

способом при дистанционном присутствии обучающихся. В задачи тьютора в процессе демонстрации входило комментирование собственных действий и при необходимости обоснование выбора и корректности сделанных выводов.

В режиме «практических навыков с прокторингом» обучающиеся выполняли действия в виртуальной реальности самостоятельно, а программа разработанного модуля давала обратную связь по ошибкам, правильным ответам и корректности проводимых действий. Прокторинг осуществлялся не только программным обеспечением, но и преподавателем, присутствующим на проводимом занятии в VR-классе.

Режим «экзамена» подразумевал самостоятельное прохождение обучающимися профессиональной роли и решения кейсов, программное обеспечение проводило подсчет баллов обучающегося, путем вычета определенного количества баллов из суммы в 100, данной каждому студенту при начале прохождения.

#### Обсуждение

На сегодняшний день преподавание дисциплин «Частная фармацевтическая технология» и «Специальная фармацевтическая химия» для студентов пятого курса осложняется ограниченным количеством лабораторного оборудования для оценки качества лекарственных форм, отсутствием доступа к промышленному оборудованию или посещения во время занятий работающих фармацевтических производств, ввиду невозможности обеспечения качества производимых лекарств согласно надлежащим практикам при посещении участков крупными студенческими группами.

При применении VR-технологий 100% обучающихся на курсе, включая иностранных обучающихся, смогли визуализировать фармацевтическое производство и лаборатории отдела контроля качества, провести манипуляции с виртуальным оборудованием, решить реальные производственные задачи, погрузиться в профессиональную деятельность.

После проведения практических занятий в VR-классе с ноября по декабрь 2022 года среди студентов, прошедших обучение, было проведено анкетирование. 100% обучающихся позитивно отозвались о возможности введения занятий в VR-классе в ходе учебного процесса. 85% прошедших обучение отметили, что занятие в виртуальной реальности помогло им в профорентировании, а еще 78% респондентов показали улучшение качества знаний и навыков.

#### Выводы

Безусловные перспективы имеет введение VR-технологий в учебный процесс студентов, обучающихся по специальности «Фармация». Однако, внедрение подобных технологий требует от учебных заведений обеспечения материальной-технической базы — создание VR-классов, закупку, настройку оборудования для виртуальной реальности, а также обучение НПР.

*Материал поступил в редакцию 05.09.2023  
Received September 05, 2023*

### **АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ VR-МОДУЛЯ «ЭКИПИРОВКА ПЕРСОНАЛА В ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ» КАК ЭЛЕМЕНТ VR-КУРСА «СПЕЦИАЛИСТ GMP-ПРОИЗВОДСТВА»**

Бахрушина Е. О., Шумкова М. М., Сахарова П. С., Мельник Е. В., Раменская Г. В.

Первый Московский государственный университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Российская Федерация  
bakhrushina\_e\_o@staff.sechenov.ru  
DOI: 10.46594/2687-0037\_2023\_3\_1716

**Аннотация.** В 2023 году 20 тысяч абитуриентов выбрали для себя специальность «Фармация». Растущая популярность направления среди поступающих связана с приоритетными программами, реализуемыми государством в отношении отрасли, однако отсутствие возможности прохождения практик на реальных производственных площадках для 100% выпускников делает ввод их как новых сотрудников в работу производств отложенным. Введение VR-курса в программу обучения сократит время, необходимое для обучения специалистов, после их трудоустройства, повысит качество выпускников и поднимет их востребованность на рынке труда.

**Научная специальность:** 3.2.3. Общественное здоровье и организация здравоохранения, социология и история медицины.

#### **The Relevance of the Development of the VR Module “Equipment of Personnel in Clean Rooms” as an Element of the VR Course “GMP Production Specialist”**

Bakhrushina E. O., Shumkova M. M., Sakharova P. S., Melnik E. V., Ramenskaya G. V.  
I. M. Sechenov First Moscow State University,  
Moscow, Russian Federation

**Annotation.** In 2023, 20 thousand applicants chose the specialty “Pharmacy”. The growing popularity of the direction among applicants is associated with priority programs implemented by the state in relation to the industry, however, the lack of the possibility of internships at real production sites for 100% of graduates makes their entry as new employees into the work of production postponed. The introduction of a VR course into the training program will reduce the time required for training specialists after their employment, improve the quality of graduates and increase their demand in the labor market.

#### Актуальность

Сегодня в рамках проводимой политики импортозамещения отечественная фармацевтическая отрасль переживает небывалый подъем. Создаются новые производственные площадки российских фармацевтических компаний, R&D лаборатории, занимающиеся разработкой инновационных отечественных препаратов, также наращиваются производственные мощности дженериков и биоаналогов препаратов компаний, покинувших рынок. Реализация планов и стратегий государства невозможна без своевременной подготовки профессиональных кадров, полностью покрывающих потребность отрасли. Крупнейшая фармацевтическая консалтинговая ком-

пания Quality Executivepartners (QxP), имеющая непревзойденный технический опыт и предлагающая интегрированные решения в области GMP для мировых лидеров фармацевтической отрасли, отмечает, что «обучение персонала производственным процедурам имеет решающее значение для оптимизации производства в XXI веке».

По мнению журнала Forbes, работодатели, использующие VR, обучают сотрудников на 56% быстрее.

На сегодняшний день в мире известно более ста VR-программ для обучения персонала фармацевтических компаний и биотехнологических производств. Так, лидеры рынка, компания Novartis в 2017 году, первыми среди мировой бигфармы, внедрила VR-технологии в обучение сотрудников, создав программу, посвященную драгдизайну и молекулярной визуализации. «Мы предпочли бы быть лидерами в этом процессе и помогать формировать его будущее, чем ждать», — говорит Виктор Хорнак (ViktorHornak), исследователь в отделе Global Discovery Chemistry в Институте биомедицинских исследований Novartis.

Как мы видим, VR-технологии активно внедряются в решение повседневных задач лидерами рынка, консалтинговыми компаниями в области фармацевтики. Однако университеты еще не включились в этот процесс — считанное количество ВУЗов в мире разрабатывают собственные приложения виртуальной реальности и используют их в учебном процессе.

Таким образом, мы предлагаем «обогнать время» — предоставить студентам уникальную возможность получить и отработать необходимые навыки и операционные процедуры во время тематических учебных занятий, проработав реальные производственные ситуации и кейсы — пройти эффективную профориентацию в стенах Университета, что, несомненно, сделает их более полноценными профессионалами отрасли после выпуска.

#### Цель

Обоснование актуальности создания VR-курса «Специалист GMP-производства», предназначенного для обучения студентов по специальности «Фармация».

#### Материалы и методы

Российские медицинские и фармацевтические университеты ежегодно выпускают более 10 тысяч молодых специалистов, однако отсутствие возможности прохождения практик на реальных производственных площадках для 100% выпускников делает ввод их как новых сотрудников в работу производств отложенным.

Предложено решение — использовать VR-технологии в обучении студентов по специальности «Фармация» для формирования не только знаний о работе производств, но и получения умений и отработки навыков базовых действий сотрудников фармацевтических производств и отраслевых компаний. Эта идея легла в основу VR-курса «Специалист GMP-производства», по замыслу авторов состоящего из модулей, освещающих все виды работ и навыков, необходимых для сотрудника фармацевтических заводов.

#### Результаты

Разрабатываемый в настоящее время VR-модуль «Экипировка персонала в чистых помещениях» является первым наполнением создаваемого курса. Тема модуля выбрана не случайно — переобедание персонала при переходе из чистых помещений разных классов — базовый навык, востребованный на производствах любого уровня включая биотехнологические и радиофармацевтические заводы, продукция которых является высокоприоритетной для государства. При этом, в настоящее время, учебные программы по профильным дисциплинам включают только получение знаний об экипировке персонала для чистых помещений — так как все ведущие российские производства работают в рамках Надлежащих практик (GMP) — и посещение их крупными группами студентов в рамках стажировок и экскурсий невозможны. К разработке VR-модулей привлечены не только лучшие методисты и профессорско-преподавательский состав университета, но и представители отрасли. Сегодня при разработке VR-модуля «Экипировка персонала в чистых помещениях» консультационные услуги и критические замечания разработчикам дают специалисты крупнейших российских фармацевтических компаний.

#### Обсуждение

Создавая VR-модули, охватывающие широкие профессиональные компетенции, происходит трансляция лучших практик — и повышение уровня подготовки специалистов не только в Сеченовском Университете, но и во многих региональных отраслевых ВУЗах. При этом трансфер образовательной технологии не требует переобучения или стажировок НПП, ответственных за реализацию образовательной программы на местах — прокторинг закладывается в VR-программу при разработке, что способствует независимой и объективной оценке получаемых навыков обучающимися. На сегодняшний день The Immerse VR предлагает наиболее широкую библиотеку VR-модулей для компаний и производств, в том числе фармацевтической отрасли. Среди них есть как модули для отработки операционных процедур, так и модули, посвященные правильной коммуникации в компании, личной безопасности, поведения в экстремальных ситуациях, модули для тимбилдинга, оказания первой доврачебной помощи и т. д. Необходимо отметить, что, как и разрабатываемые в Сеченовском Университете, эти VR-программы имеют встроенный прокторинг, что позволяет внедрять их на различные площадки при наличии только технологических требований, без необходимости методического сопровождения и оценки сотрудников.

#### Выводы

До конца 2023 года планируется обучить 200 студентов специалитета по разработанной программе ДПО «Экипировка персонала в чистых помещениях», до конца 2025 года — планируется создание еще минимум 10 образовательных модулей в рамках VR-курса «Специалист GMP-производства», охватывающих разные компетенции профессионала фармацевтики.

*Материал поступил в редакцию 05.09.2023*

*Received September 05, 2023*