Дата поступления рукописи в редакцию: 25.10.2025 г. DOI: 10.24412/2782-3830-2025-10-330-332
Дата принятия рукописи в печать: 05.11.2025 г.

БАРЫКИНА Екатерина Сергеевна,
Магистр кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
Преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: barykina_10@mail.ru

НЕВЕРОВА Ольга Петровна,
к.б.н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: opneverova@mail.ru

ШАРАВЬЕВ Павел Викторович,
к.с.н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: spv2388@yandex.ru

ЛОПАЕВА Надежда Леонидовна,
к.б.н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: lopaeva77@mail.ru

РАЖИНА Ева Валерьевна,
к.б.н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: eva.mats@mail.ru
КУРАШ Дмитрий Константинович,
Преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: qazes@mail.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ДПО: ОНЛАЙН-КУРСЫ И СИМУЛЯТОРЫ В ОБУЧЕНИИ БИОТЕХНОЛОГОВ

Аннотация. *В условиях ускоренной цифровой трансформации системы образования программы дополнительного профессионального образования (ДПО) всё чаще интегрируют современные цифровые инструменты — онлайн-курсы, виртуальные лаборатории и интерактивные симуляторы. В статье рассматривается роль цифровизации в повышении качества и доступности ДПО для специалистов в области биотехнологий. Рассмотрены преимущества и ограничения дистанционных форматов обучения, приведены примеры эффективного применения симуляторов для отработки практических навыков (например, в микробиологии, молекулярной диагностике, контроле качества пищевой продукции), а также рассмотрены требования к цифровой инфраструктуре и компетенциям преподавателей. Особое внимание уделяется балансу между теоретической подготовкой и практико-ориентированным обучением в онлайн-среде. На основе проведённого анализа предлагаются рекомендации по проектированию гибридных образовательных программ, способных обеспечить высокий уровень профессиональной готовности биотехнологов к работе в условиях современного производства.*

Ключевые слова: *цифровизация образования, дополнительное профессиональное образование, онлайн-курсы, симуляторы, виртуальные лаборатории, биотехнология, практико-ориентированное обучение, цифровые компетенции, гибридное обучение.*

BARYKINA Ekaterina Sergeevna,
Master of Science, Department of Biotechnology and Food Products, Lecturer, Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

NEVEROVA Olga Petrovna,
PhD, Associate Professor,
Department of Biotechnology and
Food Products, Ural State Agrarian University

SHARAVYEV Pavel Viktorovich,
Candidate of Sociological Sciences,
Associate Professor, Department of Biotechnology and
Food Products, Ural State Agrarian University

LOPAYEVA Nadezhda Leonidovna,
PhD, Associate Professor, Department of Biotechnology and
Food Products, Ural State Agrarian University

RAZHINA Eva Valeryevna,
PhD, Associate Professor, Department of Biotechnology and
Food Products Ural State Agrarian University

KURASH Dmitry Konstantinovich,
Lecturer, Department of Biotechnology and
Food Products, Ural State Agrarian University

DPO DIGITALIZATION: ONLINE COURSES AND SIMULATIONS IN TRAINING OF BIOTECHNOLOGISTS

Annotation. *In the context of the accelerated digital transformation of the education system, continuing professional education programs are increasingly integrating modern digital tools — online courses, virtual laboratories, and interactive simulators. The article examines the role of digitalization in improving the quality and accessibility of vocational training for specialists in the field of biotechnology. The advantages and limitations of distance learning formats are considered, examples of effective use of simulators for practicing practical skills (for example, in microbiology, molecular diagnostics, and food quality control) are given, as well as requirements for digital infrastructure and teacher competencies. Special attention is paid to the balance between theoretical training and practice-oriented learning in an online environment. Based on the analysis, recommendations are proposed for the design of hybrid educational programs capable of ensuring a high level of professional readiness of biotechnologists to work in modern production conditions.*

Key words*: digitalization of education, additional professional education, online courses, simulators, virtual laboratories, biotechnology, practice-oriented learning, digital competencies, hybrid learning.*

Современный этап развития профессионального образования характеризуется стремительной цифровой трансформацией. В условиях дефицита квалифицированных кадров в высокотехнологичных отраслях, включая биотехнологии, особую актуальность приобретают гибкие и адаптивные формы дополнительного профессионального образования (ДПО). Цифровизация ДПО открывает новые возможности для повышения квалификации и переподготовки специалистов, позволяя сочетать теоретические знания с отработкой практических навыков в виртуальной среде [1].

Онлайн-курсы стали неотъемлемой частью системы ДПО благодаря своей доступности, масштабируемости и возможности индивидуализации обучения. Платформы, активно развивают специализированные модули по биотехнологиям. Однако ключевым ограничением остаётся недостаточная интеграция теоретического контента с практическими задачами, что снижает глубину усвоения материала у слушателей без лабораторного опыта [2].

Одним из наиболее перспективных направлений цифровизации ДПО в биотехнологиях является применение интерактивных симуляторов и виртуальных лабораторий. Такие инструменты позволяют моделировать сложные технологические процессы — от культивирования микроорганизмов до анализа белковых структур — в безопасной и контролируемой среде.

Примеры эффективного использования:

1. Симуляторы работы с ПЦР-оборудованием — позволяют отработать этапы пробо-

подготовки, настройки термоциклера и интерпретации результатов без расхода реагентов.

2. Виртуальные ферментеры — дают возможность моделировать параметры биотехнологических процессов (pH, температура, аэрация) и оценивать их влияние на выход целевого продукта.
3. Имитаторы систем контроля качества — используются для обучения специалистов по биобезопасности и стандартизации продукции.

Исследования показывают, что обучение с использованием симуляторов повышает уровень практических компетенций на 30–40% по сравнению с традиционными лекционными форматами.

Гибридные модели: баланс онлайн и оффлайн

Наиболее эффективной стратегией представляется гибридная модель ДПО, сочетающая онлайн-обучение с очными практикумами или выездными мастер-классами на предприятиях. Такой подход позволяет:

– сократить затраты на логистику и время обучения;
– обеспечить равный старт для слушателей из разных регионов;
– сосредоточить очное взаимодействие на отработке сложных манипуляций и решении кейсов реального производства.

Важным условием успеха является методологическая проработка образовательных траекторий: онлайн-модули должны быть тесно связаны с целями практики, а симуляторы — соответствовать актуальным производственным протоколам.

Несмотря на очевидные преимущества, цифровизация ДПО в биотехнологиях сталкивается с рядом барьеров:

– недостаточная цифровая грамотность преподавателей;
– ограниченный доступ к лицензионному ПО и VR-оборудованию в регионах;
– отсутствие единых стандартов оценки компетенций, сформированных в виртуальной среде.

Перспективы развития связаны с внедрением искусственного интеллекта для персонализации обучения, развитием отечественных платформ виртуальных лабораторий и усилением взаимодействия между вузами, работодателями и разработчиками цифровых решений.

Цифровизация ДПО в сфере биотехнологий — не просто тренд, а необходимое условие подготовки конкурентоспособных специалистов, способных работать в условиях быстро меняющихся технологий. Онлайн-курсы и симуляторы становятся ключевыми инструментами формирования как теоретических знаний, так и практических навыков. Успешная реализация цифровых образовательных программ требует междисциплинарного подхода, инвестиций в инфраструктуру и постоянного диалога между образовательными и производственными организациями. Только в этом случае ДПО сможет выполнять свою миссию — обеспечивать непрерывное и актуальное профессиональное развитие кадров для инновационной экономики [3].

Список литературы:

[1] Вопросы совершенствования методологии научно-образовательного обеспечения АПК / И. С. Санду, Г. М. Демишкевич, В. Г. Савенко, Н. Е. Рыженкова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2023. – № 11(105). – С. 62-74. – DOI 10.33938/2311-62. – EDN HFFEGY.

[2] Нотова, С. В. Система ДПО как основа непрерывного профессионального образования / С. В. Нотова, И. А. Подосенова // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30, № 8-9. – С. 134-143. – DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-8-9-134-143. – EDN PMJDKD.

[3] Управление знаниями в АПК / А. Э. Комин, И. Н. Ким, И. В. Жуплей, С. Б. Заворотный. – Уссурийск : Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – 232 с. – ISBN 978-5-4281-0099-0. – EDN USVQPH.

[4] Стратегическая роль центров карьеры в создании профессиональных сообществ : сборник материалов научно-практической конференции, Владивосток, 20–21 сентября 2022 года. – Владивосток: Владивостокский государственный университет, 2024. – 103 с. – ISBN 978-5-9736-0726-5. – EDN QZWTZW.

References:

[1] Issues of improving the methodology of scientific and educational support of the agro-industrial complex/I. S. Sandu, G. M. Demishkevich, V. G. Savenko, N. E. Ryzhenkova//Economics, labor, management in agriculture. – 2023. – № 11(105). - S. 62-74. – DOI 10.33938/2311-62. – EDN HFFEGY.

[2] Notova, S.V. DPO system as the basis of continuing professional education/S.V. Notova, I.A. Podosenova//Higher education in Russia. – 2021. - T. 30, NO. 8-9. - S. 134-143. – DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-8-9-134-143. – EDN PMJDKD.

[3] Knowledge management in the agro-industrial complex/A. E. Komin, I. N. Kim, I. V. Zhupley, S. B. Zavorotny. - Ussuriysk: Primorsky State Agricultural Academy, 2022. - 232 p. - ISBN 978-5-4281-0099-0. – EDN USVQPH.

[4] The strategic role of career centers in creating professional communities: a collection of materials from a scientific and practical conference, Vladivostok, September 20-21, 2022. - Vladivostok: Vladivostok State University, 2024. - 103 p. - ISBN 978-5-9736-0726-5. – EDN QZWTZW.