

ҚР БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ӘЛ-ФАРАБИ АТ. ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖӘНЕ ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКА
ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ
АШЫҚ ТҮРДЕГІ ҰЛТТЫҚ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
ЗЕРТХАНА

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE RK
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
AND THEORETICAL PHYSICS
NATIONAL NANOTECHNOLOGY OPEN LABORATORY

«ФИЗИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖЕТІСТІКТЕРІ ЖӘНЕ
ІРГЕЛІ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ» атты
9-ші Халықаралық ғылыми конференцияның
ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ
12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан

СБОРНИК ТЕЗИСОВ
9-ой Международной научной конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИКИ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»
12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан

BOOK OF ABSTRACTS
of the 9th International Scientific Conference
«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHYSICS AND
FUNDAMENTAL PHYSICAL EDUCATION»
October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty

Алматы
«Қазақ университеті»
2016

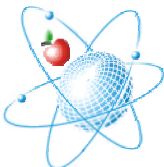
Редакциялық алқа:

Рамазанов Т.С., Давлетов А.Е., Лаврищев О.А., Иманбаева А.К., Габдуллин М.Т.,
Садуев Н.О., Дьячков В.В. (мұқаба дизайны)

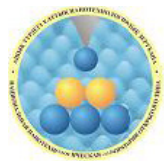
Авторлық редакциямен жарыққа шығады



© Қазақ университеті



© Эксперименттік және теориялық физика ғылыми-зерттеу институты



© Ашық түрдегі ұлттық нанотехнологиялық зертхана

Физиканың заманауи жетістіктері және іргелі физикалық білім беру: 9-ші Халықаралық ғылыми конференцияның тезистер жинағы (12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан). – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 294 б.
ISBN 978-601-04-2490-6

Современные достижения физики и фундаментальное физическое образование: сборник тезисов 9-ой Международной научной конференции (12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан). – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 294 с.
ISBN 978-601-04-2490-6

Modern achievements of physics and fundamental physical education: Book of abstracts of the 9th International Scientific Conference (October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty). – Almaty: Kazakh University. 2016. – 294 p.
ISBN 978-601-04-2490-6

ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕМНИЕВЫХ НАНОНИТЕЙ

Г.К. Мусабек¹, К.К. Диханбаев¹, В.А. Сиваков², Д. Ермухамед¹, А.С. Курмаш¹,
З.А. Сулейменова¹

¹КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Лейбниц Институт фотонных технологий, Йена, Германия

Кремниевые нанонити являются одним из наиболее интересных объектов теоретических и экспериментальных исследований в сфере материаловедения в течение последних 10 лет. Достаточно подробно изучены методы получения кремниевых нанонитей с заданной геометрией [1] и их физические свойства [2]. Известно, что оптические свойства кремниевых нанонитей существенно отличаются от свойств объемного кремния [3].

Исследуемые образцы кремниевых нанонитей были получены методом металлостимулированного химического травления подложек монокристаллического кремния р-типа, с пространственной ориентацией (100) и удельным сопротивлением 1-5 Ом*см, с полированной и шлифованной поверхностями. Процесс формирования кремниевых наноструктур состоял из трех этапов: 1) осаждение частиц серебра на поверхность подложки из водного раствора соли азотнокислого серебра, 2) химическое формирование нанонитей в растворе на основе смеси плавиковой кислоты и перекиси водорода, 3) удаление остаточных частиц серебра с поверхности выращенной наноструктуры. Контроль высоты получаемых нанонитей осуществлялся с помощью регулирования длительности процесса химического травления подложки. В описываемых экспериментах времена роста наноструктур изменялись в диапазоне 1-3 минуты, время осаждения частиц серебра составило 30 секунд для образцов, полученных на полированных кремниевых подложках. Для образцов, полученных на шлифованной поверхности время осаждения частиц метала-катализатора составило 2 мин и времена травления изменялись в диапазоне 10-20 мин. Высота полученных массивов кремниевых нанонитей измерялась с помощью СЭМ.

Легирование образцов кремниевых наноструктурированных слоев осуществлялось путем термического отжига нанесенного жидкого легирующего состава с фосфором на поверхность образца, при помощи спин коутера, частота вращения спин коутера при нанесении легирующего состава составляла 1000 об./мин. Отжиг проводился при температурах в диапазоне 900-980⁰С, в течение 15-45 минут в печи в азотной и кислородной средах.

Исследовалось влияние легирования на отражение кремниевых нанонитей. Для этого были измерены спектры отражения кремниевых нанонитей до и после легирования атомами фосфора. Отмечено, что коэффициент полного отражения кремниевых наноструктур, полученных на шлифованной поверхности в УФ-ВИД диапазонах растет почти в 2 раза, а в ИК диапазоне падает на более чем 40%. Для образцов, полученных на полированной поверхности, коэффициент отражения УФ-ВИД диапазонах растет почти в 4 раза, а в ИК диапазоне незначительно падает.

[1] V.Sivakov, S.Christiansen // Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics. 2012, Vol.7, pp. 583-590.

[2] M.Hasan, Md.F. Hug, Z.H. Mahmood. A review on electronic and optical properties of silicon nanowire and its different growth techniques.SpringerPlus 2013, 2:151, p.1-9.

[3] Gonchar K.A., Osminkina L.A., Galkin R.A., Gongalsky M.B., Marshov V.S., Timoshenko V.Yu., Kulmas M.N., Solovyev V.V., Kudryavtsev A.A., Sivakov V.A. Growth // Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics. 2012, Vol.7, pp. 602-606.

ПОРИСТОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НАНОКЛАСТЕРНЫХ ПЛЕНОК З.Ж. Жанабаев, Т.Ю. Гревцева, А.Е. Жанабаева, И.С. Тлеубаева.....	195
ИНФОРМАЦИОННО-ЭНТРОПИЙНЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЛАКТИК А.Ж. Наурызбаева, Д.Рахымжанқызы, Г.С. Касымханова	197
ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ Ш.А. Туляганова.....	199
ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С НАСЫЩЕНИЕМ А.К. Иманбаева, Ж.Б. Токмырзаева	201
ОПТИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП С ТРЕМЯ СТУПЕНЯМИ УВЕЛИЧЕНИЯ А.Л. Шакиров, В.В. Дьячков	203
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АНИЗОТРОПНОЙ ФРАКТАЛЬНОЙ АНТЕННЫ Б.А. Карибаев, Т. Намазбаев, З.Ж. Жанабаев, А.К. Иманбаева, А.А. Темирбаев.....	205
5-СЕКЦИЯ. Конденсацияланған күй физикасы. Нанотехнология SECTION 5. Condensed Matter Physics. Nanotechnology	
СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК PECVD МЕТОДОМ Д.Г. Батрышев, Т.С. Рамазанов, М.К. Досболаев, М.Т. Габдуллин, Е. Ерланулы.....	208
ИЗЛУЧЕНИЕ ПОЗИТРОНОВ В ВАКАНСИЯХ И ВАКАНСИОННЫХ КЛАСТЕРАХ А.И. Купчишин	210
РАЗРАБОТКА НОВОГО МЕТОДА СИНТЕЗА ПЛЕНОК ОКСИДА МЕДИ (II) В.С. Антощенко, А.А. Мигунова, Ю.В. Францев, О.А. Лаврищев, Е.В. Антощенко.....	211
THE DEPENDENCE OF THE OPTICAL PROPERTIES OF ORGANOMETAL PEROVSKITES ON HALOGEN CONTENT K.S. Sekerbayev, G.E. Botantayeva, E.T. Taurbayev.....	213
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ Фуллеренов в медицине М.Т. Габдуллин, Б.А. Каюпов, Д.В. Исмаилов, К.К. Хамитова, Керимеков Д.С.	215
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЧАСТИЦ ОБЛУЧЕНИЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ, МЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ, АНАЛИЗ И ВЫБОР РЕЖИМОВ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ А.И. Купчишин, Б.А. Тронин, К.Ш. Шаханов	217
КАСКАДНО-ВЕРОЯТНОСТНЫЙ МЕТОД ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ЧАСТИЦ ЧЕРЕЗ ВЕЩЕСТВО И ЕГО СВЯЗЬ С УРАВНЕНИЯМИ БОЛЬЦМАНА А.И. Купчишин, А.А. Купчишин, Н.А. Воронова, В.М. Лисицын	218
О СВЯЗИ РАДИАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ С ЦЕПЯМИ МАРКОВА ПРИ ПРОТОННОМ ОБЛУЧЕНИИ А.А. Купчишин, А.И. Купчишин, В.М. Лисицын, Е.В. Шмыгалев, Т.А. Шмыгалева	219
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛУЧЕНИЙ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК ZnTe/GaAs М.Б. Шарипбаев, А. Бижанов, А. Жалекешов.....	220
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ К.А. Исмаилов, А.К. Саймбетов, Б.К. Исмаилов	222
ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ БИОМАТЕРИАЛОВ СОРБУЛАКА, ОБЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОНАМИ О.В. Есырев, А.И. Купчишин, М.К. Наурызбаев, Н.Н. Ходарина	223

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: СЕГОДНЯ И ЗАВТРА К.А. Исмаилов, З.Т. Кенжаев, Г.Р. Абдиреймова	225
ИЗУЧЕНИЕ ДОЗОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ РЯДА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова.....	227
КАСКАДНО-ВЕРОЯТНОСТНАЯ (КАТАСТРОФИЧЕСКАЯ) МОДЕЛЬ РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова.....	228
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ДЕФОРМАЦИЮ НЕКОТОРЫХ ЛИНЕЙНЫХ ПОЛИМЕРОВ А. И. Купчишин, М.Н. Ниязов, К.Б. Тлебаев	229
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИИМИДОВ И ПОЛИКАРБОНАТОВ А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова.....	230
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕОБЛУЧЕННЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова, М.Н. Ниязов.....	231
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАГРУЗКИ И ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ДЕФОРМАЦИЮ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ А.И. Купчишин, М.Н. Ниязов.....	232
ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ОСЕДАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОГО МЕТОДА А.И. Купчишин, М.Н. Ниязов, Е.В. Шмыгалев	233
ПРОВЕДЕНИЕ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙТЕПЛО-ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В.С. Антощенко, О.А. Лаврищев, Ю.В. Францев, Е.В. Антощенко	234
ГИДРИРОВАНИЕ ФУЛЛЕРИТА C ₆₀ Х.А. Абдуллин, М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов, Д.В. Щур, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, Д.С. Керимбеков, Е. Ерланулы.....	236
ВЛИЯНИЕ УДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ РАЗРЯДА ПОСТОЯННОГО ТОКА НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА a-C<Sn _x > А.П. Рягузов, Р.Р. Немкаева, Р.К. Алиаскаров, Н.Р. Гусейнов	238
СВОЙСТВА КОМПОЗИТА С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ НАНОПОРОШКА ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА, ОБЛУЧЕННОГО ЭЛЕКТРОНАМИ К.Б. Тлебаев, А.И. Купчишин.....	240
ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК InP А. Жуманазаров, А. Юлдашев, Г. Турманова, М. Шарипбаев	241
ВЫЯВЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ a-C<Sn _x > ПЛЕНОК ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ СИНТЕЗА МЕТОДОМ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ А.П. Рягузов, Р.Р. Немкаева, Р.К. Алиаскаров, Н.Р. Гусейнов.....	243
МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова.....	245
ТРИ СТАДИИ ОБРАЗОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРНЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ Е.Н. Еремин, В.М. Юров, С.А. Гученко, В.Ч. Лауринас.....	246
АНТИФРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРЕНОВ Х.А. Абдуллин, М.Т. Габдуллин, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, Д.С.Керимбеков, С.А. Сарбай, С.Л. Ли.....	248

ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР ДУГОВЫМ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ М.Т. Габдуллин, Х.А. Абдуллин, Д.В. Исмаилов, Д.С. Керимбеков, С.А. Сарбай, К.М. Амирханова	250
КОРРОЗИОННО – ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОКРЫТИЙ, ОСАЖДАЕМЫХ ИЗ ХРОМОВОГО ЭЛЕКТРОЛИТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ Г. Яр-Мухамедова, К. Мукашев, А. Мурадов	252
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТРУКТУРНОЕ СОВЕРШЕНСТВО ГЕТЕРОЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ $Ga_xIn_{1-x}P/GaP$ М.А. Абдукадыров	254
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ Т.А. Джалалов, Э.З. Имамов, Р.А. Муминов	255
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ Фуллеренов, ПОЛУЧЕННЫХ В ДУГОВОМ РАЗРЯДЕ В АТМОСФЕРЕ ГЕЛИЯ М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов, Х.А. Абдуллин, Д.В. Щур, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, Д.С. Керимбеков	257
ПОЛУЧЕНИЕ p-n СТРУКТУР НА ОСНОВЕ 4H-SiC МЕТОДОМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ДИФФУЗИИ Х.Н. Жураев, И.Г. Атабаев	259
МОДИФИКАЦИЯ СТРУКТУРНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АМОРФНОГО КРЕМНИЯ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ УГЛЕРОДА В АМОРФНУЮ МАТРИЦУ С.М. Манаков	261
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЁНОК TiO_2 , ПОЛУЧЕННЫХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ А.Б. Болатбекова, Л.В. Гриценко, С.Е. Кумекоев, Х.А. Абдуллин	263
СИНТЕЗ ВОЛЬФРАМАТА ЦИНКА ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ А.А. Мархабаева, Х.А. Абдуллин, В.М. Лисицын, Р.Р. Немкаева	265
ИМПУЛЬСНОЕ ЛАЗЕРНОЕ НАПЫЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО СЛОЯ YSZ ПОЛУЧЕННОГО ГОРЯЧИМ ПРЕССОВАНИЕМ МИШЕНИ А.Г. Умирзаков, А.Л. Мереке, Р.Е. Бейсенов, Д.А. Муратов, Б.А. Рақыметов	267
DEVELOPMENT OF THE VIRTUAL SIMULATOR OF THE SCANNING ELECTRON MICROSCOPE Y. Daineko, M. Ipalakova, M. Brodyagina, M. Yunnikova, D. Ulykpanov, M. Tanashev	268
ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР $ZnO-Cu_2O$ НИЗКОЗАТРАТНЫМИ МЕТОДАМИ СИНТЕЗА Н.К. Даутбекова, Л.В. Гриценко, Х.А. Абдуллин, G. Cicero	269
EFFECT OF TRIBOCORROSION ON THE FRICTIONAL RESISTANCE OF TITANIUM ALLOY Ti6Al4V IN THE BIOMEDICAL APPLICATIONS A. Bronczyk, P. Kowalewski, W. Wieleba, T. Aldabergenova	271
ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕМНИЕВЫХ НАНОНИТЕЙ Г.К. Мусабек, К.К. Диханбаев, В.А. Сиваков, Д. Ермухамед, А.С. Курмаш, З.А. Сулейменова	272
МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ЭВМ РАДИАЦИОННЫХ ЯВЛЕНИЙ В КРЕМНИИ И В ДИОКСИДЕ КРЕМНИЯ А.И. Купчишин, Т.А. Шмыгалева, Е.В. Шмыгалев	273
ИСПЫТАНИЕ ПЛЕНОЧНОГО ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА НА ПОВТОРНО-ВОЗОБНОВЛЯЕМУЮ НАГРУЗКУ А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова, М.Н. Ниязов	274
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННО-ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ А. И. Купчишин, М. Н. Ниязов	275
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ, ОБЛУЧЕННЫХ ИОНАМИ А.И. Купчишин, Т.А. Шмыгалева, Е.В. Шмыгалев	276
ПЫЛЕВЫЕ ЧАСТИЦЫ И ПЫЛЕВЫЕ ОБЛАКА В ПЛАЗМЕ ТЛЕЮЩИХ РАЗРЯДОВ Г.И. Сухинин, А.В. Федосеев	277

Ғылыми басылым

**«ФИЗИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖЕТІСТІКТЕРІ ЖӘНЕ
ІРГЕЛІ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ» атты
9-ші Халықаралық ғылыми конференцияның
ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ**
12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан

Шығарушы редакторлары *А. Шуриева*
Компьютерде бетеген *А. Иманбаева*
Мұқаба дизайны *А. Қалиева*

ИБ №

Басуға 03.10.2016 жылы қол қойылды. Формат 60x84 ¹/₈.
Көлемі 24,5 б. т. Тапсырыс № . Таралымы 70 дана.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.
Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.
«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.