

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2022, №2, Том 10 / 2022, No 2, Vol 10 <https://mir-nauki.com/issue-2-2022.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/14PDMN222.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Петровский, А. М. Профессиональная компетентность специалиста в области организации и управления химическим производством / А. М. Петровский // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 2. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/14PDMN222.pdf>

**For citation:**

Petrovskiy A.M. Professional competence of a specialist in the field of organization and management of chemical production. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(2): 14PDMN222. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/14PDMN222.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

**Петровский Александр Михайлович**

ФГОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева»  
Дзержинский политехнический институт (филиал), Дзержинск, Россия

Директор, старший преподаватель

E-mail: pposdf@mail.ru

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=209867](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=209867)

## **Профессиональная компетентность специалиста в области организации и управления химическим производством**

**Аннотация.** В статье представлено описание результатов проектирования профессиональной компетентности специалистов в области организации и управления химическим производством. Обоснована потребность в актуализации содержания профессиональной компетентности специалистов химического производства, обусловленная инновационным развитием химической отрасли, активной цифровизацией химических и управленческих технологий, стратегическими ориентирами развития химической отрасли. Определено, что профессиональная компетентность будущего специалиста в области организации и управления химическим производством не концентрируется только на предметных и «жестких» знаниях и умениях в соответствующей профессиональной области, но и расширяется за счет способности самостоятельно осваивать новые химические технологии, принимать участие в исследовательской и проектной работе, эффективно взаимодействовать и принимать участие в решении организационно-управленческих вопросов. В статье представлено описание ключевых компетенций специалиста-химика, сформировано представление о необходимых специальных компетенциях и «мягких навыках», необходимых для успешной профессиональной деятельности. Также в работе осуществлено моделирование компонентов профессиональной компетентности будущего специалиста-химика, раскрыто содержание мотивационного, когнитивного, операционно-технологического, рефлексивно-оценочного компонентов профессиональной компетентности. Перечисленные компоненты тесно взаимосвязаны между собой и позволяют осуществить комплексную подготовку будущего специалиста как в области осуществления технологических процессов, так и в области проведения экспериментальной и проектной деятельности в условиях химического производства. Также в работе указаны конкретные дисциплины, формирующие профессиональную компетентность будущих химиков. Сделаны выводы, что профессиональная компетентность будущих специалистов в области управления и организации химического производства как интегральная характеристика, обеспечивающая способность

выпускника эффективно выполнять профессиональные функции, в настоящее время трансформируется, состав её компонентов расширяется.

**Ключевые слова:** профессиональная компетентность; химическая промышленность; организация; управление; технология

### Введение

Инновационное развитие химической промышленности, усложнение химических, производственных и управленческих технологий, стремительная цифровизация производств обуславливают потребность к актуализации требований к специалистам в области организации и управления химическим производством. Выпускник в данной области должен обладать целым набором знаний и умений, позволяющих ему не только осуществлять управление типовыми технологическими процессами, но и осваивать инновации, профессионально совершенствоваться [1].

Трансформация требований к специалистам химического производства подтверждается, в частности, в исследовании А.С. Митрохиной, которая указывает на ряд проблем в профессиональной подготовке будущих химиков, проявляющихся уже на этапе прохождения производственной практики. Среди них: трудности при участии в научно-исследовательской деятельности, затруднения в построении производственно-технологических алгоритмов (65 %), механизмов внедрения инноваций на производстве (79 %). Так же трудности вызывают неспособность обучающихся разрабатывать технологические регламенты производства и оценивать инновационный потенциал развития предприятия [2].

В связи с этим вопросы содержания и способов формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в области организации и управления химическим производством не теряют своей актуальности.

Целью публикации выступает описание содержания, компонентов и условий формирования профессиональной компетентности специалистов в области организации и управления химическим производством в современных условиях.

Задачи публикации сформулированы следующим образом:

- систематизировать теоретические основания, касающиеся разработки структуры и содержания профессиональной компетентности специалиста в области химической промышленности;
- сформулировать актуальные требования к выпускникам этого профиля;
- представить описание компонентов профессиональной компетентности специалистов в области организации и управления химическим производством;
- раскрыть условия формирования профессиональной компетенции специалистов в университете.

### Методы

В качестве методов, используемых для описания профессиональной компетентности специалистов в области организации и управления химическим производством, использовались:

- методы теоретического характера, позволяющие изучить состояние проблемы исследования в научных источниках и практике работы университета, сопоставлять различные точки зрения, проанализировать процесс профессиональной подготовки специалистов химического профиля в вузах. В работе были использованы методы анализа и синтеза, систематизации, абстракции, обобщения;
- метод моделирования, позволяющий построить компоненты профессиональной компетентности специалиста, описать основное содержание профессиональной подготовки, уточнить взаимосвязь выделенных компонентов.

### Результаты

Описание особенностей и содержания компетентности специалиста в области организации и управления химическим производством целесообразно начать с раскрытия самого понятия профессиональной компетентности. По мнению Э.Ф. Зеера, профессиональная компетентность представляет собой интегративное качество личности специалиста, описывающее системную целостность знаний и навыков, позволяющих решать типовые профессиональные задачи [3]. В состав профессиональной компетентности входят методологическая, личностная и профессионально-практическая типы компетентности, отражающие способность к успешной профессиональной деятельности. Содержание профессиональной компетентности охватывает всю совокупность необходимых функциональных функций, давая ответа на вопрос «Что именно работник должен знать и уметь для эффективного решения профессиональных задач?».

Важнейшей характеристикой профессиональной компетентности специалиста является то, что она не сводится ни к совокупности отдельных качеств личности, ни к сумме полученных при обучении знаний, умений и навыков. Это более комплексное образование, включающее в себя, помимо перечисленных компонентов профессиональной подготовки, профессиональный потенциал человека, позволяющий добиться успеха и профессионального развития в выбранной профессиональной деятельности. Как следствие этого утверждения некоторые авторы, например, Е.Г. Елина, отмечают невозможность объективного измерения компетентности, поскольку действие компетенции проявляется ситуативно, а результат проявления компетентности может быть отсроченным во времени относительно момента получения образования [4].

В настоящее время используется несколько разных подходов к описанию профессиональной компетентности специалиста. Наиболее распространен подход, основанный на выделении видов компетенций для конкретной профессиональной области, что позволяет достаточно четко описывать требования к профессиональной подготовке. Так, Э.Ф. Зеер моделирует состав профессиональной компетентности как совокупности «ключевых компетенций» и «специальных компетенций». К ключевым компетенциям относятся универсальные, наиболее общие для разных профессий, видов деятельности, профессиональных функций компетенции. Они характеризуют способность специалиста актуализировать и применять полученные в ходе обучения знания и умения, обобщенные способы действия при выполнении конкретных профессиональных задач. Такие компетенции формируют базу для профессионального развития человека как специалиста, на их основе происходит освоение новых приемов и способов осуществления трудовых действий. Уровень этих компетенций является основным критерием качества образования [3; 5].

Специальные компетенции, в отличие от ключевых, формулируются в контексте будущей профессиональной деятельности. Они охватывают знания и умения выполнять

типовые функции и решать стандартные задачи в рамках конкретной сферы профессиональной деятельности. Именно специальные компетенции позволяют выпускнику сразу после окончания обучения приступить к профессиональной деятельности. Кроме того, специальные компетенции становятся базой для дальнейшего профессионального развития специалиста, основой для повышения профессионального мастерства<sup>1</sup>.

Особенности содержания профессиональной компетентности будущих специалистов в области химического производства давно выступают объектом научных исследований и методических разработок. Так, специфика профессионального обучения в области химии отражена в работах С.Л. Березиной, В.М. Захарова и др. [6; 7], подготовке студентов-химиков к научно-исследовательской, технологической, производственной и инновационной деятельности посвящены работы Е.В. Криволаповой, А.М. Петровского и др. [8; 9]. Профессиональная компетентность будущих химиков и процесс профессиональной подготовки специалистов химической промышленности стали объектом исследований для А.С. Буйновского, Н.Н. Двурличанской и др. [10; 11]. Развитие профессиональной компетентности будущих химиков раскрыто в исследовании А.С. Митрохиной, которая моделирует целостный процесс профессиональной подготовки таких специалистов и формулирует педагогические условия, способствующие обеспечению высокого качества химического образования.<sup>2</sup>

В современных условиях требования к профессиональной компетентности будущих специалистов в области организации и управления химическим производством определяются рядом нормативных документов, направленных на уточнение направлений развития химической промышленности на федеральном и региональном уровнях. Среди них «Национальная доктрина образования до 2025 года», Указ президента «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» № 899 от 07 июля 2011 года, Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» № 127-ФЗ от 12 июля 1996 года и пр. Данные документы содержат требования к результатам профессиональной подготовки будущих химиков, способных осваивать и применять передовые технологические решения, поддерживать инновационные процессы в химической отрасли. Можно утверждать, что для химической промышленности повышается значимость человеческого фактора и возрастает спрос на высококвалифицированного специалиста, что связано со следующими факторами:

1. Обновление технологии химического производства, усиление цифровизации химических технологий, приводящие к изменениям в структуре и содержании труда специалиста в области организации и управления химическим производством.
2. Возрастание потребности в импортозамещении и формировании новых технологических, логистических, управленческих технологий в химической отрасли.

---

<sup>1</sup> Токарева Ю.А. Управление профессиональными компетенциями: учебно-методическое пособие / Ю.А. Токарева, Е.О. Гаспарович; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. 327 с.

<sup>2</sup> Митрохина А.С. Подготовка к производственно-технологической деятельности будущих химиков: учеб.-метод. пособие / А.С. Митрохина // Рязань: Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина, 2020. 56 с.

3. Увеличение потребности в постоянном профессиональном развитии работников как в профессиональном, так и в культурном аспектах.
4. Распространение новых управленческих моделей и методов управления, связанных с децентрализацией управленческих функций, командной проектной деятельностью, вовлечение работников в принятие решений и пр.

Таким образом, профессиональная компетентность будущего специалиста в области организации и управления химическим производством не концентрируется только на предметных и «жестких» знаниях и умениях в соответствующей профессиональной области, но и расширяется за счет способности самостоятельно осваивать новые химические технологии, принимать участие в исследовательской и проектной работе, эффективно взаимодействовать и принимать участие в решении организационно-управленческих вопросов.

В соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология будущий химик должен быть готов к осуществлению научно-исследовательской, технологической, организационно-управленческой и проектной деятельности.

Ключевые компетенции будущего специалиста в области организации и управления химическим производством могут быть сформулированы следующим образом:

- способен системно и критически применять знания механизмов химических реакций и технологических процессов для решения профессиональных задач;
- способен осуществлять стандартные технологические операции и перспективные научные исследования с использованием математических, физико-химических, химических методов;
- способен полноценно управлять технологическим процессом в условиях химического производства, участвовать в его совершенствовании и трансформации в изменяющихся условиях;
- способен принимать участие в экспериментальных исследованиях и испытаниях с учетом технологической, управленческой и экономической целесообразности и эффективности;
- способен принимать участие в коммерциализации продуктов и интеллектуальных результатов, реализации разнообразных проектов, проявляя умение работать в команде, эффективно взаимодействовать, принимать обоснованные решения [12].

Проектируя профессиональную компетентность будущего специалиста в области организации и управления химическим производством, необходимо уточнить, что проектирование как метод позволяет систематизировать существенные характеристики объекта для его дальнейшего совершенствования. Проектирование профессиональной компетентности будущего специалиста химического производства позволит не только уточнить содержание знаний и умений обучающегося в вузе, но и создать основу для последующей разработки содержания профессиональной подготовки с учетом современных требований образовательного и профессионального стандартов, запросов работодателей и самих обучающихся [13].

Структуру профессиональной компетентности специалиста в области организации и управления химическим производством можно рассматривать как взаимосвязь мотивационного, когнитивного, операционно-технологического, организационно-управленческого и рефлексивно-оценочного компонентов.

Мотивационный компонент компетентности охватывает интерес к решению типовых и инновационных задач по развитию химического производства, развитое стремление к профессиональной самоактуализации и саморазвитию, сформированную положительную мотивацию к экспериментальной, исследовательской, проектной работе. Когнитивный компонент профессиональной компетенции включает знания, необходимые для организации, поддержания и контроля типовых технологических процессов химического производства, участия в различных сопряженных видах деятельности — исследовательской, организационно-управленческой, проектной, развития производственных процессов и систем.

Таблица 1

Содержание компонентов профессиональной компетентности будущего специалиста

Компонент	Содержание компонента	Дисциплины
Мотивационный	Формирование интереса к химическим технологиям мирового уровня, инновационным способам развития химического производства; Развитие интереса к экспериментальной, научно-исследовательской, инновационной деятельности; Ознакомление с инновационными способами решения технологических и управленческих задач химического производства; Развитие потребности в самообучении, саморазвитии, профессиональном продвижении.	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии; Новые материалы и нанотехнологии; Современные методы исследования органических веществ.
Когнитивный	Освоение стандартных технологических процессов химического производства; Овладение навыками осуществления операций, контроля параметров технологических процессов, поддержания рабочих режимов, обеспечения безопасности; Освоение первоначальных исследовательских и экспериментальных навыков; Понимание показателей оценки технологической, инновационной, экологической и экономической эффективности предприятия химической промышленности.	Химия и физика полимеров; Компьютерные технологии в науке и производстве; Научные основы и технологии зеленой химии; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Проектирование оборудования органического синтеза и нефтепереработки; Организация, планирование и управление производством.
Операционно-технологический	Овладение умениями и навыками по организации и обслуживанию типовых технологических процессов химического производства; Освоение приемов организации труда в условиях химического производства; Ознакомление с современными инструментами, методами, аппаратурой для проведения экспериментальной и исследовательской работы; Ознакомление с типовыми способами проектирования новых технологических решений.	Химическая технология органических веществ; Химическая технология переработки нефти и газа; Проектирование процессов и производств органического и нефтехимического синтеза; Моделирование химико-технологических процессов.
Рефлексивно-оценочный	Овладение способами самообучения и саморазвития в рамках профессиональной деятельности; Развитие способности оценивать личностные качества, необходимые для повышения эффективности технологической работы, а также участия в исследовательской и проектной деятельности; Овладение приемами индивидуального и группового планирования, построения личной траектории профессионального развития.	Психология и педагогика; Система качества и "бережливое производство"; Основы финансовой грамотности.

Составлено/разработано автором

Операционно-технологический компонент компетентности позволяет реализовать полученные в ходе обучения знания в практической деятельности, обеспечивать выполнение регламентов, целенаправленно изменять параметры производственных процессов, трансформировать технологии и выбирать эффективные режимы. Организационно-управленческий компонент компетентности дает возможность принимать управленческие решения, касающиеся технологического процесса, организовывать работу производственных коллективов, исследовательских и проектных команд для достижения целей развития предприятия. В рамках рефлексивно-оценочного компонента будущий специалист получает способность оценивать уровень собственного профессионального развития, формируется готовность анализировать возможности для дальнейшего совершенствования профессиональных умений и навыков, самостоятельно осваивать новшества.

В условиях Дзержинского политехнического института (филиала) НГТУ имени Р.Е. Алексеева формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в области организации и управления химическим производством по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология осуществляется взаимодействием комплекса общетехнических и специальных дисциплин и практик, формирующим полноценную экосистему подготовки к профессиональной деятельности в химической отрасли.

Условиями формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в области организации и управления химическим производством при обучении в вузе выступают:

- глубокая взаимосвязь и интеграция общенаучных, технических, экономических дисциплин и практик всех видов;
- большая доля практической подготовки как в условиях образовательной среды университета, так и в условиях реальных производств и организации;
- введение в учебные планы компонентов экспериментального, научно-исследовательского и проектного характера;
- активизация использования современных цифровых технологий, замещающих реальные процессы и технологии химического производства;
- наличие эффективных механизмов вовлечения студентов в различные виды инновационной и проектной деятельности, поощрения творческой активности [14–16].

### Обсуждение

В результате проведенного анализа профессиональной компетентности специалистов в области организации и управления химическим производством можно заключить, что данная интегральная характеристика, обеспечивающая способность выпускника эффективно выполнять профессиональные функции, в настоящее время трансформируется, состав её компонентов расширяется. В процессе профессиональной подготовки такого специалиста необходима глубокая взаимосвязь дисциплин и практик как технического, так и управленческого характера.

В результате профессиональной подготовки профессиональная компетентность выпускника данного профиля будет позволять ему:

- осуществлять научные исследования в рамках разработки новых химических материалов и технологий производства химической продукции;
- осуществлять научные исследования фундаментального и прикладного характера;
- участвовать в проектировании химических производств органического синтеза, переработки нефти и газа;
- осуществлять трудовую деятельность на производствах органического и неорганического синтеза, как в качестве технолога, так и в качестве руководителя низового и среднего уровня, сотрудника специализированных отделов и лабораторий, служб качества, промышленной безопасности, маркетинга, снабжения, продаж;
- работать на малых инновационных предприятиях химической направленности, инжиниринговых и дистрибьюторских компаниях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас новых профессий 3.0. / Под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Альпина ПРО, 2021. 472 с. [https://atlas100.ru/upload/pdf\\_files/atlas.pdf](https://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf).
2. Митрохина А.С. К вопросу о формировании производственной компетентности студентов направления подготовки «Химия» / А.С. Митрохина, Е.В. Богомолова // Человеческий капитал. 2019. № 4(124). С. 131–139.
3. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию // Образование и наука. 2005. № 3. С. 27–36.
4. Елина Е.Г. Компетенции и результаты обучения: логика представления в образовательных программах / Е.Г. Елина, Е.Н. Ковтун, С.Е. Родионова // Высшее образование в России. 2015. № 1. С.10–20.
5. Петровский А.М. Формирование профессиональных компетенций студентов вуза в ходе практического обучения / А.М. Петровский, Ж.В. Смирнова, О.И. Ваганова // Проблемы современного педагогического образования. — 2018. — № 58–3. — С. 213–216.
6. Березина С.Л. Формирование профессиональных компетенций студентов технического вуза в процессе обучения химии / С.Л. Березина, В.Н. Горячева, Е.А. Елисеева, Л.Е. Слынько // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 2. С. 122–126; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36917> (дата обращения: 10.03.2022).
7. Захаров В.М., Кочнев А.М. Формирование профессиональной компетентности химиков-технологов на основании принципов современной методологии науки // Вестник Казанского технологического университета. 2011. С. 243–256.
8. Криволапова Е.В. Реализация межпредметных связей в процессе обучения химии студентов технического направления // Молодой ученый. 2017. № 21. С. 38–40.
9. Петровский А.М. Курсовое проектирование как элемент подготовки будущих специалистов химического производства // Гуманитарный научный вестник. 2021. № 12. С. 93–96.

10. Буйновский А.С. Подготовка инженеров-химиков для предприятий атомной отрасли / А.С. Буйновский, Н.Ф. Стась, М.К. Медведева, П.Б. Молоков // Успехи современного естествознания. 2005. № 1. С. 96–99; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=7899> (дата обращения: 10.03.2022).
11. Двудличанская Н.Н. Организационно-педагогические условия формирования химической компетентности у студентов технических специальностей / Н.Н. Двудличанская, С.Л. Березина // Актуальные проблемы химического и экологического образования: материалы 58-й Всерос. научно-практич. конф. с междунар. участием. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. С. 327–331.
12. Синкина, Е.А. Формирование профессиональных компетенций бакалавров в рамках реализации сетевого взаимодействия: теория и практика [Электронный ресурс]: монография / Е.А. Синкина, О.В. Тарасюк, А.М. Ханов. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2017. 146 с.
13. Маркова С.М. Педагогическое проектирование образовательных систем: методолого-теоретический аспект // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2007. № 13. С. 4–12.
14. Двудличанская Н.Н. Формирование профессиональной компетентности студентов технических специальностей при обучении химии / Н.Н. Двудличанская, С.Л. Березина, А.М. Голубев // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия «Естественные науки», 2014. № 1. С. 115–136.
15. Митрохина А.С. Диагностика уровня сформированности мотивационно-ценностного компонента производственно-технологической компетенции у будущего химика // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2021. № 1. С. 242.
16. Двудличанская Н.Н. Инновационные компетентностно-ориентированные педагогические технологии в естественно-научном образовании // Инновации в образовании, 2011. № 4. С. 26–40.

**Petrovskiy Aleksandr Mikhaylovich**

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev  
Dzerzhinsky Polytechnic Institute (branch), Dzerzhinsk, Russia  
E-mail: pposdf@mail.ru

RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=209867](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=209867)

## **Professional competence of a specialist in the field of organization and management of chemical production**

**Abstract.** The article presents a description of the results of designing the professional competence of specialists in the field of organization and management of chemical production. The need for updating the content of the professional competence of chemical production specialists, due to the innovative development of the chemical industry, active digitalization of chemical and management technologies, and strategic guidelines for the development of the chemical industry, is substantiated. It has been determined that the professional competence of a future specialist in the field of organization and management of chemical production does not focus only on subject and "hard" knowledge and skills in the relevant professional field, but also expands due to the ability to independently master new chemical technologies, take part in research and design work, effectively interact and take part in solving organizational and managerial issues. The article presents a description of the key competencies of a specialist chemist, formed an idea of the necessary special competencies and "soft skills" necessary for successful professional activity. Also, the work carried out the modeling of the components of the professional competence of the future specialist-chemist, the content of the motivational, cognitive, operational-technological, reflexive-evaluative components of professional competence is disclosed. The listed components are closely interconnected and allow for the comprehensive training of a future specialist both in the field of technological processes and in the field of experimental and design activities in chemical production. The paper also indicates specific disciplines that form the professional competence of future chemists. It is concluded that the professional competence of future specialists in the field of management and organization of chemical production, as an integral characteristic that ensures the ability of a graduate to effectively perform professional functions, is currently being transformed, the composition of its components is expanding.

**Keywords:** professional competence; chemical industry; organization; management; technology