications for Vietnam", Vietnam Economic Review. No. 7 (2017) 275.
3. Dinh Van Toan, Hoang Van Hai, Nguyen Phuong Mai (2016), "The Role of Entrepreneurship Development in Universities to Promote Knowledge Sharing: The Case of Vietnam National University, Hanoi", Asia Pacific Conference on Information Management 2016: Common Platform to A Sustainable Society In The Dynamic Asia Pacific, Hanoi
4. Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. R. C. (2000). The future of university in the university of the Future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29(2), 313-330.
5. Eun, J.-H., Lee, K., Wu, G., (2006). Explaining the "University-run enterprises" in China: a theoretical framework for university–industry relationship in developing countries and its application to China. *Research Policy* 35 (9), 1329–1346
6. Henning Kroll, Ingo Liefner (2008), Spin-off enterprises as a means of technology commercialisation in a transforming economy - Evidence from three universities in China, *Technovation* 28 (2008) 298–313
7. Hoang Hung, Le Van Sy, Nguyen Van Loi, Le Quoc Phong, Nguyen Quang Vinh (2016), Mô hình trường "đại học-doanh nghiệp": mô hình, cơ chế & chính sách trong bối cảnh Việt Nam, Website: <http://www.pvu.edu.vn/khoa-hoc-cong-nghe/bai-bao-khoa-hoc/mo-hinh-truong-dai-hoc-doanh-nghiep>. Access on 10/05/2020.
8. Jung, H., & Kim, B.-K. (2017). Determinant factors of university spin-off: the case of Korea. *The Journal of Technology Transfer*. doi:10.1007/s10961-017-9571-2
9. Nguyen Thi Thuy Hang (2019), Hoàn thiện khung khổ pháp lý cho doanh nghiệp Spin-off trong trường đại học ở Việt Nam hiện nay; Tạp chí Công Thương <http://tapchicongthuong.vn/bai-viet/hoan-thien-khung-kho-phap-ly-cho-doanh-nghiep-spin-off-trong-truong-dai-hoc-o-viet-nam-hien-nay-63956.htm>. Access date: 18/07/2019
10. Nguyen Trung Dung (2018), Spin-off trong trường đại học Việt Nam – hành trình còn lắm chông gai; Website: <http://khoaocphattrien.vn/khoa-hoc/spinoff-trong-truong-dai-hoc-vnhanh-trinh-con-lam-chong-gai/2018041311113900p1c160.htm>. Access date: 16/04/2018
11. Sohn, D. W., & Kenney, M. (2007). Universities, clusters and innovation systems: The case of Seoul, Korea. *World Development*, 35(6), 991-1004
12. Ta Hai Tung (2018); Doanh nghiệp khởi nghiệp sáng tạo trong trường đại học: Bắt đầu từ sự thay đổi nhận thức; websites: <http://tiasang.com.vn/-doi-moi-sang-tao/Doanh-nghiep-khoi-nghiep-sang-tao-trong-truong-dai-hoc-Bat-dau-tu-su-thay-doi-nhan-thuc-11292>. Access date: 30/03/2018

Материал поступил в редакцию 20.12.20

ПОЛИТИКА РАЗВИТИЯ СПИН-ОФФ УНИВЕРСИТЕТА: ОПЫТ НЕКОТОРЫХ АЗИАТСКИХ СТРАН И ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ВЬЕТНАМА

То Хонг Дык, Департамент управления научными технологиями и развития сотрудничества
Столичный университет Ханоя, Вьетнам

Аннотация. Исследования и Разработки, Наука и Технологии играют важную роль в университетах помимо чистого обучения. В настоящее время, коммерциализация результатов научных исследований рассматривается как один из важнейших факторов повышения качества научно-технических исследований в соответствии с требованиями общества. В целях расширения научно-исследовательского потенциала для профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников, необходимо сформировать политическую основу для развития СПИН-ОФФ университета. Таким образом, в данной статье, анализируется теоретическая база для создания и развития СПИН-ОФФ университета в некоторых азиатских странах. В этой статье, изучена текущая ситуация с моделью СПИН-ОФФ университета, а также рекомендовано ее применение для Вьетнама.

Ключевые слова: СПИН-ОФФ университет, коммерциализация результатов исследований, трансфер технологий.

Jurisprudence
Юридические науки

UDC 340

**ANALYSIS OF THE HABITUAL RESIDENCE IN THE JUDICIAL
PRACTICE OF FOREIGN MARRIAGE AND FAMILY RELATIONS**

Liu Yitong, Associate Professor
Beijing Normal University, China

Abstract. *The Law of the People's Republic of China on Choice of Law for Foreign-related Civil Relationships, which came into effect in April 2011, stipulates a large number of conflict norms that use 'habitual residence' as the connecting factor, especially in terms of marriage and family. These regulations are conducive to promoting the settlement of foreign-related civil issues and are more in line with practical needs. They are the progressive result of the modernization of China's private international law legislation. Nine of out ten articles, Articles 21-30 of the third chapter Marriage and Family – except for Article 27, use 'habitual residence' as the first connection point or preferred connection point. This article will specifically expound the relevant theories of habitual residence and its advantages in the application of marriage and family law. It will also analyze the problems of the application of marriage and family law based on the internal logic of marriage and family relations, the latest international legislative experience and the practice of China's foreign-related marriage and family law, and put forward resolutions to the above problems.*

Keywords: *habitual residence, personal law, marriage and family relations, application of law.*

1. Introduction

The habitual residence is the product of resolving the disputes between nationality and residence in the personal law. It is a compromise of rigidity and flexibility. Therefore, the habitual residence is both stable and flexible. In the traditional marriage and family relations in the application of personal law, it is determined by the nature of specific legal relationship where the habitual residence can be used instead of the nationality and residence, and where the nationality and residence can be retained. It is the strategy of the legislators.

Both the *Interpretation of the Supreme People's Court on the Application of the Civil Procedure Law of the People's Republic of China (Procedure Law Interpretation)* and the *Interpretations of the Supreme People's Court on Several Issues Concerning Application of the Law of the People's Republic of China on Choice of Law for Foreign-Related Civil Relationships (I) (Interpretation I)* have regulations on the criteria for foreign-related judgment, which are the legal basis for determining China's international jurisdiction and launching the *Law of the People's Republic of China on Choice of Law for Foreign-related Civil Relationships (Choice of Law)*. The habitual residence is one of the criteria. The ten articles in the third chapter of *Choice of Law* respectively stipulate the “the personal relation between husband and wife”, “the property relation between husband and wife”, “the personal and property relations between parents and children”, “a divorce by agreement”, “adoption”, “maintenance” and “guardianship”. Nine out of ten articles use ‘habitual residence’ as the connection point. The extensive use of ‘habitual residence’¹ as a connection point to determine the applicable law for foreign-related marriage and family relations is a very distinctive feature of *Choice of Law*. However, is it reasonable to frequently use the ‘habitual residence’ as the legal application of foreign marriage and family? Do the advantages outweigh the disadvantages or vice versa? These are the questions that this article will explore, which are of great significance for the application of marriage and family law.

Choice of Law confirms the use of habitual residence as the connection point of personal law. This is a manifestation of the flexible development of the connection point of China's private international law, but it also loses the diversified nature of conflict norms. The author will analyze the application of habitual residence in the following cases.

2. Judgment criteria for the foreign-related nature of habitual residence

2.1. In Case [2016] Gui 03 Min Zhong No.2111, Ou 1 and Weng were involved in a custody dispute of their non biological daughter Ou 2. Weng appealed against the judgment of the first instance on Weng's habitual residence and whether the case was foreign-related. Weng believed that Ou 1 was working and studying in Taiwan so that her habitual residence should be Taiwan which made the case foreign-related. According to the facts he had found, the judge believed that Ou 1 married Xiao, a resident of Taiwan, and had been living in Taiwan from time to time for several months since August 2013; and that although Ou 1 married Xiao, a Taiwan resident, the valid documents

provided to prove her identity in the first and second instance was the resident identity card of the People's Republic of China; and that according to the Enquiry Results of Entry and Exit Records, Ou 2 had left for Taiwan for fifteen times since her birth on August 2013 and the longest stay lasted eleven months and twenty-five days, which was less than a year. Based on the above statements, the judge determined that Taiwan was not her habitual residence, so the case was not foreign-related.

2.2. In Case [2019] Liao 06 Min Xia No.19, the judgments of the party's habitual residence were different. One opinion was that the defendant Yu had lived abroad for a long time, so that the case should be foreign-related and be transferred to a court with jurisdiction. The court, however, held that the case was not foreign-related for the reason that Yu had not lived abroad for more than one year and requested for designation of jurisdiction from the Intermediate People's Court. When examining the party's habitual residence, the Intermediate People's Court found that from January 1, 2014, when Yu left the country, to April 22, 2019, when the plaintiff, Quan, filed the lawsuit with Dandong Zhenxing People's court, Yu left the country several times, but the length of each stay did not exceed one year. Therefore, it was determined that the party's habitual resident was not abroad and there was no foreign element in the case.

2.3. In Case [2020] Jing 01 Min Xia Zhong No.524, the second instance of No.1 Intermediate People's Court of Beijing Municipality denied the foreign-related nature of the case because it did not conform to the situation that the habitual residence was foreign as stipulated in Article 15 of *Interpretation I*. Wu claimed that he often lived abroad and provided that he had been resident in the Republic of Poland since November 2009 and that he returned home to visit relatives for one month to forty days every year, which did not exceed the period of one year. He also submitted his passport to prove his entry and exit records in 2016, 2017, 2018 and 2019. Wei did not approve of it and believed that Wu was sent to Poland for work, which should not be identified as living in Poland. The court of second instance held that although Wu lived abroad, it did not belong to the situation that his habitual residence was foreign as stipulated in *Interpretation I*, so it did not involve foreign civil relations. However, there is no clear explanation on whether it is the exception of "official duty" in Article 15 of *Interpretation I*, which is a fuzzy logical reasoning process of the judgment of habitual residence.

3. Choice of habitual residence as connection point

3.1. Civil judgment of second instance of Case [2016] Lu Min Zhong No.2270

The trial judge of the case not only considered the time and space factor, but also carried out a detailed theoretical analysis and discussion on the specific situation of the case, which is of high standard in the judgment of the habitual residence. The statement in the judgment is as followed. In determining the habitual residence of natural persons, the judicial interpretation of the Supreme People's Court adopts a superimposed standard – continuously living for a period of not less than one year as his or her life center. However, the above judicial interpretation is not clear as to what is "continuously living for a period of not less than one year". It is not clear whether it is absolutely continuous or relatively continuous; whether it requires continuous stay for twelve months or even 365 days or more, or requires living for not less than a certain number of months or days, which needs to be determined and confirmed by the court in this case. The court also needs to explain the definition of "life center". The court holds that the so-called 'continuously living for a period of not less than one year' does not refer to an absolute continuous state, but a relatively continuous state of residence. During the period of residence, even if the party concerned is unable to live in a certain place due to work dispatch, short-term study, overseas travel, medical treatment abroad and other reasons, as long as the residence status is relatively continuous and has reached more than one year, it does not affect the judgment of his habitual residence. As for the standard of 'life center', it is necessary to pay attention to the party's wishes, as well as the living conditions of the party, before making comprehensive judgments. That is to conduct a comprehensive investigation from the party's wishes, family life, social relations, main occupations, and property status. The court holds that the two standards are not simply parallel in judging a habitual residence, but mutual referred. That is to say, when judging whether a person lives continuously, in addition to the continuous state of the person's residence in a certain place, it also depends on whether the person subjectively has the intention of taking it as life center. On the other hand, when judging whether a person regards a certain place as life center, in addition to the person's subjective willingness to live, it also depends on his or her continuous living status.

Linking the theory to the case, the court analyzed as followed. In this case, before Guo Yinwei's death on August 20, 2013, from the entry and exit records of both Guo and Li Shuzhen, although they did not stay in mainland China all the time, it can be defined that they continuously lived in mainland China for more than one year from the length and status of their residence. It can be concluded from Guo's property status, investment activities, residence certificate, driving license, and the holding of the card for public utility charge service in Qingdao that Qingdao was Guo's life center. Although Li submitted few evidences to prove that she lived in Qingdao, it can be concluded that Qingdao was Li's life center before Guo's death from her husband and wife relationship with Guo, Guo's authorization to her and her continuous residence in Qingdao.

Based on the above two aspects, the court determined that the mainland of China was not only the habitual residence of Guo, but also the mutual habitual residence of Guo and Li. Therefore, it is proper for the court of first

instance to apply the laws of Mainland China as the applicable law to resolve disputes over the property relationship and inheritance relationship between the two in this case. The judge put forward a problem and solved the problem with clear logic, which is a good model for us.

3.2. Civil judgment of first instance of Case [2016] Hu 0105 Min Chu No.21844

The case involves the judgment of the mutual habitual residence. The plaintiff and the defendant were American husband and wife. They registered for marriage in the Hong Kong Special Administrative Region on January 5, 2004 and had a daughter, Yang, in 2003. Both the plaintiff and the defendant stated that after 2014, the plaintiff and the daughter basically lived in the United States, while the defendant basically lived in the United States, Beijing and Shanghai of the people's Republic of China in recent years. During the trial, there was a dispute over whether the law of China or the United States should be applied, and no agreement was reached on the application of law. In the accordance of Article 24 of *Choice of Law*, the judge inspected the mutual habitual residence of the parties. Based on their statement and the entry and exit records, the plaintiff and defendant shared no mutual habitual residence. Unfortunately, the process of judgment was not recorded in text.

3.3. Civil judgment of second instance of Case [2014] Er Zhong Shao Min Zhong Zi No.08865

The case involves the application of habitual residence in coordination with the protection of the rights and interests of the weak, which is between the non-married children Sun1 and Sun2 (both German nationality) and their biological father Li (Chinese nationality) over the cost of upbringing. All parties did not accept the first instance judgment, which determine Sun1's and Sun2's habitual residence. During the trial, due to dispute between the parties on Sun1's, Sun2's, and Li's habitual residence during the litigation, the court went to Beijing General Station of Exit and Entry Frontier Inspection to investigate the entry and exit records of Sun1, Sun2 and Li from January 1, 2005 to January 1, 2010. Results showed that Sun1 entered China on May 17, 2006 and left on September 9, 2009; that Sun2 entered China on May 17, 2006 and had no exit records as of January 1, 2010; and that Li entered and left China several times from October 10, 2006 to April 20, 2009. Sun1 and Sun2 approved the evidence and held that their habitual residence during the litigation was China and that Chinese law should be applied to this case, while Li did not approve the evidence and held that the evidence was inconsistent with Sun's living status. The two parties held their own views and failed to reach an agreement through mediation. The court found that during the period of litigation Sun1's and Sun2's habitual residence was China. Article 25 of *Choice of Law* stipulates that the laws at the mutual habitual residence shall apply to the personal and property relations between parents and children; if there is no mutual habitual residence, the laws in favor of protecting the rights and interests of the weak in the laws at the habitual residence or of the state of nationality of one party shall apply.

In this case, Li was Chinese while Sun1 and Sun2 were German. However, it was found that Sun1's and Sun2's habitual residence was China during the litigation, so Chinese law should be applied to the parent-child relationship in this case.

However, how to judge "the laws in favor of protecting the rights and interests of the weak in the laws at the habitual residence or of the state of nationality of one party shall apply" remained unclear. In this conflicting norm, the habitual residence does not decide the law that should apply. The perspective of "protecting the rights and interests of the weak" plays an important role. Unfortunately, the process of inference and judgment of the above case cannot be found in text.

4. Suggestions on Legislation of habitual residence in the application of foreign-related marriage and family law

The author believes that the following points can be used to make up for the lack of habitual residence in the application of marriage and family laws.

4.1. Further clarification of the definition of 'habitual residence'

Given that habitual residence is widely adopted by *Choice of Law*, it is particularly important to seek law for foreign-related marriage and family issues. The habitual residence is not only an important connection point in *Choice of Law*, but also one of the criteria for judging whether a case belongs to a foreign-related case and whether the foreign-related trial procedure can start. Therefore, the judgment of the 'habitual residence' is of great importance and directly affects the correctness of judicial procedures and the application of the law. As for the judgment standard of habitual residence in Article 15 of *Interpretation I*, the Supreme People's Court [2] interprets during a press conference that the 'habitual residence' is regarded as an important connecting point in international treaties to bridge the differences between the nationality principle and the residence principle of personal law, and is a product of the unification of private international law. How to determine the 'habitual residence' is often regarded as a matter of fact, so the criteria of 'habitual residence' are often nowhere to find in international treaties. There are few provisions on how to define 'habitual residence' in some countries' legislation, for instance, German law and Swiss law both emphasize the element of the habitual residence as "life center".

The court believes that we can learn from the provisions on the 'habitual residence' of natural persons in the above-mentioned judicial interpretations, and refer to the element of 'life center' emphasized by German law and Swiss

law to clarify what is the 'habitual residence' of a natural person. The court also believes that it is reasonable to set the starting point of 'continuously living for a period of not less than one year' as 'the time of the occurrence, change or termination of any foreign-related civil relationship'. Generally, the habitual residence will be the person's residence. Medical treatment, labor dispatch, official duty and other similar circumstances should not be regarded as habitual residence abroad. Therefore, the judicial interpretation provides a "proviso" for this situation.

The Supreme People's Court also emphasized the role of 'life center' and 'continuously living for a period of not less than one year' in examining the habitual residence from the perspectives of space and time. As the interpreter of the law, the Supreme People's Court left this open international concept to the trial judges, allowing them to make free judgment according to the specific circumstances of the case. Since China is a statutory country, defining the habitual residence avoids legal uncertainty and enhances judicial certainty, stability and predictability. The trial judge of Case [2016] Lu Min Zhong No.2270 gave a good example of deciding the habitual residence.

4.2. Inappropriate provisions on habitual residence in the laws of foreign-related marriage and family

Although the habitual residence is more flexible than the residence and is more related to his living space, it is not applicable to all foreign-related legal relationships, such as the above mentioned Article 23 on the personal relationship between husband and wife. Yet, the current *Choice of Law* has too many provisions that determine the applicable law based on the residence as the link point. Different types of foreign-related legal relations have their own characteristics. It may not be a good thing to always refer habitual residence as the connection point. It would be better to adopt different connection points according to the requirements of different characteristics in order to find a realistic, fair and appropriate applicable law. The provisions did not change in German's *Introductory Act to the Civil Code* even after the adoption of habitual residence in the application of divorce law in *Rome III Regulation*. Although the connection points of divorce in Rome III regulations have changed, German legislators still maintain their original attitudes towards "nationality", not changing the connection points of other relevant legal relations and ensuring the continuity and stability of the conflict norms. The experience of Germany is worth learning from. It is necessary to consider the stability of law application in the field of marriage and family.

4.3. Using the characteristics of conflict norms to strengthen the technical treatment

The use and legislative techniques of habitual residence in conflict norms are so simple that they cannot meet the complex legal relations. Especially in the field of marriage and family, the diversified use of connection points allows nationalities that are closely related to identities to have a place, so as to demonstrate the particularity of conflict norms in resolving legal conflicts in the field of identity and to have more ways to apply to a law. Only in this way can we show the particularity of conflict norms in solving legal conflicts. Being diversified in the expression of conflict norms helps cover more complicated legal relations, and satisfy the application of more complicated foreign-related legal relations.

5. Conclusion

In conclusion, in the legislation of China's *Law of the People's Republic of China on Choice of Law for Foreign-related Civil Relationships*, the habitual residence, as the connecting point of personal law, is widely applied in marriage and family law, playing an important role in the selective conflict norms. On one hand, it makes the connection points in conflict regulations more concise and flexible, which is more conducive to the effective establishment of certain legal acts and the establishment and termination of certain identity relationships (such as husband and wife), and better reflects the equality of nations and foreigners. On the another hand, its uncertainty and flexibility increase the difficulty of judgment.

But after all, *Choice of Law* is a law that has just been promulgated and implemented. Due to its own characteristics, the application of habitual residence in the application of marriage and family law will be gradually improved with the further expansion and deepening of mutual communication in China. Kegel [1] has explained that theoretically there is no difference between the principle of nationality and the principle of residence. The debate between the two is actually a dispute of belief. A person who supports the principle of habitual residence will believe that there is no national boundary and no country.

Note

¹ In fact, *Choice of Law* has unprecedentedly stipulated a large number of conflict norms with 'habitual residence' as the connection point, involving four chapters (Civil Subjects, Marriage and Family, Inheritance, Creditor's Rights) twenty-five articles.

REFERENCES

1. Kegel, Schurig. Internationales Privatrecht, 8. Aufl. C.H. Beck / Kegel, Schurig. – 2000. – P. 389.
2. <https://www.chinacourt.org/article/detail/2013/01/id/810388.shtml>, accessed on September 29, 2020.

Материал поступил в редакцию 26.01.21

АНАЛИЗ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА МЕЖНАЦИОНАЛЬНЫХ СЕМЕЙ В СУДЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Лю Итун, доцент

Пекинский педагогический университет, Китай

***Аннотация.** Закон Китайской Народной Республики о выборе права для гражданских отношений, связанных с иностранными гражданами, вступивший в силу в апреле 2011 года, предусматривает большое количество коллизионных норм, которые используют "обычное место жительства" в качестве связующего фактора, особенно в том, что касается брака и семьи. Эти правила способствуют урегулированию гражданских вопросов, связанных с иностранными государствами, и в большей степени соответствуют практическим потребностям. Они являются прогрессивным результатом модернизации китайского международного частного законодательства. Девять из десяти статей, статьи с 21 по 30 третьей главы Брак и семья, – за исключением статьи 27, используют "обычное место жительства" в качестве первой точки соединения или предпочтительной точки соединения. В этой статье будут конкретно изложены соответствующие теории обычного места жительства и его преимущества в применении брачного и семейного права. В ней анализируются проблемы применения брачно-семейного права, основанные на внутренней логике брачно-семейных отношений, новейшем международном законодательном опыте и практике зарубежного брачно-семейного права Китая, а также выдвигаются решения вышеперечисленных проблем.*

***Ключевые слова:** обычное место жительства, личное право, брачные и семейные отношения, применение права.*

Sociological sciences
Социологические науки

UDC 304.2.5.9

**THE IMPACT OF THE MEDIA WORLD ON THE SPIRITUAL
AND IDEOLOGICAL SAFETY OF THE YOUTH**

O.S. Maxammatov, Researcher
Samarkand State University, Uzbekistan

***Abstract.** This article examines the impact of the media world on the ideology of young people, highlighting the importance of Internet sites in the worldview, thinking and lifestyle of young people. There are also opinions and comments on the negative consequences of various forms of information disseminated through Internet sites, which can endanger the social life of society.*

***Keywords:** social networks, information security, internet psychology, virtual world.*

Introduction. The 21st century, along with the rapid exchange of information, the development of digital economy, the development of international business, the improvement of media education, led to serious changes in many other areas. Such development rightly means that it is a global internet product. Together with its positive achievements, the Global world of information is fueling negative changes in the spiritual worldview and culture of young people who are considered broad consumers of information. In this regard adoption of the Law of the Republic of Uzbekistan "On State Youth Policy" of September 14, 2016, as a logical continuation of it, putting forward 5 important initiatives on the basis of a new system of work in the social, spiritual and educational spheres, according to it, special emphasis on the organization of "effective use of computer technology and the Internet among the population and youth." means how relevant the topic being studied is.

Practical significance. 30 % of the population of our country are young people aged 14 to 30, and it is necessary to create modern conditions and opportunities for their education and career. It is known that the head of our state has put forward five important initiatives to organize work in the social, spiritual and educational spheres on the basis of a new system. This important initiative serves to develop the aesthetic ideal of young people and further enhance their aesthetic immunity. The younger generation, whose spiritual worldview is not yet fully formed, will give the positive results we expect only if they use information correctly as consumers. Institutional manifestations of engaging young people in the study of computer technology through the formation of an information culture and protection from cyber extremism on the Internet. Tutorials (young programmers, producers of national and ethnic cultural objects in 3D format), competitions (the strongest computer specialization, computer literacy), virtual clubs (game master, winner of computer virtual games, making shapes of different sizes), organizational basis (electron libraries, technologic parks, virtual receptions).

Analysis of the literature. In recent years, a lot of research has been conducted on the impact of the information media world on the ideology of young people. Especially in this regard, the research of foreign scientists is of great importance, theoretical and practical issues are more widely covered in their work. In particular, the research of Canadian scientist Jane Gachkenback is one of the most important sources. The works of such scholars as A.A. Ioani, A.I. Hvyliya, L.E. Grinin also highlighted the relevance of this issue. In the scientific work of local scientists, such as A. Ochildiev, A. Erkaev, S. Otamurodov, Sh. Qahharova, M. Quronov, A. Ganiev, Sh. Paxrutdinov, I. Islamov, Sh. Ruziev, Sh. Goyibnazarov, some aspects of the problem are approached in a unique way. In the works of H. Jumaniyazov, B. Kadirov, special attention is paid to various information influences, protection of youth from various destructive ideas, education of youth in the current context of globalization.

Methods used. Methods of observation, comparison, analysis and generalization were used in the research.

The main part. Today, the negative consequences of the misuse of social networks are observed not only in foreign countries, but also in our country. According to the Ministry of Information Technologies and Communications of the Republic of Uzbekistan, the number of Internet users has exceeded 22 million, of which the number of mobile Internet users is 19 million [9].

It is obvious that these figures are growing from year to year. However, the fact that the majority of those who use the Internet are young people, and the extent to which they are used, shows how relevant the issue is. One of the main reasons for this is that 30 % of the population of the republic is young people 14 to 30 [1]. It has been much said about the negative effects of the Internet, that is, immunity to various alien diseases. In this regard, it is important

to strengthen control over the use of information disseminated Internet sites in the family, to explain in the education system. But we need to fully recognize and understand one aspect of the issue: How old are the parents of the 14- to 30-year-old people who are considered young, and to what extent do they understand the Internet? Does the child control what purposes he or she is using different sites for? Or are you aware of how to access these types of sites? Are they better than their children in the use of modern information technology equipment? They are the parents of today's 14- and 30-year-olds who have not developed the Internet and modern technology in the process of education. At present, the concepts of rural and urban can differ drastically only in domestic social lifestyles and conditions, but there is almost no definite difference in the dissemination of information and as a consumer. This, in turn, is becoming a major social problem, along with the excellent scientific achievements in the exchange of information, electronic accounting, services for the digital economy. Let's look at the experience of developed foreign countries in this regard. According to a study of 6,000 children under the age of 17 in Canada, one of the most developed countries in the world, they do not use the Internet for information purposes in most cases, as ordinary parents think.

According to studies of experts, 49 percent of computer games distributed over the Internet have a significant amount of violence and malice, while 41 percent of militant (based on various shootings and explosions) games use such violence and evil to achieve the protagonist's goal. In 17 % of games, this violence and evil is the main goal. At a time when the negative information that is spreading in the activities of the virtual world is making everyone think, there is a growing number of TV programs that are superficial, cosmopolitan in nature, inflate the norms of popular culture, violate the norms of literary language. All this information is posted on the websites of television.

At present, the results of the observation of the world of information media show that the first thing that stands out is the cases of violent ideas, which disturb the peace of mind of people and force the transmission of information. The human psyche has such a feature that in a person who has not yet fully formed, who has not been able to analyze in his mind whether the information is credible or corrupt, the information will in some sense have the property of leaving its sphere of influence. Exposure or intrusion into information is more common in adolescents and young adults.

The processes of globalization have created a number of problematic situations, with the convergence of different cultures, the provision of international cultural ties, opportunities for a culture of peace. These include the development of media and technology, an increase in the commercial components of social consciousness, opening of cultural industry; as a result of changes in modern lifestyle, changes in the parameters of human consumption, simplification, increased emotional-hedonistic mood; people's ideals of social equality and justice, their aspirations for it, being reflected not only in the relevant social processes, but also in the relevant parts of the works of art and in cultural preferences; increasing the importance of the compensatory (complementary) function of culture in relation to the spiritual existence of the individual, offering successful life scenarios to the modern person, as well as virtual options of experiences and emotions that are not real life [7, p. 52].

Suggestions and feedback. Through the study and analysis of the data collected, a number of suggestions were made to address some of the issues raised in the study.

1. Introduction of disciplines in the system of higher education, in-depth study of the psychological threats of Internet information and the organization of teacher training.
2. Given that today is considered the age of information technology, in order to prevent negative consequences, it is necessary, first of all, to introduce the teaching of "Internet psychology" in general secondary schools.
3. Explaining that through the study of science, we cannot completely limit the world of information, form the ability of young people to use it properly, and what its negative social consequences are.
4. Strengthening the legal framework for the use of Internet sites. Prohibition of various intrusive and defamatory sites at the state level, strengthening state control over the dissemination of information.

Conclusion. The negative impact of various forms of information in the world of media on the spiritual and ideological immunity of young people can not be measured by anything. Today, the intensification of the flow of information in global networks, the expansion of the media, Internet resources, the virtual world, which promotes all forms of culture, makes it urgent to solve this problem.

These problems can be illustrated as follows: first, it leads to the fact that in the education system, young people rely mainly on resources on the Internet, leads to a decline in reading books, a decline in the level of thinking ability, and a shallowness of worldview. Secondly, the growing influence of popular culture through Internet sites undermines the customs and traditions, family life, parental relations, which are our national values. Thirdly, various types of media products and other resources distributed through Internet sites create an ideological gap in the minds of young people, create a layer of young people with weak ideological immunity, create a crowded mood and, most importantly, cosmopolitan views among young people. Fourthly, the expansion of the scope and sphere of influence of various extremist organizations will lead to a change in the worldview of ideologically vulnerable youth. It will also increase the aspirations of young people who are influenced by extremist ideas, armed with extremist ideas, to strive to the troubled countries of the world and to take part in terrorist activities. Fifthly, information in the form of protests affecting the psyche of people spreading in the information world of the internet shows its impact by spreading its symptoms to other regions and territories. Websites are embodying these processes that are currently taking place in other regions with scenes as if they were happening in front of our eyes. It is clear that these evils are threatening our social and national security.

REFERENCES

1. Information of the National News Agency of Uzbekistan. President: 5 important initiatives in educating young people. <http://uza.uz>
2. Kadyrov, B. Issues of educating a sense of patriotism and involvement in young people in the context of globalization / B. Kadyrov, H. Jumaniyozov. – T., 2015.
3. Kamolova, H.M. Information attacks in the context of globalization and international and national experience in their prevention. / H.M. Kamolova, I.S. Tojjeva // Modern education. – 2017. – No 1 – Pp. 62–69. <https://cyberleninka.ru>.
4. Mo'minov, A. Uzbekistan towards an informed society / A. Mo'minov. – T.: «Turon zamin ziyo», 2013. – 138 p.
5. Narzullaev, O. Protecting young people from information attacks and ideological threats on the Internet / O. Narzullaev. – Available at: <http://fitrat.uz>.
6. Qodirov, U. Youth and information-psychological security. / U. Qodirov // Journal of Modern Education. – 2014. – No. 4 – Pp. 45–50.
7. Shvetsova, A.V. Mass culture as a problem of modern society: a general theoretical analysis / A.V. Shvetsova, A.V. Normanskaya // Bulletin of MGUKI. – 2016. No 6 (74) – P. 52.
8. Sodiqova, S. Globalization. Youth spirituality. / S. Sodiqova // Ideological immunity. – 2016. – No. 21. – Available at: <http://www.adolatgzt.uz>.
9. The Ministry for Development of Information Technologies and Communications of the Republic of Uzbekistan. <https://mitc.uz/uz>.
10. Yusupov, N.K. Features of the manifestation of moral and ethical threats in the process of globalization. Thesis written for a master's degree / N.K. Yusupov. – Andijon, 2013.
11. www.lex.uz.
12. <http://fitrat.uz>.

Материал поступил в редакцию 18.12.20

ВЛИЯНИЕ МЕДИЙНОГО МИРА НА ДУХОВНУЮ И ИДЕОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОДЕЖИ

О.С. Махамматов, исследователь

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

***Аннотация.** В данной статье рассматривается влияние медиамира на идеологию молодежи, подчеркивается важность интернет-сайтов в мировоззрении, мышлении и образе жизни молодежи. Существуют также мнения и комментарии о негативных последствиях различных форм распространения информации через интернет-сайты, которые могут поставить под угрозу социальную жизнь общества.*

***Ключевые слова:** социальные сети, информационная безопасность, интернет-психология, виртуальный мир.*

УДК 327.656.09

**РОЛЬ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ВО ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЗБЕКИСТАНА****Ф.Х. Далиева**, докторант

Университет мировой экономики и дипломатии (Ташкент), Узбекистан

***Аннотация.** В статье рассматривается транспортная политика Узбекистана, представляющая собой единую, отлаженную и модифицируемую систему, с различными географическими координатами на севере юге, востоке и западе. Транспортный сектор играет особую роль в экономике страны.*

***Ключевые слова:** Узбекистан, Центральная Азия, политическая система, транспорт, интеграция, транспортное пространство, транзитный потенциал.*

Теоретические и прикладные исследования транспортной политики, проводимые в настоящее время во всем мире, предусматривают многовариантные комбинации транспортных коммуникаций, обеспечивающие наиболее рациональные условия, способствующие развитию каждого государства [4].

Известно, что уровень развития и характер экономической системы предопределяются политической средой. В свою очередь, политическая система не может нормально функционировать без экономического обеспечения. Реализация программ внутреннего развития ставится в зависимость от внешних факторов. Как справедливо утверждает И.И. Уткин: «Идет процесс глобализации внешней политики всех государств» [6], в том числе и Республики Узбекистан, что означает значительную активизацию внешней политики, вследствие чего можем справедливо утверждать о возникновении нового направления стратегии, а именно транспортной стратегии.

Узбекистан, как наиболее развитая в экономическом плане в регионе страна в Центральноазиатском регионе, испытывает особую потребность выхода к морским терминалам [1] и формирует альтернативные пути через территории соседних государств. Его усилия в этом направлении подтверждают, что республика проводит активную политику по расширению сферы своего влияния.

В настоящее время обеспечена пространственная взаимосвязь всех регионов страны, проведены структурные реформы в сфере пассажирских и грузовых автомобильных и авиационных перевозок, созданы условия для активной и эффективной интеграции в мировое транспортное пространство.

Одним из наиболее приоритетных вопросов для Узбекистана – развитие транспортных коридоров к морским портам, международным рынкам, строительство нефте- и газопроводов. В связи с этим, необходимо определить, какие безотлагательные меры нужно предпринять для обеспечения эффективного функционирования этих маршрутов, а также установить какие альтернативные варианты являются оптимальными и приоритетными в будущей деятельности [2].

Транспортная политика Узбекистана способствовала тому, что за сравнительно короткий исторический промежуток времени глобальные проблемы оказались в поле зрения мировой общественности и стали подлинно общечеловеческими не только по своей сути, но и по признанию, которое они себе завоевали. Отметим, что каждое из государств Центральноазиатского региона действует исходя из собственных интересов, без координации политики развития транспортных коммуникаций с другими странами.

Разработка энергоресурсов Прикаспийского региона и Центральной Азии, а также развитие Великого шёлкового пути тесно связаны между собой. Узбекистан принимает активное участие в реализации проектов Великого шёлкового пути.

В последние годы Узбекистан постепенно расширяет возможности по экспорту продукции, при этом, кроме традиционных поставок энергоресурсов в Таджикистан, Кыргызстан и южные области Казахстана, Украину и Россию, активно ищет возможности осуществлять поставки и на другие рынки. В частности, в Западную Европу, Китай и др. [7].

Если сотрудничество Узбекистана со странами-соседями в области нефтегазовой сферы может быть ориентировано на реализацию взаимопоставок энергоресурсов и другой продукции, то расширение связей в этой сфере с более отдаленными развитыми странами Европы и других регионов может способствовать увеличению валютных поступлений и инвестиций.

Расширение сети международных транспортных коммуникаций должно обеспечить Узбекистану целый ряд экономических и политических преимуществ, связанных со значительным ускорением процессов товарообмена во внешней торговле.

Узбекистан занимает ключевое положение в Центральноазиатском регионе и играет важную роль в региональных процессах. Важной особенностью географического положения Узбекистана является наличие развитой системы транспортных коммуникаций. Республика имеет самую высокую в Центральной Азии плотность сетей автомобильных дорог, составляющую 41 км на 100 км² (для сравнения: в Таджикистане – 19,4 км на 100 км², Киргизстане – 17 км на 100 км², Казахстане – 4,7 км на 100 км², Туркменистане – 2,8 км на 100 км²) [5].

Серьезным достижением в развитии международных транспортных коридоров стало введение в действие железнодорожной магистрали Теджен-Серахс-Мешхед протяженностью 320 км 12 мая 1996 года при активном участии Узбекистана. Эта железнодорожная магистраль явилась новым трансазиатским коридором для выхода стран Центральной Азии на мировой рынок через территории Ирана и Турции. В том же году в Серахсе руководители Узбекистана, Азербайджана, Грузии и Туркменистана подписали «Договор о координации деятельности железнодорожного транспорта» и «Соглашение о сотрудничестве в области регулирования транзитных перевозок между странами-участницами» [3].

Большое внимание уделяется формированию магистральных железнодорожных коммуникаций в целях наращивания транзитного потенциала страны, подтверждением чему может служить завершение строительства в 2001 году железнодорожной линии «Навои-Учкудук-Султануиздаг» протяженностью 341 км и в 2007 году железнодорожной линии «Ташгузар-Бойсун-Кумкурман» протяженностью 220 км.

Учитывая крайне сложное геополитическое и геоэкономическое положение Центральной Азии, схождение здесь многих крупных сил, а также все еще нестабильную ситуацию в регионе, Узбекистан должен выступать за диверсификацию путей и направлений разработки богатейших энергоресурсов Центральной Азии. Региональная интеграция, последовательная и согласованная региональная политика открывают для Узбекистана возможности для укрепления связей в области транзитных перевозок и обеспечивают расширение торговли внутри региона, согласование общей нормативной политики, сотрудничество пограничных органов и согласование таможенных процедур.

С целью комплексного решения вопросов увеличения объемов международных перевозок грузов и привлечения транзитного грузопотока через территорию республики, необходимо провести активную работу по повышению качества услуг, предоставляемых транспортными и логистическими компаниями республики. Поэтому одним из приоритетов экономического развития республики является внедрение систем управления качеством на предприятиях Узбекистана, соответствующих международным стандартам.

В заключение отметим, что основными целями формирования и развития международных железнодорожных транспортных коридоров на территории Республики Узбекистан, являются создание благоприятных условий для привлечения на национальные транспортные коммуникации международных транспортных потоков, улучшение транспортного сообщения внутри страны. Достижение данных целей позволит более полно и эффективно удовлетворить потребности экономики в услугах железнодорожного транспорта, а также расширить транзитный потенциал, повысить конкурентоспособность узбекских товаропроизводителей и транспортно-экспедиторских предприятий на мировых товарных и фрахтовых рынках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артыков, Ж. Выход к морю: возможности и перспективы. / Ж. Артыков // Журнал налогоплательщика. – Т., 2000. – № 5(55) – С. 18–19.
2. Артыков, Ж.Ю. Транспортные маршруты Узбекистана и их роль в решении межгосударственных проблем // «Узбекистон Республикаси миллий хавфсизлик муаммолари ва барқарор ривожланиш шартлари» мавзусидаги туртинчи илмий-амалий конференцияси материаллари. / Масъул муҳаррир А. Файзуллаев / Ж.Ю. Артыков. – Т.: ЖИДУ, 2004.
3. Внешнеторговые грузоперевозки Узбекистана. Транспортные коридоры // <https://epauzb.uz/pages/transportnye-koridory?lang=ru>.
4. Ли, В.Ф. Теория международного прогнозирования / В.Ф. Ли. – М.: Научная книга, 2002. – С. 288.
5. Об утверждении Стратегии развития транспортной системы Республики Узбекистан до 2035 года // <https://regulation.gov.uz/document/3867>.
6. Уткин, А.И. Глобализация: процесс и осмысление / А.И. Уткин. – М.: Логос, 2001. – С. 9.
7. Mannonov, A.M. Uzbekistan's participation in the process of Renovation of the Silk Road / A.M. Mannonov, B.E. Ochilov // Маяк Востока. – Т.: ТошДШИ, 2013. – № 1-2. – Р. 43.

Материал поступил в редакцию 28.12.20

THE TRANSPORT SYSTEMS ROLE IN THE FOREIGN POLICY OF UZBEKISTAN

F.Kh. Dalieva, Doctoral Candidate

University of World Economy and Diplomacy (Tashkent), Uzbekistan

***Abstract.** The article considers the transport policy of Uzbekistan, which is a single, well-established and modifiable system, with different geographical coordinates in the north, south, east and west. The transport sector plays a special role in the country's economy.*

***Keywords:** Uzbekistan, Central Asia, political system, transport, integration, transport space, transit potential.*

Наука и Мир / Science and world

Ежемесячный научный журнал

№ 1 (89), Том 1, январь / 2021

Адрес редакции:
Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Изготовлено в типографии ООО «Сфера»
Адрес типографии:
Россия, 400105, г. Волгоград, ул. Богунская, 8, оф. 528.

Учредитель (Издатель): ООО Издательство «Научное обозрение»
Адрес: Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Перелазовская, 28.
E-mail: scienceph@mail.ru
<http://scienceph.ru>

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна
Ответственный редактор: Малышева Жанна Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Исохонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук

Подписано в печать 27.01.2021. Дата выхода в свет: 03.02.2021.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 71. Свободная цена. Тираж 100.