

*n*-цимол, каждый из которых может представлять интерес в качестве сырья для нефтехимии.

Таким образом, химический рециклинг полимеров как метод переработки отходов наилучшим образом соответствует принципам экономики замкнутого цикла, являющейся неотъемлемой частью назревающей Четвертой промышленной революции. Среди методов химического рециклинга сшитых высоконаполненных полимерных материалов наиболее перспективным, по нашему мнению, является термический сольволиз в силу своей универсальности, гибкости и энергетической эффективности.

### Литература

1. Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L. Production, use, and fate of all plastics ever made // Science Advances. 2017. Vol. 3, No. 7. Art. No. e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>.

2. The new plastics economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action [Электронный ресурс] / The Ellen MacArthur Foundation. URL: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid\\_English\\_22-11-17\\_Digital.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid_English_22-11-17_Digital.pdf) (дата обращения: 03.10.2018).

3. Jobs S., Leeke G.A., Mativenga P.T., Oliveux G., Pickering S., Shuiab N.A. Composites recycling: Where are we now? [Электронный ресурс] / <https://compositesuk.co.uk/system/files/documents/Recycling%20Report%202016.pdf> (дата обращения: 07.09.2019).

УДК 001-051:378

**Никоненко Н.А., Сутурин А.К.**

(ГУ «Белорусский институт системного анализа  
и информационного обеспечения научно-технической сферы»)

### **ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА БЕЛАРУСИ**

В Беларуси подготовка научных работников высшей квалификации (НРВК) осуществляется в системе аспирантуры и докторантуры. Для целей планирования и контроля подготовки НРВК, а также обеспечения органов государственного управления оперативной информацией о состоянии послевузовского образования создана республиканская система мониторинга подготовки НРВК [1]. Информационно-аналитическое

сопровождение системы мониторинга осуществляет государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы». Неотъемлемой частью системы мониторинга является автоматизированная информационно-аналитическая система мониторинга подготовки научных работников высшей квалификации (АСМ НРВК), функционирующая с 2012 г. [2]. В настоящее время АСМ НРВК является единственным информационным ресурсом, позволяющим осуществлять автоматизированный мониторинг подготовки НРВК в масштабах республики и обеспечивать анализ динамики развития послевузовского образования по широкому спектру показателей [3]. Материалы данного доклада подготовлены на основе данных АСМ НРВК.

В Республике Беларусь по состоянию на начало 2019 г. за счет средств республиканского бюджета образовательные программы аспирантуры (адъюнктуры) реализовывали 123 организации (48 учреждений образования и 75 иных организаций), докторантуры – 68 организаций (32 учреждения образования и 36 иных организаций).

На начало 2019 г. численность лиц, осваивающих содержание образовательных программ аспирантуры (адъюнктуры), составила 5357 чел., из них: 4908 граждан Республики Беларусь и 449 граждан иностранных государств. За счет республиканского бюджета обучалось 4146 чел. Выпуск из аспирантуры (адъюнктуры) в 2018 году составил 857 чел., из них 792 чел. – граждане Республики Беларусь и 65 чел. – иностранные граждане. На начало 2019 г. общая численность лиц, обучающихся в докторантуре, – 572 чел., из них – 562 чел. граждане Республики Беларусь и 10 чел. граждане иностранных государств. По итогам 2018 г. выпуск из докторантуры в целом по республике – 67 чел.

Важным условием инновационного развития нефтехимического комплекса страны, повышения качества его продукции является научное обеспечение отрасли, что предполагает привлечение к исследованиям и разработкам высококвалифицированных ученых, главным образом, в области химических и технических наук (в том числе химических технологий), а также наук о Земле.

Основной вклад в подготовку НРВК для химического и нефтехимического комплекса страны вносят учреждения образования Белорусский государственный технологический университет (БГТУ), Белорусский национальный технический университет (БНТУ), Белорусский государственный университет (БГУ), Гродненский государственный университет, Полоцкий государственный университет, ряд научных организаций НАН Беларуси, а также НПЦ по геологии.

Номенклатура специальностей научных работников Республики Беларусь включает всего 464 специальности, в том числе 17 специальностей химической отрасли наук, но подготовка НРВК в республике осуществляется не по всем из них. Доля обучающихся в аспирантуре в 2019 г. по химическим специальностям составляет примерно 2,0 % от общей численности аспирантов по республике.

В 2018 г. ученая степень кандидата химических наук была присуждена всего лишь 10 ученым Республики Беларусь.

Наиболее востребованными специальностями, связанными с воспроизводством научно-педагогических кадров и с кадровым обеспечением химической, нефтегазохимической отрасли страны, в настоящее время являются «Органическая химия», «Физическая химия» и «Аналитическая химия» (таблица). Вместе с тем следует отметить, что по специальности 02.00.13 «Нефтехимия», наиболее тесно связанной с проблематикой научных исследований для развития нефтехимического комплекса, подготовка НРВК в Республике Беларусь не ведется.

По шести специальностям технических наук, необходимым для развития технологий и производств химической отрасли, проходят подготовку в аспирантуре 51 чел., из них примерно 70,0 % (35 чел.) по многопрофильной специальности «Материаловедение». В докторантуре обучается 7 чел. по трем рассматриваемым техническим специальностям, причем 5 из них – в докторантуре БГТУ.

Для развития нефтехимической отрасли весьма актуальными являются также диссертационные исследования по специальностям в области наук о Земле, связанным с исследованиями и разработкой методов разведки, добычи нефти, газа и других ископаемых. В настоящее время по таким специальностям в системе аспирантуры осуществляется подготовка 33 чел., из них 52,0% (17 чел.) по специальности «Общая и региональная геология». Вместе с тем, в настоящее время подготовка НРВК по специальностям с шифрами 25.02.02, 25.02.03, 25.02.04, важным для развития нефтехимического комплекса страны, не ведется (таблица).

Следует отметить, что на нужды развития химического и нефтегазохимического комплекса косвенно могут быть направлены диссертационные исследования и по некоторым непрофильным специальностям из иных отраслей науки, например, «Экология», «Экономика и управление народным хозяйством».

По заказу организаций концерна «Белнефтехим» в настоящее время ведется подготовка в аспирантуре 11 чел., из них 6 чел. – в области наук о Земле, 4 чел. – в области технических наук и 1 чел. по специальности 03.02.08 «Экология» (см. примечание к таблице).

**Таблица – Показатели подготовки научных кадров высшей квалификации в системе аспирантуры (А) и докторантуры (Д) в 2019 году по специальностям, необходимым для обеспечения развития нефтехимического комплекса страны**

Шифр	Отрасль науки и наименование специальности	Численность обучающихся, чел.	
		А	Д
<b>Химические науки</b>			
02.00.02	Аналитическая химия	9	3
02.00.03	Органическая химия	16	4
02.00.04	Физическая химия	12	2
02.00.06	Высокомолекулярные соединения	7	1
02.00.13	Нефтехимия	0	0
<b>Технические науки</b>			
05.05.06*	Горные машины	4	0
05.16.09*	Материаловедение (по отраслям)	35	2
05.17.01	Технология неорганических веществ	2	1
05.17.06*	Технология и переработка полимеров и композитов	8	4
05.17.07	Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ	1	0
05.17.08	Процессы и аппараты химических технологий	1	0
<b>Науки о Земле</b>			
25.01.01*	Общая и региональная геология	17	0
25.01.07*	Гидрогеология	2	0
25.01.12*	Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений	7	0
25.02.01	Обогащение полезных ископаемых	1	0
25.02.02	Технология и техника геологоразведочных работ	0	0
25.02.03	Технология бурения и освоения скважин	0	0
25.02.04	Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр	0	0
25.02.05	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	1	0
25.02.07	Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ	2	0
25.02.10	Геотехнология (подземная, открытая и строительная)	3	0

\* *Примечание.* По данным специальностям подготовка осуществляется по заказу организаций концерна «Белнефтехим».

Примерно 3,5 % от численности работников, выполняющих научные исследования и разработки в организациях концерна, – лица с ученой степенью. И это весьма хорошие показатели по сравнению с иными организациями реального сектора экономики республики, где востребованность и доля работников с учеными степенями пока весьма низкая.

С целью обеспечения развития наукоемких производств нефтехимического комплекса страны необходимо расширять подготовку НРВК, особенно по химическим специальностям. Учреждения послевузовского образования, должны быть в большей степени ориентированы на подготовку НРВК для высокотехнологичных предприятий и организаций реального сектора экономики. Особое внимание следует уделять интеграции высшей школы, науки и производственных предприятий. Положительными примерами такой интеграции могут служить Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», Республиканский научно-практический центр нефтехимических технологий и производств БГТУ, создание отраслевых лабораторий в научных организациях НАН Беларуси.

### Литература

1. Войтов, И.В. Система планирования, финансирования и контроля подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь. / И.В. Войтов, С.В. Никонович, М.И. Артюхин и др. / Новости науки и технологий, 2006. №1. – С. 21–36.

2. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям от 9 января 2012 г. № 1 «Об утверждении Положения о республиканской системе мониторинга подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь».

3. Сутурин, А.К. Применение автоматизированной информационно-аналитической системы мониторинга подготовки научных работников высшей квалификации для анализа динамики развития послевузовского образования в Республике Беларусь / А.К. Сутурин, Н.А. Никоненко / Цифровая трансформация. 2018. №2. – С. 54–59.

УДК 66.011

**Кадиев Х.М.**

(Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН)

### **О ПРОЦЕССАХ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ В РАБОТАХ С.Н. ХАДЖИЕВА**

С.Н. Хаджиев – широко признанный специалист в области катализа, нефтепереработки и нефтехимии. Он известен своими работами в области химии углеводородов, в первую очередь, высокомолекулярных соединений нефти, тяжелых остатков нефти, синтеза и использования твердых суперкислот на основе высококремнистых цеолитов.