

## Сравнительный анализ эффективности обучения студентов по дисциплине «Введение в биотехнологию» в дистанционной и аудиторной формах

**А. М. Ходосовская,**  
кандидат биологических наук, доцент,  
**О. Б. Русь,**  
кандидат химических наук, доцент,  
**Е. В. Покрышкина,**  
методист 1-й категории,  
**Н. В. Шибко,**  
ведущий специалист,  
**А. Н. Евтушенко,**  
доктор биологических наук, профессор;  
Белорусский государственный университет

*В формирующемся цифровом обществе образовательный процесс дополняется технологиями дистанционного обучения, меняющими современное образовательное пространство. За время пандемии коронавируса накоплен обширный опыт использования технологии дистанционного обучения, позволяющий оценить качество такой формы вузовского образования и отношение студентов к получению знаний в дистанционном формате.*

Подготовка специалистов с университетским образованием является важным условием устойчивого экономического развития государства. Беларусь занимает 32-е место по Индексу образования в рейтинге Индекса человеческого развития, 17-е место среди 163 стран мира по показателю «Доступ к базовым знаниям» в Индексе социального прогресса за 2020 г. [1].

Весной 2020 г. наша страна столкнулась с пандемией коронавирусной инфекции. Быстрое увеличение числа заболевших привело к необходимости введения карантинных мероприятий. Система образования оказалась «на первом рубеже обороны» с большим количеством людей. В целях защиты здоровья студентов, преподавателей и сотрудников белорусские вузы, в том числе БГУ, в апреле 2020 г. перешли на дистанционное обучение. В кратчайшие сроки необходимо было осуществить перестройку всего учебного процесса, обеспечив его непрерывность и сохранив качество образования. Основой такого перехода стала электронная образовательная платформа LMS Moodle, которая к этому моменту уже использовалась в БГУ для реализации смешанной формы обучения. Спустя время, прошедшее после пандемии, когда ковидные ограничения были сняты или существенно ослаблены во многих странах, в том числе и в нашей республике, и образовательный процесс вновь вернулся в привычное русло, следует посмотреть на пройденный путь и оценить полученный опыт, сравнив результаты дистанционного и классического обучения.

По вопросу качества электронного дистанционного обучения в сравнении с традиционным образованием единого мнения нет. Согласно исследованию практики использования электронных технологий в обучении европейскими вузами, проведенному Европейской университетской ассоциацией, около половины респондентов (в опросе участвовало 38 образовательных систем Европы, что составляет около трети общего европейского вузовского образовательного пространства) либо однозначно считают, что онлайн-обучение не повышает качество образования, либо сомневаются в его эффективности [2].

В публикациях 2020–2022 гг., касающихся результативности дистанционного образования в белорусских и зарубежных вузах, можно встретить различные точки зрения. Как следует из результатов анкетирования курсантов повышения квалификации Самаркандского государственного медицинского института (Республика Узбекистан), онлайн-обучение одобрили 78 % курсантов (основную долю составили курсанты из других областей) [3]. Анкетирование студентов 1–5-го курсов стоматологического факультета Алтайского государственного университета Минздрава России (г. Барнаул), проведенное в 2020 г., показало, что большинство студентов (73 %) удовлетворены процессом обучения в дистанционном режиме, однако оно, по мнению большинства студентов, не может в полном объеме охватить практическую часть программы, которая важна для будущего врача [4]. В то же время 68 % студентов 2-го курса Оренбургского государственного медицинского университета (Россия) в ходе опроса, проведенного в 2021 г., оценили свое отношение к дистанционному обучению как негативное, отметив среди основных недостатков сложности с освоением практических навыков [5]. Анализ опроса, в котором приняли участие студенты 3–5-го курсов кафедры биологии, экологии, химии Тихоокеанского государственного университета (Россия, Хабаровск), показал, что дистанционное обучение в 2020–2021 гг. для них оказалось малопродуктивным [6, с. 144]. Авторами опроса был сделан вывод о том, что дистанционное обучение не должно в полной мере заменять традиционное [6, с. 141].

Опрос студентов Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого, проведенный до введения ковидных ограничений, показал, что 85 % студентов курса, где ранее не вводилась практика дистанционных занятий, считают, что качество традиционного образования выше, чем дистанционного. В то же время только 34 % студентов, уже имеющих опыт дистанционного обучения (смешанное заочное образование), уверены в более высоком качестве традиционного обучения, а 50 % считают, что качество традиционного и дистанционного обучения одинаковое, и 16 % видят лучшую обучающую способность дистанционной формы образования [2].

Для ретроспективной оценки эффективности дистанционного обучения и сравнения его с результатами классического обучения авторами данной статьи была выбрана учебная дисциплина «Введение в биотехнологию», большой опыт преподавания которой имеется на кафедре молекулярной биологии биологического факультета БГУ [7].

Биотехнология отнесена к наиболее перспективным направлениям развития науки в Республике

Беларусь. Данная область научно-практической деятельности представляет собой использование биологических объектов и биологических процессов для создания и получения новых ценных продуктов, которые находят применение в медицине, фармацевтике, экологии, агропромышленном комплексе и энергетике.

В ноябре 2022 г. после периода работы в режиме опытно-промышленной эксплуатации было официально запущено производство комбикормов и аминокислот ЗАО «Белорусская национальная биотехнологическая корпорация» (ЗАО «БНБК»). На ЗАО «БНБК» организована глубокая переработка зерна при использовании современных методов биотехнологии с получением незаменимых аминокислот для производства высокопродуктивных и сбалансированных комбикормов и премиксов. Предполагается дальнейшее расширение данного производства, что требует притока новых кадров – специалистов в области биотехнологии.

Учебная дисциплина «Введение в биотехнологию» изучается студентами специальности «Биология» направления «Биотехнология» на 2-м курсе и является первым знакомством студентов с основами выбранного ими направления специальности. Преподавание предмета включает чтение лекций (36 часов), проведение лабораторных занятий (12 часов), а также организацию самостоятельной работы студентов. По данной дисциплине используется рейтинговая система оценки знаний студентов, итоговый контроль представляет собой экзамен. В ходе лабораторных занятий студенты впервые приобретают навыки работы с микроорганизмами как основными биотехнологическими объектами, учатся выявлять способность микроорганизмов к образованию определенных ферментов, что позволяет использовать эти микроорганизмы в качестве потенциальных продуцентов промышленно значимых биологически активных веществ [7].

Быстрый перевод учебного процесса на дистанционную форму обучения весной 2020 г., вызванный расширяющейся волной заболеваний COVID-19, поставил преподавателей биологического факультета БГУ перед необходимостью в кратчайшие сроки организовать обучение студентов удаленно. При этом требовалось сохранить высокий стандарт университетского образования и не снижать его качество в сложившихся обстоятельствах. Значительно облегчила этот сложный процесс образовательная платформа Moodle, которая ранее уже использовалась преподавателями, прежде всего, для проведения управляемой самостоятельной работы и, реже, для приема экзаменов и зачетов. Поскольку чтение лекций преподавателями биологического факультета

всегда проходило с демонстрацией презентаций, это позволило осуществить перевод лекционной части курса на дистанционный режим в форме видеоконференции «Big Blue Button» с использованием платформы Moodle. Однако организация лабораторных занятий в дистанционной форме потребовала от преподавателей значительных усилий. Для этих целей был использован комплексный подход, который включал следующие составляющие:

- преподавателями были сняты видеоролики с демонстрацией этапов выполнения практической части лабораторной работы, которая сопровождалась подробными комментариями;
- видеоматериалы были размещены в сети Интернет, а ссылка на них прикреплена к странице курса на образовательном портале.

Отдельно размещались файлы с описанием экспериментов для каждого занятия. Кроме того, преподавателями были самостоятельно выполнены эксперименты каждого лабораторного занятия, сфотографированы полученные результаты, а к размещенным на портале фотографиям были сформулированы вопросы и задания для анализа полученных результатов. Для вопросов и заданий была использована опция «Задание», которая позволяла студентам через определенное время, назначенное преподавателем, прикрепить свои ответы. Результаты проверки правильности ответов указывались преподавателями в разделе «Комментарии», а в отдельном файле размещались более подробные комментарии к ответам всей группы и разъяснения по вопросам, вызвавшим наибольшие затруднения.

Обратная связь со студентами осуществлялась также через раздел страницы курса «Личные сообщения». Контроль самостоятельной работы студентов и итоговый контроль проводились на образовательном портале в виде тестирования.

#### Материалы и методы исследования

Для анализа эффективности обучения студентов по дисциплине «Введение в биотехнологию» в 2020/2021 учебном году дистанционно (первая группа, 64 человека) и в 2021/2022 учебном году аудиторно (вторая группа, 71 человек) было использовано сравнение экзаменационных баллов по данной дисциплине, а также относительной успеваемости по дисциплине с учетом оценок, полученных за анализируемый семестр и за весь срок обучения (три семестра), с использованием статистических методов. Для получения более достоверных данных из анализа были исключены оценки по одной из сопутствующих дисциплин, обучение по которой осуществляли в рассматриваемый период времени различные преподаватели. Кроме того, было проведено анкетирование

студентов 3-го курса, которые в предыдущем году учились дистанционно. Специально разработанная для этих целей преподавателями кафедры анкета включала 12 вопросов. В анкетировании приняли участие студенты трех академических групп (56 человек).

#### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ успеваемости по дисциплине «Введение в биотехнологию» показал достаточно высокий средний балл у студентов анализируемых групп: 7,13 – у обучавшихся дистанционно (первая выборка) и 6,92 – у обучавшихся аудиторно (вторая выборка). Расчет значения  $p$  в тесте Шапиро – Уилка для каждой из выборок показал, что данные выборки не соответствуют нормальному распределению. Для сравнения значений успеваемости по дисциплине «Введение в биотехнологию» в двух выборках был использован один из методов непараметрической статистики: расчет  $U$ -критерия Манна – Уитни при уровне значимости  $p < 0,05$  показал, что невозможно утверждать о существовании статистически значимой разницы между показателями успеваемости по дисциплине у студентов, обучавшихся дистанционно или аудиторно.

С целью нивелирования вклада различной успеваемости студентов в результаты сравнения их оценок по дисциплине «Введение в биотехнологию» была рассчитана относительная успеваемость каждого студента как отношение оценки по данной дисциплине к среднему баллу успеваемости за анализируемый семестр. Среднее значение этого показателя в группе студентов, изучавших учебную дисциплину «Введение в биотехнологию» дистанционно, составило 0,96, аудиторно – 0,98. Тест Шапиро – Уилка для каждой выборки выявил распределение, отличное от нормального, поэтому для сравнения двух выборок был применен  $U$ -критерий Манна – Уитни. Результат этого анализа не выявил достоверных различий между значениями показателей относительной успеваемости в двух группах студентов.

С учетом отличающегося объема и сложности для освоения учебных дисциплин в различных семестрах, а также среднего балла успеваемости за весь срок обучения (три семестра) была рассчитана относительная успеваемость студентов по дисциплине «Введение в биотехнологию». Обе выборки, содержащие данный показатель, имели нормальное распределение, поэтому для их сравнения был использован  $t$ -критерий Стьюдента. Среднее значение относительной успеваемости по дисциплине с учетом среднего балла за три семестра в группе студентов, изучавших учебную дисциплину «Введение в биотехнологию» дистанционно, составило  $0,95 \pm 0,11$ , аудиторно –

0,98±0,11. При сравнении двух выборок значение *p*-критерия оказалось равным 0,1, т. е. также не наблюдалось достоверных отличий в относительной успеваемости между двумя анализируемыми группами студентов.

В научной литературе приводятся сведения об оценке преподавателями влияния самоизоляции и дистанционного обучения на успеваемость студентов. Так, мнения преподавателей БГПУ, принявших участие в опросе, проведенном летом 2020 г. (143 респондента), распределились следующим образом: 66 % отметили, что оценки остались на том же уровне, 19 % указали, что оценки стали лучше, 15 % считают, что оценки ухудшились [8]. В ходе другого опроса, проведенного в этот же период среди 152 преподавателей из 20 вузов республики, 57,9 % указали, что оценки не изменились, 23 % – оценки обучающихся стали лучше, а 19,1 % – оценки стали хуже. Таким образом, по мнению большинства опрошенных преподавателей, дистанционная форма обучения не повлияла на успеваемость студентов [9].

Для опроса студентов, обучение которых на 1-м и 3-м курсах велось в традиционной форме, а на 2-м – дистанционно, авторами статьи была разработана анкета, содержащая 12 вопросов. Они касались личной оценки студентами эффективности проведения лекций, лабораторных занятий и управляемой самостоятельной работы, а также обучения в целом в дистанционной форме. Результаты анкетирования показали, что 48,2 % студентов считают оптимальной дистанционную форму проведения лекций по дисциплине «Введение в биотехнологию», 42,9 % посчитали ее достаточно приемлемой и лишь 8,9 % оценили такую форму лекций минимальным количеством баллов. Однако только 37,5 % студентов посчитали оптимальной дистанционную форму проведения лабораторных занятий. На вопрос «Какую форму обучения в целом – дистанционную или аудиторную – вы считаете предпочтительной для себя?» 37,5 % студентов выразили желание заниматься полностью дистанционно, 44,6 % ответили, что предпочитают аудиторную форму обучения, а 17,9 % оставили бы в дистанционном формате только лекционную часть изучаемого курса. Таким образом, и в ответе на этот вопрос анкеты большинство студентов (62,5 %) предпочли традиционную форму проведения лабораторных занятий. 50,6 % студентов отметили, что новый материал во время проведения лабораторных занятий в дистанционной форме был изложен довольно понятно, 21,4 % – что объясняемый материал был им абсолютно понятен.

При оценке дистанционной формы текущего и итогового контроля знаний по дисциплине «Введение в биотехнологию» в виде тестирования большинством

анкетированных она была одобрена – 87,5 и 67,9 % соответственно (варианты ответов «да»/«нет»).

На вопрос анкеты «Получили ли вы навыки самостоятельно пополнять знания и использовать их на практике?» 62,5 % студентов ответили утвердительно. Вероятно, в эту группу вошли мотивированные на учебу студенты, которые и в условиях отсутствия аудиторных занятий и устного объяснения учебного материала преподавателем сохранили высокую направленность на получение знаний. Столько же опрошенных отметили нежелательность проведения лабораторных занятий дистанционно.

Одной из основных причин наличия или отсутствия высоких результатов у студентов как при очной, так и при дистанционной форме обучения является мотивация, желание учиться и развиваться [10]. Согласно одному из опросов, у половины анкетированных студентов [9] или даже у большинства [8] мотивация к обучению осталась, по их мнению, на прежнем уровне, а у 35,3 % [9] и 24 % [8] соответственно она даже повысилась. Следует подчеркнуть, что востребованность в развитии у студентов навыков самоуправления обучением возрастает в условиях современных глобальных вызовов [8].

Проведенный нами анализ результативности дистанционного обучения по дисциплине «Введение в биотехнологию» показал, что в случае возникновения экстренных ситуаций, требующих введения режима самоизоляции, возможен перевод образовательного процесса на «дистанционные рельсы» при наличии профессионального коллектива преподавателей, имеющейся электронной образовательной платформы и направленности студентов на получение образования. Об этом свидетельствуют достаточно высокие оценки, полученные студентами на экзамене, подтверждающие, что введение дистанционного обучения не отразилось на их успеваемости. Достоверных различий в экзаменационных оценках студентов обеих исследуемых групп не выявлено. Тем не менее полученный в период пандемии опыт обучения позволяет сделать вывод о важности проведения лабораторных занятий аудиторно для обеспечения качественной подготовки специалистов-биотехнологов.

Этот вывод согласуется с ранее высказанной специалистами Республиканского института высшей школы точкой зрения о том, что «для направлений подготовки, наибольшей составляющей которых является практика, дистанционный формат остается малоэффективным по своему качеству, уступая очной форме обучения» [11].

Подтверждением этой точки зрения являются результаты опроса студентов 1–4-го курсов, магистрантов и обучающихся специальностей переподготовки

(всего 238 человек), проведенного в июне – июле 2020 г. в 20 вузах республики: большинство респондентов отметили, что дистанционное обучение не смогло полностью заменить традиционные занятия в университете [9].

Согласно выпущенному Высшей школой экономики в июне 2020 г. аналитическому докладу, в котором проанализированы первые результаты организации дистанционного обучения в российских вузах в период локдауна, одним из основных ограничений нового формата обучения явилась невозможность перенесения в дистанционный режим лабораторных работ и практических занятий по ряду специальностей [2].

Таким образом, в настоящее время дистанционное обучение призвано не замещать, а дополнять и обогащать существующие форматы взаимодействия студентов и преподавателей [3]. В Белорусском государственном университете, являющемся ведущим научно-образовательным центром страны, не предполагается полный переход на дистанционное обучение, а лишь использование дистанционных технологий в реализации очной формы получения образования [12].

#### Список использованных источников

1. Система образования Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Сайт Президента Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/belarus/social/education>. – Дата доступа: 04.04.2023.
2. Царенко, И. В. Студенты о качестве электронного дистанционного образования (онлайн-обучения) / И. В. Царенко // Выш. шк. – 2020. – № 1. – С. 23–25.
3. Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии COVID-19 [Электронный ресурс] / Г. У. Лутфуллаев [и др.] // Теория и методика профессионального образования. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-distsionnogo-obucheniya-v-usloviyah-pandemii-covid-19>. – Дата доступа: 04.04.2023.
4. Токмакова, С. И. Опыт дистанционного обучения студентов стоматологического факультета в условиях пандемии COVID-19 [Электронный ресурс] / С. В. Токмакова, О. В. Бондаренко, Ю. В. Луницина // Соврем. проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29772>. – Дата доступа: 04.04.2023.
5. Опыт дистанционного обучения на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии в медицинском университете [Электронный ресурс] / Е. А. Михайлова [и др.] // Мед. образование и проф. развитие. – 2021. – Т. 12, № 2. – Режим доступа: <https://www.rosmedobr.ru/journal/2021/opyt-distsionnogo-obucheniya-na-kafedre-mikrobiologii-virusologii-immunologii-v-meditsinskom-univ>. – Дата доступа: 04.04.2023.
6. Трифонова, Т. М. Дистанционное обучение в период пандемии: бесценный опыт или упущенные возможности / Т. М. Трифонова // Психолого-педагогические вопросы современного образования: монография / О. Г. Антоновская [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2021. – С. 141–153.
7. Ходосовская, А. М. Подготовка специалистов-биотехнологов на младших курсах (опыт кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета) / А. М. Ходосовская, О. Б. Русь // Выш. шк. – 2008. – № 5. – С. 61–63.
8. Минич, О. А. Технологии дистанционного обучения как основа цифрового университета в условиях современных глобальных вызовов / О. А. Минич // Выш. шк. – 2021. – № 3(143). – С. 23–28.
9. Голякова, И. В. Дистанционное обучение в условиях COVID-ограничений глазами преподавателей и обучающихся вузов / И. В. Голякова, В. А. Карпиевич, В. Н. Сергеев // Выш. шк. – 2021. – № 5(145). – С. 3–7.
10. Лескевич, С. Г. Дистанционное обучение: из опыта вынужденного использования в период пандемии коронавируса / С. Г. Лескевич, К. Л. Лескевич, О. Г. Сечейко // Выш. шк. – 2020. – № 6(140). – С. 3–5.
11. Строк, О. А. Перспективы дистанционного образования в высшей школе Республики Беларусь / О. А. Строк // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы XII Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 26 мая 2022 г. / редкол.: Е. Н. Шнейдеров [и др.]. – Минск: БГУИР, 2022. – С. 88–89.
12. Король, А. Дистанция в образовании: от методологии к практике [Электронный ресурс] / А. Король, Ю. Воротицкий, В. Кочин // Наука и инновации. – 2020. – № 6(208). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnogo-obrazovaniya-ot-metodologii-k-praktike>. – Дата доступа: 04.04.2023.

#### Аннотация

Приведены результаты сравнения итоговой успеваемости студентов по учебной дисциплине «Введение в биотехнологию», обучающихся дистанционно (2020/2021 учебный год) и аудиторно (2021/2022 учебный год) (всего 135 человек), и социологического опроса студентов 3-го курса, изучавших данную дисциплину дистанционно на втором году обучения. Исследование не выявило достоверных различий в экзаменационных оценках студентов обеих исследуемых групп. 44,6 % респондентов считают для себя более предпочтительной аудиторную форму обучения, и только 37,5 % опрошенных отметили дистанционную форму проведения лабораторных занятий по данной дисциплине как оптимальную.

#### Abstract

A comparison was made of the final academic achievements of the students in the discipline “Introduction to Biotechnology” studied remotely (2020/2021 academic year) and in class (2021/2022 academic year) (total 135 people) and a sociological survey of 3rd year students who studied this discipline remotely in the second year of study. The study did not reveal reliable differences in the examination scores of students from both study groups. 44.6 % of the respondents considered the classroom form of study more preferable for themselves, and only 37.5 % of the respondents noted the remote form of laboratory classes in this discipline as optimal.