

ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

УДК 54(091)

БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ КАЗАНСКИЙ
(25.04.1891–05.04.1973)

Э.А. Шокова

*(Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, кафедра химии нефти и органического катализа; e-mail: Shokova@petrol.chem.msu.ru)***Статья посвящена 125-летию со дня рождения академика АН СССР Бориса Александровича Казанского.****Ключевые слова:** Борис Александрович Казанский, жизнь, научная и общественная деятельность, химический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Институт органической химии РАН.

Дерзайте ныне ободренны
 Раченьем вашим показать,
 Что может собственных Платонов
 И быстрых разумом Невтонов
 Российская земля рождать!...

М.В. Ломоносов
 (Из оды 1747 г.)



Борис Александрович Казанский
 (конец 1960-х годов)

Борис Александрович Казанский – русский, советский химик-органик, один из осново-

положников органического катализа и нефтехимии, создатель в СССР крупнейшей научной школы. Проведенные под его руководством исследования по превращению углеводов легли в основу современной нефтепереработки.

Семья и учеба

Родился Борис Александрович в г. Одессе. Его отец – Александр Павлович (коренной москвич) – после окончания историко-филологического факультета Московского университета был направлен приват-доцентом в Одесский университет, где читал курс лекций по истории и философии. Проработав там 25 лет и получив профессорскую пенсию, он в 1914 г. вернулся с семьей в Москву. Своих родителей Борис Александрович очень любил, и они жили в его семье до конца жизни.

В 1910 г., окончив с золотой медалью гимназию в Одессе, Борис Александрович поступил на историко-филологический факультет Московского Университета и одновременно стал посещать лекции (по физике и химии) на физико-математическом факультете.

По окончании двух курсов историко-филологического факультета Борис Александрович пришел к выводу, что «история – это не наука, а субъективное описание исторических фактов». Он переехал в Петербург и поступил там на физико-математический факультет университета.



Б.А.Казанский с женой
(вскоре после свадьбы. 1927 г.)

Через два года (в 1914 г.), когда семья из Одессы вернулась в Москву, Борис Александрович перевелся в Московский университет, который закончил в 1918 г. и по рекомендации Н.Д. Зеллинского был оставлен на факультете для подготовки к профессорскому званию.

Круг интересов Б.А. Казанского был очень широк. Он прекрасно играл на скрипке (брал уроки, даже учась в университете), серьезно думал о поступлении в консерваторию. Хорошо знал музыку, литературу, живопись. Любил рассказы Чехова, музыку Моцарта.

Работа

1918 г. Окончание учебы в университете. Тяжелое время для молодой Советской Республики. В стране разруха, гражданская война, интервенция Антанты (блок англо-франко-японо-американцев). Республика оказалась отрезанной от своих основных продовольственных, сырьевых и топливных районов.

Но даже в это суровое время высшая школа и наука были в центре внимания советского правительства. Уже 2 августа 1918 г. Совет народных комиссаров принял постановление В.И. Ленина «О приеме в высшие учебные заведения РСФСР». Каждый гражданин, достигший 16-летнего возраста, мог стать слушателем любого вуза страны. Отмена платы за обучение и обеспечение стипендиями нанесли удар по классовому характеру высшей школы, создали благоприятные условия для получения образования представителям трудового народа.

Как же развивался Московский университет в послереволюционные и предвоенные (1917–1940) годы?

Путь неуклонного развития и расцвета

1917 г. В МГУ действуют 4 факультета: физико-математический (с кафедрой химии на естественном отделении), историко-филологический, юридический и медицинский. При университете работают Музей изящных искусств, Зоологический музей и обсерватория.

1919 г. Финансирование МГУ осуществляется полностью за счет государственного бюджета. Открыт пятый факультет – рабочий (рабфак). Во всех вузах страны были открыты рабочие факультеты, главная задача которых состояла в том, чтобы подготовить представителей трудового народа к получению высшего образования.

1929 г. Индустриализация страны, начало строительства Березниковского, Московского и других химических комбинатов. Химический факультет в виде самостоятельного был выделен из физико-математического. В МГУ в это время учились более 7500 студентов.

Накануне Великой Отечественной войны

1940 г. Валовой внутренний продукт (ВВП) в стране по сравнению с 1928 г. вырос в 4,5 раза, национальный доход в 5,1 раз, капитальные вложения в экономику в 6,7 раза, объем промышленной продукции в 6,5 раз.

За три довоенные пятилетки были построены 9 тыс. промышленных объектов (около 600 предприятий в год). Объем нефтяной и химической промышленности вырос в 17,5 раз, производство электроэнергии в 24 раза. Число вузов за первую пятилетку (1928–1932 г.г.) выросло в 5,6 раза.

За пять лет (1930–1934 гг.) были созданы двадцать НИИ АН СССР, в том числе Институт органической химии, Институт общей и неорганической химии, Институт химической физики, Институт коллоидной химии и электрохимии. В 1929 г. в стране было 20 тыс. научных работников, в 1939 г. их число возросло до 100 тысяч.

В МГУ в это время функционировали семь факультетов: механико-математический, физический, химический, биологический, геолого-почвенный, географический и исторический. При университете работали десять НИИ (математики, механики, астрономии, физики, химии, зоологии, ботаники, антропологии, морфогенеза и почвоведения), четыре музея, 29 кабинетов, ботанический сад, биологические станции под Москвой и на побережье Белого моря, научная библиотека им. А.М. Горького, издательство.

В связи с 185-летием со дня основания 7 мая 1940 г. Московский университет был награжден Орденом В.И. Ленина и ему было присвоено имя М.В. Ломоносова.

Послевоенный период

1948 г. Достигнут уровень довоенного промышленного производства.

1953 г. Начались занятия в новых зданиях МГУ на Ленинских горах.

С 1918 г. и до конца жизни (а он лишь двадцать дней не дожил до своего 82-летия) Борис Александрович Казанский оставался сотрудником Московского университета (почти 55 лет).

Постоянная работа Б. А. Казанского (составлено по «Автобиографии», написанной Б.А. Казанским в 1950 г.)

Место работы	Годы работы, занимаемая должность
МГУ, физико-математический факультет	1918 г. После окончания МГУ оставлен при кафедре химии естественного отделения для подготовки к профессорскому званию. 1921–1924 гг. Ассистент лаборатории общей химии химического отделения. 1924–1930 гг. Ассистент лаборатории качественного и количественного анализа.
МГУ (с 1929 г. химический факультет)	1930–1935 гг. Доцент. 1935 г. Присуждена ученая степень доктора химических наук без защиты диссертации (по совокупности работ). Утвержден в ученое звание профессора. 1935 г. Профессор кафедры органической химии.
АН СССР, ИОХ	1936–1939 гг. Заведующий лабораторией органического катализа.
	1939–1973 гг. Заведующий лабораторией каталитического синтеза.
	1941–1943 гг. Эвакуация ИОХа в г. Казань
	1954–1966 гг. Директор Института органической химии АН СССР.

До 1935 г. Московский университет был постоянным местом работы Бориса Александровича, а в дальнейшем он работал там по совместительству. С 1936 г. его постоянным местом работы становится Институт органической химии АН СССР, который он возглавлял в течение двенадцати лет.

Работа Б.А. Казанского по совместительству

1918–1919 гг. Военно-морское хозяйственное управление. Получение искусственного бензина из нефтяных масел с помощью хлорида алюминия.

1920–1922 гг. Главсланец ВСНХ. Химик. Изучение состава советских сланцев и сапропелей, продуктов их сухой перегонки.

1920–1929 гг. Рабочий факультет МГУ. Преподаватель химии.

1924–1925 гг. Московский химический техникум им. Л.Я. Карпова. Преподаватель химии.

1925–1936 г. ИОХ АН СССР. Старший ученый специалист.

1935–1949 гг. Профессор кафедры органической химии химического факультета МГУ. С 1935 по 1945 г. читал курсы по химии нефти, катализу органических соединений, органической химии для студентов химиков и почвоведов. Руководил практикумами по этим дисциплинам, а также научной работой студентов, аспирантов, сотрудников Исследовательского института химии МГУ.

1944–1949 гг. Заместитель заведующего кафедрой химии нефти.

1949–1953 гг. Заведующий кафедрой органического катализа.

1953–1960 гг. Заведующий кафедрой химии нефти.

1961–1973 гг. Профессор кафедры химии нефти и органического катализа.

Для деятельности Б.А. Казанского на протяжении всей его жизни характерна неразрывная связь научной работы с педагогической, с подготовкой научных кадров. Его ученики работали и занимали видные должности не только в Российской Федерации, но и в национальных Советских Республиках и за рубежом.

Научно-исследовательская деятельность Б.А. Казанского

В 1950 г. Борис Александрович Казанский написал автобиографию, где охарактеризовал свою научную деятельность следующим образом:

«...исследовательская деятельность касалась

различных областей органической химии, но преимущественно была посвящена изучению каталитических превращений углеводородов: гидрогенизации, дегидрогенизации, контактной циклизации парафинов, полимеризации олефинов, синтезу высших углеводородов из водяного газа. Большинство этих исследований имеют прямое или косвенное отношение к изучению состава, получению и переработке жидкого топлива, касаясь теоретических основ этих процессов.

Помимо вопросов катализа ряд работ посвящен синтезу углеводородов различных классов... и детальному исследованию некоторых фракций советских нефтей...»

1. Каталитические превращения углеводородов различного типа и их ближайших производных

Применяемые катализаторы (не менее 50 самых разных): металлы (Pt, Pd, Ni, Os, Ir, Rh, Ru, Co, Fe) в виде черной и на носителях; окислы металлов (Cr, V, U, Th, Al, Mo, K) сами по себе и на носителях.

Носители – уголь, окись алюминия, окись кремния, кизельгур, силикагель, алюмосиликат.

Объекты исследований и основные результаты

Парафиновые углеводороды различного строения. Обнаружены новые типы реакций: C6-дегидроциклизация (ароматизация) парафиновых углеводородов (1936 г.) и C5-дегидроциклизация парафиновых углеводородов в гомологи цикlopentана (1953 г.) на платинированном угле вошли во все учебники по органической химии.

Результаты изучения (совместно с ГрозНИИ) процессов C6-дегидроциклизации (ароматизации) легли в основу технологической схемы процесса получения бензола из нефтяного гексана. Огромная потребность промышленности в ароматических углеводородах, существовавшая в то время, обусловила огромный интерес исследователей к этой теме как в нашей стране, так и за рубежом.

Циклановые углеводороды (C3–C15 атомов в цикле). Открыты и детально изучены реакции, «обратные» процессам C5- и C6-дегидрогенизации парафинов – гидрогенолиз цикланов в атмосфере водорода с образованием парафиновых углеводородов.

Изучено поведение циклопентана и циклов со средним размером кольца (C8–C12) в присутствии различных катализаторов. Выявлены процессы трансаннулярной дегидроциклизации.

Изучено поведение гем-диалкилциклогексанов и спиранов с пяти-семичленными кольцами в присутствии Pt/C при 310 °C.

Олефиновые (в том числе диеновые) углеводороды различного строения. Ацетилен. Проведено фундаментальное изучение процессов каталитического гидрирования непредельных углеводородов, а также восстановление олефинов водородом «в момент выделения». Изучалось влияние природы и строения исходных компонентов на протекающие процессы, на механизм превращений, на скорость наблюдаемых реакций и т.д.

Выполнены большие циклы работ по каталитической полимеризации олефиновых углеводородов и ацетилена. Первая работа о превращении ацетилена в бензол в присутствии активированного угля при 650 °C была опубликована в 1924 г. одновременно в ЖРФХО и в журнале *Ver. dt. Ctv. Ges.*

2. Синтез и изучение свойств различных классов углеводородов (в том числе соединений высокой степени чистоты)

Особо следует отметить синтез труднодоступных стереоизомерных соединений: дифенил- и фенилциклопропилциклопропанов, диалкилциклобутанов, ди- и триалкилциклопентанов, *цис*- и *транс*-диалкилциклогексанов.

Работы по каталитическому синтезу углеводородов из CO и H₂ позволили наладить производство некоторых промышленных катализаторов и активных носителей для них из отечественного сырья (катализатор K-544, носитель – Кисатиби).

3. Изучение состава нефтяных фракций и разработка новых методов их исследования

Первая статья на эту тему была опубликована в 1931 г. В 1939 г. синтезированы углеводороды высокой степени чистоты и положено начало изучению их спектров комбинационного рассеяния. Во время Великой Отечественной войны собранная база данных позволила коллективу лаборатории установить состав целого ряда немецких и американских авиационных бензинов и высокооктановых добавок.

В результате проделанной работы был создан комбинированный метод анализа бензинов прямой гонки, позволивший изучить индивидуальный состав бензинов нефтей Азербайджана, Казахстана, Туркмении, Узбекистана, Башкирии, Татарии, Майкопа, Сахалина.

Сущность метода, позволяющего расшифровать 90% углеводородного состава бензинов с

температурой кипения до 150 °С, была изложена в вышедшей в 1959 г. монографии большого коллектива химиков и физиков-спектроскопистов, возглавляемого Б.А. Казанским и Г.С. Ландсбергом. К 1973 г. число изученных таким путем индивидуальных соединений превысило 250.

4. Химия адамантана

В 60-е годы были начаты работы, связанные с изучением химии адамантана и его производных. Адамантан, выделенный в 1933 г. чехословацкими учеными Ланда и Махачеком из нефти месторождения Годонин, благодаря своему уникальному строению (элементарная ячейка алмаза), вызвал большой интерес в химическом сообществе. В 1956 г. был разработан препаративный способ его получения, а в 1964 г. открыта антивирусная активность аминоадамантана.

Первые работы, связанные с изучением поведения адамантана в присутствии различных катализаторов, были опубликованы в 1968 г., а в 1973 г. (год кончины Бориса Александровича) их было 14.

Предложенный Борисом Александровичем Казанским в качестве объекта изучения адамантан до сих пор находится в центре нашего внимания. Химия адамантана превратилась в химию адамантансодержащих соединений и, вероятно, можно говорить о том, что она представляет самостоятельный раздел органической химии.

На кафедре химии нефти и органического катализа создана лаборатория макроциклических рецепторов. Нами разработаны новые подходы и новые методы «создания» адамантансодержащих соединений различных типов, многие из которых ранее известны не были (адамантилкаликсарены, адамантилкаликссалены, адамантаноаралифаны и т.д.). За последние 12 лет мы подготовили и опубликовали 10 обзоров по тематике, непосредственно связанной с химией адамантановых производных.

Среди синтезированных адамантансодержащих соединений были выявлены вещества, обладающие различными видами биологической активности: анальгетической, антибактериальной, антивирусной, антикаталептической, антипаркинсонической, иммуностропной (стимулирующей и депрессивной), нейротропной, противоопухолевой, противосудорожной, противозпилептической, оказывающей снотворное действие.

Показана возможность использования синтезированных адамантансодержащих произво-

дных в качестве антиоксидантов масел и полимеров, а также в реакциях термоокислительной деструкции углеводородов, в качестве экстрагентов для лантанидов и актинидов ($^{152}\text{Eu}(\text{III})$, $^{241}\text{Am}(\text{III})$, $^{233}\text{U}(\text{VI})$, $^{239}\text{Pu}(\text{IV})$, цезия и стронция). Показана возможность использования этих соединений для связывания ионов калия и рубидия, а также при изготовлении ион-селективных электродов для определения щелочных металлов.

Научно-организационная работа, общественная и литературно-редакторская деятельность Б.А. Казанского

Б.А. Казанский состоял членом Вузбюро СНК (1931–1932 гг.), членом комиссии ГНТК по изопрену, членом комиссии ГКХ по нефтехимическому синтезу, членом Научного совета при СМ СССР по проблеме «Катализ и его промышленное использование», членом Национального Комитета СССР по нефти (1963–1973 гг.), членом научных советов АН СССР по нефтехимии (1963–1973 гг.) и катализу (1970–1973 гг.).

Фундаментальные исследования Б.А. Казанского сделали его широко известным за рубежом. Он был членом Французского химического общества, с 1955 по 1961 г. – членом Бюро Исполкома Международного союза теоретической и прикладной химии (ЮПАК), являлся организатором и участником многочисленных международных конгрессов, симпозиумов и конференций. В марте 1973 г. (незадолго до кончины) Борис Александрович написал и отправил свою автобиографию (пять страниц машинописного текста) в Италию для публикации в «Энциклопедии ученых и технологов всех стран от античности до наших дней» (по просьбе Миланского издательства).

Под редакцией Б.А. Казанского вышли труды крупнейших русских ученых: А.М. Бутлерова (в трех томах), Н.Д. Зелинского (в четырех томах), А.Е. Арбузова, С.С. Наметкина. Он являлся членом редколлегий ряда научных журналов и периодических изданий («СССР. Химия» (с 1957 г.), «Нефтехимия», «Успехи химии» (с 1971 г.), «Доклады АН СССР», серия «Классика науки» и др.).

Награды и звания

Борис Александрович Казанский воспитал несколько поколений студентов, аспирантов, сотрудников, много внимания уделял подготовке национальных научных кадров, создал в Советском Союзе крупнейшую научную школу. С его



Б.А. Казанский с ближайшими сотрудниками и аспирантами. Сидят (слева направо): Э.А. Шокова, А.И. Леонова, И.В. Гостунская, Б.А. Казанский, Н.В. Елагина, Т.В. Коростелева. Стоят: Ю.В. Фомичев, Н.Б. Добросердова (1966 г.)

участием были опубликованы более 600 работ, отличающихся глубиной и широтой охвата исследуемых объектов, надежностью полученных результатов, имеющих фундаментальное значение для теоретической и прикладной наук вообще, а для нефтехимии и органического катализа в особенности. Всю свою жизнь Б.А. Казанский отдал науке и стране, и Советское государство высоко оценило его деятельность. В 1943 г. Борис Александрович был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1946 г. – действительным членом АН СССР.

За большие заслуги в развитии советской науки Указом Президиума Верховного Совета СССР от 13 марта 1969 г. академику Борису Александровичу Казанскому было присвоено звание Героя социалистического труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот». Первым орденом Ленина Б.А. Казанский был награжден в 1953 г. В 1949 г. Борису Александровичу Казанскому была присуждена Сталинская (Государственная) премия 1-й степени за научные работы в области каталитических превращений углеводородов. Половину денежной премии он разделил между сотрудниками, участвовавшими в работах, а четвертую часть вложил в государственный заем Восстановления и развития народного хозяйства.

Борис Александрович Казанский дважды был награжден орденами Трудового Красного Знамени (1945 и 1961 гг.), а в 1969 г. награжден орденом Кирилла и Мефодия I-й степени за выдающиеся научные достижения и укрепление научных контактов между СССР и Болгарией (в связи со 100-летием Болгарской академии наук).

Тесное сотрудничество Б.А. Казанского и его коллег с Академией наук Азербайджанской ССР, ее президентом Ю.Г. Мамедалиевым, а также с Бакинским университетом несомненно способствовали тому, что в наши дни в Баку был открыт филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова¹. Открытие состоялось 27 февраля 2009 г.; 26 сентября 2012 г. состоялась церемония открытия нового учебного комплекса.

Личные воспоминания автора

На протяжении 15 лет (с 1958 по 1973 г.) мне довелось работать с Борисом Александровичем. В это время он был директором ИОХ АН СССР, его работа в МГУ классифицировалась как почасовая. Наша группа состояла тогда из пяти сотрудников (И.В. Гостунская, Н.В. Елагина, Н.Б. Добросердова, А.И. Леонова и я), нескольких аспирантов, дипломников и студентов младших курсов. Борис Александрович приезжал

¹ Филиал создан на основании Постановления Президента Азербайджанской Республики от 15 января 2008 г. и Приказом ректора МГУ имени М.В. Ломоносова от 25 сентября 2007 г.

к нам на факультет по средам. И этот день был особенным. Помню, когда я была членом партбюро факультета, по моей просьбе заседания секретариата, проводимые тогда по средам, были перенесены на другой день недели. Первый вопрос, который задавал Борис Александрович, присаживаясь к столу, был: «А что у Вас новенького?» И новое обязательно должно было быть. Это могли быть и отрицательные результаты, но результаты, полученные за истекшие шесть дней. Не иметь их было просто стыдно, неудобно, неловко, хотя Борис Александрович и не говорил никаких «плохих» слов. А потом начиналось обсуждение. И были у нас две традиционные фразы, которыми мы обменивались, разбирая что-то еще неясное, непонятное: «С какой стати? – А почему бы нет?»

Борис Александрович был чрезвычайно деликатен, он на редкость внимательно и уважительно относился к своим сотрудникам, не зная на их возраст и положение. Я была много моложе моего руководителя – большого, с мировым именем ученого, но ни разу не почувствовала в его отношении превосходства, высокомерия, не слышала менторского тона.

Мне повезло, статьи, которые я писала, Борис Александрович правил очень мало – по видимому, у нас была схожая манера изложения материала. И он мне их возвращал очень быстро. Однажды, взяв рукопись в среду, Борис Александрович привез ее в субботу (мы тогда по субботам работали) в университет. И вдруг я узнаю, что заехал он по дороге на работу специально из-за статьи. Когда я стала говорить, что мне неловко, что я сама бы приехала за рукописью, Борис Александрович ответил: «Ну что Вы, мне же это гораздо легче».

При написании этого текста я в своем архиве нашла совсем забытое – написанную чернилами рукой Бориса Александровича статью (адамантановая тематика) в журнал и письмо в редакцию. Статья была полностью подготовлена (с экспериментом и списком литературы), а на полях написанные карандашом (я до сих пор все пишу карандашом) мои соображения по поводу изложенного. Было это так: Борис Александрович попросил в один из приездов дать ему экспериментальные данные и мои переводы некоторых статей, а через неделю привез материал «на рецензию».

В 1961 г. стал выходить журнал «Нефтехимия». Борис Александрович принес мне статью для первого номера этого журнала, на которую я

должна была написать рецензию. Это была моя первая рецензия на научную работу. Я до сих пор помню и тему работы, и ее авторов.

У нас было заведено, что после обсуждения научных вопросов мы с Борисом Александровичем всегда говорили о чем-нибудь совсем постороннем: о книгах, об искусстве, о моих отпускных поездках. Он очень любил природу, горы и ... розы. В молодые годы увлекался походами по горам Кавказа. Именно так он проводил с коллегами свои летние отпуска.

Борис Александрович был очень энергичный, подтянутый человек, даже в свои уже немолодые годы. Несколько раз мне пришлось ездить с Борисом Александровичем в ИОХ. Он поднимался в свой кабинет на втором этаже по лестнице, шагая через ступеньку. И очень смеялся, когда я говорила, что угнаться за ним просто не могу.

БАК (как мы с любовью называли его между собой, и он, конечно, это знал) был одним из лучших представителей плеяды настоящих ученых (к сожалению, почти исчезнувших в наше время) – честных, преданных науке, высокоинтеллигентных людей. Он был удивительно скромный, необычайно доброжелателен к людям и очень любил химию. И я благодарна судьбе, подарившей мне возможность в течение полутора десятков лет работать с большим ученым и прекрасным человеком – Борисом Александровичем Казанским. Сегодня, когда мы говорим о нем, очень хочется верить в то, что человек жив до тех пор, пока его помнят. Мне это кажется справедливым.

P.S. При написании этой статьи кроме печатных материалов о Б.А. Казанском я использовала уникальный источник. В 1981 г. Анна Владимировна Казанская, вдова Бориса Александровича, к 90-летию со дня его рождения составила альбом о жизни и деятельности академика. Таких альбомов было отпечатано 10 экз., и Анна Владимировна подарила их организациям и лицам, тесно связанным с жизнью Бориса Александровича. Это – не просто альбом. В нем, кроме прекрасных (в большинстве случаев теперь уже уникальных) фотографий, много текста. Текста, написанного человеком, 46 лет прожившим рядом с Борисом Александровичем. Такой фотоальбом был подарен и нашей кафедре – кафедре химии нефти и органического катализа химического факультета МГУ.

BORIS ALEKSANDROVICH KAZANSKII**(25.04.1891–05.04.1973)****Е.А. Shokova**

*(Chemistry Department of M.V. Lomonosov Moscow State University, Division of Petroleum Chemistry and Organic Catalysis; *e-mail: Shokova@petrol.chem.msu.ru)*

The memorial article. Academician of the USSR Academy of Sciences Boris Aleksandrovich Kazanskii. 125 years from birthday.

Key words: Boris Aleksandrovich Kazanskii, the life, science and social activities, Faculty of Chemistry of Moscow State University, Institute of Organic Chemistry of RAN.

Сведения об авторе: Шокова Эльвира Александровна – вед. науч. сотр. кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета МГУ, канд. хим. наук (Shokova@petrol.chem.msu.ru).