

# ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ



*М. Ю. Лапушкин, Ф. Ф. Гаев, канд. техн. наук,  
Федеральное государственное автономное учреждение  
«Научно-исследовательский институт  
«Центр экологической промышленной политики»»*

Экономика замкнутого цикла предполагает вовлечение в оборот отходов производства и потребления, из которых возможно получить вторичные ресурсы. Для этого необходимы не только соответствующие законодательные акты, но и квалифицированные специалисты. Очевидность данного тезиса не уменьшает его значимости и актуальности. В статье приводится анализ существующих направлений подготовки кадров для промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.01.2018 № 84-р утверждена Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период 2030 г. (далее – Стратегия).

Одной из целей Стратегии является создание высококвалифицированного кадрового резерва, учебно-методического обеспечения, подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров для отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов [1]. Для определения совре-

менного состояния готовности системы высшего и среднего профессионального образования к подготовке кадров проанализированы существующие направления подготовки специалистов для отрасли. Дополнительно анализировались существующие профессиональные стандарты для специалистов, работающих с отходами производства и потребления.

В сегменте среднего профессионального образования можно выделить два направления, по которым ведется подготовка кадров среднего звена для отрасли обращения с отходами производства и потребления [2–3]:

- профессия «Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)» (код профессии 18.01.33);
- специальность «Рациональное использование природоохозяйственных комплексов» (код специальности 20.02.01).

Федеральным государственным образовательным стандартом профессии 18.01.33 предусмотрены следующие требования к компетенциям лаборанта по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, от-

ходов производства (по отраслям), касающиеся вопросов обращения с отходами производства и потребления:

- знать и уметь применять методы утилизации микробиологических и химико-бактериологических отходов;
- знать требования к утилизации отходов производства.

Федеральным государственным образовательным стандартом специальности 20.02.01 предусмотрены следующие профессиональные компетенции специалиста по рациональному использованию природоохозяйственных комплексов, которые касаются вопросов обращения с отходами производства и потребления. Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.

Высшая школа также осуществляет подготовку специалистов для рассматриваемой отрасли. Университеты готовят специалистов квалификации «бакалавр» и «магистр». Можно выделить следующие направления подготовки и специальности [4–7]:

- техносферная безопасность (код направления подготовки 20.03.01);
- природообустройство и водопользование (код направления подготовки 20.03.02);
- экология и природопользование (код направления подготовки 05.03.06);
- энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (код специальности 18.03.02).

Для специалистов по направлению подготовки «Техносферная безопасность» определяются следующие задачи профессиональной деятельности – разработка проектов обработки, обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления.

В процессе обучения ведется подготовка по следующим дисциплинам:

- техника и технологии утилизации отходов;
- рециклинг отходов;
- управление отходами производства и потребления;

- проектирование полигонов промышленных и твердых коммунальных отходов;

- основы малоотходных и безотходных технологий.

Подготовка специалистов по направлению «Природообустройство и водопользование» направлена на формирование компетенций в области:

- рекультивации нарушенных земель (в том числе от размещения отходов);
- проектирования и эксплуатации шламохранилищ и хвостохранилищ;
- обращения с опасными промышленными отходами.

Направление подготовки «Экология и природопользование» в целом ставит задачи, аналогичные задачам направления подготовки «Техносферная безопасность», за исключением того, что в область компетенций данных специалистов не входит разработка проектной документации объектов размещения, обработки, обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления.

Специальность «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» предполагает следующие профессиональные компетенции выпускников:

- разработка методов обращения с промышленными и коммунальными отходами и вторичными сырьевыми ресурсами;
- переработка отходов, утилизация теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья и способов утилизации отходов производства.

На данный момент разработан ряд профессиональных стандартов в области обращения с отходами производства и потребления, устанавливающих требования к квалификации таких сотрудников, как [8–15]:

- специалист в области обращения с отходами;
- специалист по логистике в сфере обращения с отходами;
- инженер-технолог по обращению с медицинскими и биологическими отходами;

- работник по сортировке твердых коммунальных отходов;

- работник по эксплуатации полигона твердых коммунальных отходов;

- оператор оборудования для утилизации и обезвреживания медицинских и биологических отходов;

- работник по ремонту оборудования для утилизации и обезвреживания медицинских и биологических отходов;

- специалист контроля качества и обеспечения экологической и биологической безопасности в области обращения с отходами.

По результатам анализа направлений подготовки высшей школы и среднего профессионального образования, а также профессиональных стандартов в области подготовки специалистов для отрасли обращения с отходами можно сделать вывод о необходимости пересмотра данных образовательных и профессиональных стандартов.

Существующие направления подготовки и профессиональные стандарты не отвечают концепции экономики замкнутого цикла, в которой отходы производства и потребления рассматриваются как вторичные ресурсы и вовлекаются в экономический оборот. Исключением является специальность 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», в которой обозначена компетенция – разработка методов обращения с промышленными и коммунальными отходами и вторичными сырьевыми ресурсами. Остальные направления подготовки и профессиональные стандарты не рассматривают отходы производства и потребления как источник вторичных ресурсов.

Максимальное вовлечение отходов в производство в качестве вторичных ресурсов предусмотрено Стратегией, одна из целей которой – формирование и перспективное развитие отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, обеспечивающей максимальное вовлечение отходов в производство и планомерную минимизацию количества отходов,

не подлежащих дальнейшей утилизации, с применением мирового принципа 3R (англ. *Reduce* – снижение уровня образования отходов, *Reuse* – повторное использование, *Recycle* – переработка во вторичные ресурсы) [1].

Необходимо разработать современные программы курсов по обращению с вторичными ресурсами и добавить их в перечень преподаваемых дисциплин. В этих программах следует делать акцент на том, что отходы производства и потребления являются источниками вторичных ресурсов, которые возможно вовлечь в экономический оборот.

В образовательном процессе для специалистов по обращению с отходами и вторичными ресурсами должен преобладать кейсовый подход, или метод конкретных ситуаций. Он позволит развивать навыки постановки задачи и поиска путей ее решения. Кейсовый подход направлен на подготовку практико-ориентированных специалистов для отрасли. Обучающимся предлагается для анализа и разработки решения конкретная ситуация. Например, обоснование экономической эффективности извлечения редкоземельных металлов из фосфогипсов или разработка технологии строительства дорожного полотна с использованием золошлаков. Этот подход также даст возможность формировать у студентов широкий кругозор, что так необходимо в современном динамично развивающемся мире.

Подготовка специалистов по обращению с отходами и вторичными ресурсами будет способствовать не только решению конкретной задачи по уменьшению объема образования отходов производства и потребления, но и формированию экологического образа мышления. ♻️

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.01.2018 № 84-р).*

2. *Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.12.2016 № 1571 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)».*

3. *Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 18.04.2014 № 351 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Рациональное использование природоохозяйственных комплексов».*

4. *Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21.03.2016 № 246 (ред. от 13.07.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)».*

5. *Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.03.2015 № 160 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата)».*

6. *Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2016 № 998 (ред. от 13.07.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата)».*

7. *Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.03.2015 № 227 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, неф-*

*техимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)».*

8. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.04.2014 № 203н «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист в области обращения с отходами”».*

9. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 № 1147н «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист по логистике в сфере обращения с отходами”».*

10. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 № 1149н «Об утверждении профессионального стандарта “Инженер-технолог по обращению с медицинскими и биологическими отходами”».*

11. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 № 1144н «Об утверждении профессионального стандарта “Работник по сортировке твердых коммунальных отходов”».*

12. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 № 1143н «Об утверждении профессионального стандарта “Работник по эксплуатации полигона твердых коммунальных отходов”».*

13. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 № 1145н «Об утверждении профессионального стандарта “Работник по ремонту оборудования для утилизации и обезвреживания медицинских и биологических отходов”».*

14. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 № 1146н «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист контроля качества и обеспечения экологической и биологической безопасности в области обращения с отходами”».*

15. *Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 № 1150н «Об утверждении профессионального стандарта “Оператор оборудования для утилизации и обезвреживания медицинских и биологических отходов”».*