

Организация лабораторных работ по физиологии растений в дистанционном формате

*И. И. Жукова, доцент кафедры общей биологии и ботаники Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка, кандидат сельскохозяйственных наук,
Ж. Э. Мазец, доцент кафедры общей биологии и ботаники Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка, кандидат биологических наук*

Аннотация. Статья посвящена поиску методических подходов в организации лабораторных работ по учебной дисциплине «Физиология растений» в онлайн-формате. Это связано с необходимостью формирования у студентов исследовательских компетенций (навыков и умений) и повышения качества обучения в формате удалённого доступа.

Владение методикой проведения эксперимента — одна из профессиональных компетенций студента, значимая для специалистов практически во всех естественно-научных учебных предметах, в том числе и в биологии. Эксперимент присутствует и в процессе изучения учебной дисциплины «Физиология растений» и проводится в условиях лабораторных работ.

Из-за пандемии в образовательный процесс Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка активно вошло онлайн-обучение, в связи с чем пришлось искать эффективные подходы для организации и проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине «Физиология растений» в новом формате [1; 2].

Учебным планом по данной учебной дисциплине предусмотрено 52 ч лабораторных занятий (28 ч в I семестре и 24 ч — во II).

Лабораторные работы по физиологии растений — это такой метод обучения, при котором студенты под руководством преподавателя по заранее намеченному плану проводят опыты, в результате чего они воспринимают и осмысливают новый учебный материал, закрепляют полученные ранее знания [1]. Кроме этого, лабораторные занятия — один из видов самостоятельной практической работы, проводимой не только с целью углубления и закрепления теоретических знаний, но и развития навыков самостоятельного экспериментирования [3].

Возможности лабораторного эксперимента в рамках учебного занятия ограничены, однако огромно его учебно-воспитательное значение: он даёт возможность не только наблюдать, но и самостоятельно экспериментировать, приобретать практические навыки [4].

Лабораторные занятия по физиологии растений позволяют сформировать навыки и умения самостоятельных экспериментальных исследований физиологических процессов, протекающих в растительном организме. Они должны проводиться с использованием химической посуды и реактивов, а также лабораторного оборудования (микроскопов, спектрофотометра, весов, термометров, электроплиток, водяной бани и т. д.).

Проведение лабораторной работы включает следующие этапы, каждый из которых может быть по-своему реализован в удалённом формате.

1. Вводный этап. Включает в себя формулировку темы работы, постановку цели и задач, которых необходимо достигнуть во время проведения занятия, проверку степени подготовленности студентов к выполнению заданий.

2. Основной этап. Состоит в непосредственном выполнении экспериментальных исследований, которые проводятся под руководством педагога. Полученные результаты подвергаются анализу, на основе которого делаются выводы.

3. Итоговый этап. Заключается в подготовке отчёта о проделанной работе, который должен содержать выводы и ответы на контрольные вопросы [1; 5].

Первый этап, как правило, не вызывает трудностей у студентов. Основные проблемы возникают при организации второго этапа. В дистанционном формате реальный эксперимент отсутствует. Студенты не работают с лабораторным оборудованием. Кроме этого, им демонстрируется удачно завершённый опыт, и они не могут при его выполнении допустить ошибки, а потом их исправить, т. е. теряются определённые нюансы, которые могут возникнуть при выполнении работы в традиционной форме.

Таким образом, при проведении лабораторных занятий в онлайн-формате происходит подмена понятия «эксперимент», замена его на понятие «наблюдение». Эксперимент непосредственно связан с наблюдением, но не идентичен ему. Дистанционно студенты не получают реальных навыков постановки и проведения эксперимента, возникает проблема формирования исследовательских способностей. В связи с этим вопрос, как организовать проведение лабораторных работ удалённо, чтобы развить у студентов определённые умения и навыки, весьма актуален.

Для осуществления дистанционно образовательного процесса по учебной дисциплине «Физиология растений», и в частности для проведения лабораторных работ, используется платформа Moodle. Преподаватель может наполнять разработанный курс не только текстовыми файлами и презентациями, но и фотографиями и видеофрагментами, вести диалог со студентами благодаря элементам «форум» и «чат».

Для обсуждения наиболее сложных вопросов можно использовать сервис для проведения онлайн-встреч Zoom, когда педагог в режиме реального времени может не только показывать необходимые материалы, наглядно демонстрировать ход лабораторной работы, но и общаться со студентами, отвечая на возникающие по ходу работы вопросы и давая комментарии [1].

Кроме этого, для проведения лабораторных работ разработана в двух частях рабочая тетрадь (рис. 1). Каждая работа имеет терминологический словарь, ход работы, таблицы для записи полученных результатов, рисунки или графики для оформления результатов, вопросы для их анализа и выводы.

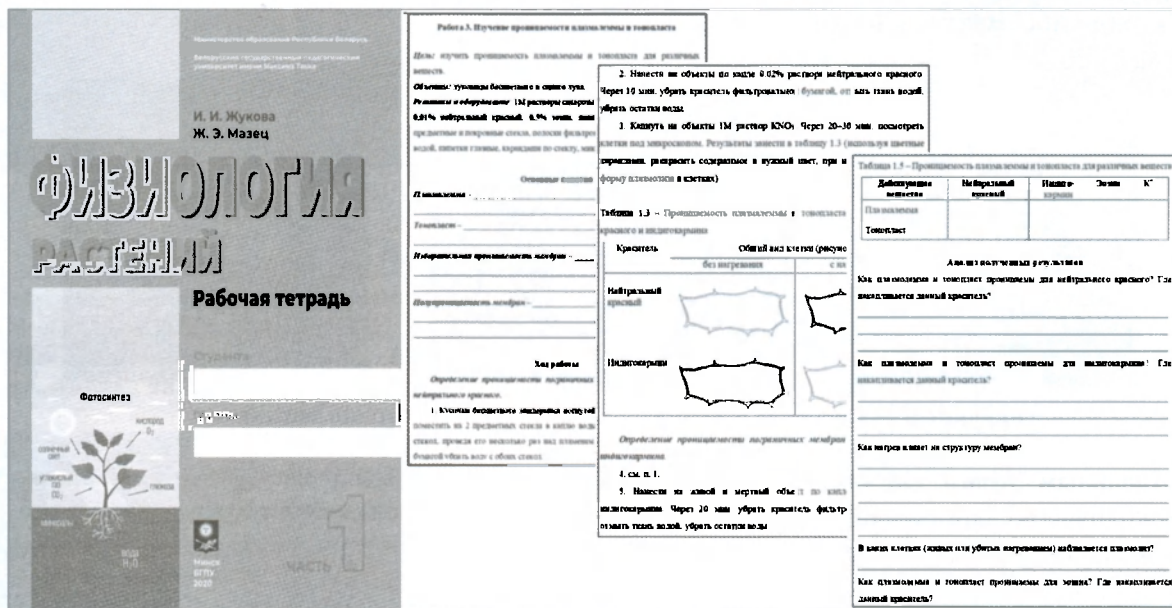


Рисунок 1 — Рабочая тетрадь по физиологии растений

Проведение лабораторных работ в дистанционном формате характеризуется высокой трудоёмкостью подготовки материалов и требует дополнительных усилий со стороны преподавателя.

Для трансляции в СДО Moodle хода лабораторных работ чаще всего делались видеозаписи,

для демонстрации полученных результатов использовались фотографии. Например, по теме «Фотосинтез» ход таких лабораторных работ, как «Извлечение пигментов из листьев», «Разделение пигментов листа хроматографическим методом», «Физические и химические

свойства пигментов», «Образование крахмала и сахаров в зелёных листьях на свету», состоял из этапов-видеофрагментов с объяснением преподавателя и дополнительно сопровождался

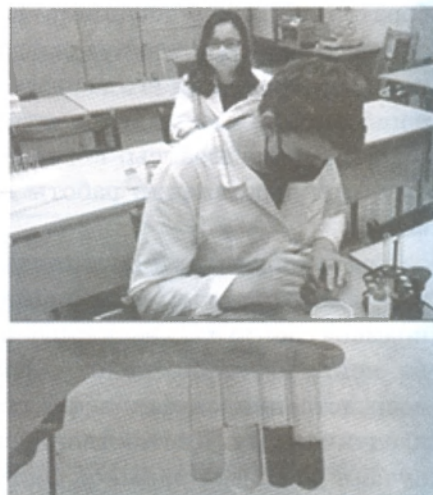
фотографиями (рис. 2 и 3). На основании видеороликов студентам в рабочих тетрадях необходимо было заполнить таблицу, сделать анализ полученных результатов и выводы.

Работа 1. Извлечение пигментов из листьев

Таблица 4.1 — Экстрагируемость пигментов листа различными растворителями

Растворитель	Цвет экстракта пигментов	Степень экстракции (полная, частичная, отсутствует)
Ацетон		
Спирт		
Бензин		
Вода		

* В скобках указать, какие пигменты экстрагируются данным растворителем.



На основании видеороликов заполните таблицу, сделайте анализ результатов и выводы.

Рисунок 2 — Извлечение пигментов из листьев

Необходимо отметить положительную сторону видеоэксперимента — ход выполнения работы можно просмотреть несколько раз. Это

особенно актуально для тех студентов, которые не могут с первого раза понять задание работы.

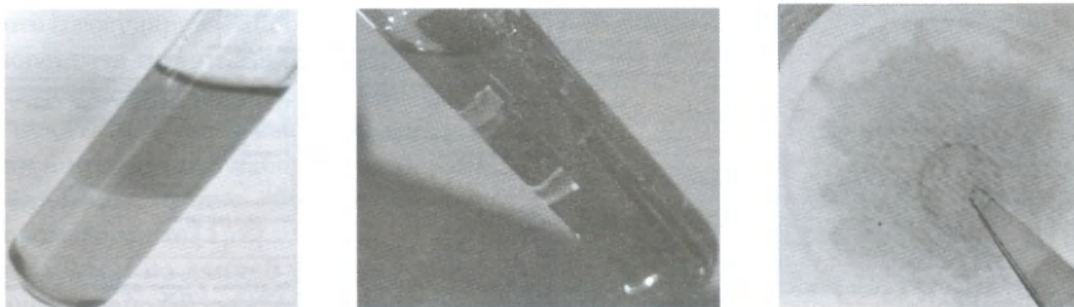


Рисунок 3 — Свойства и хроматографическое разделение пигментов

По отдельным темам снималось достаточно большое количество фотографий, в частности по

таким как «Физиология растительной клетки» (рис. 4), «Минеральное питание растений» (рис. 5).

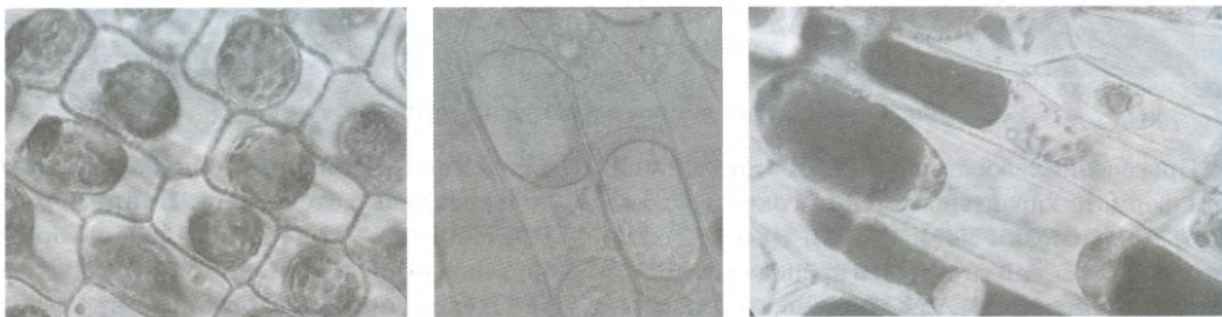


Рисунок 4 — Плазмолиз, проницаемость плазмолеммы и тонопласта

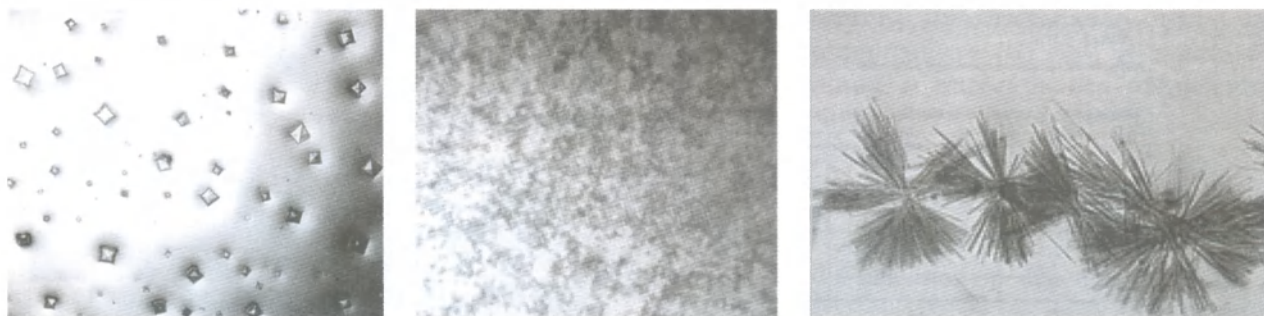
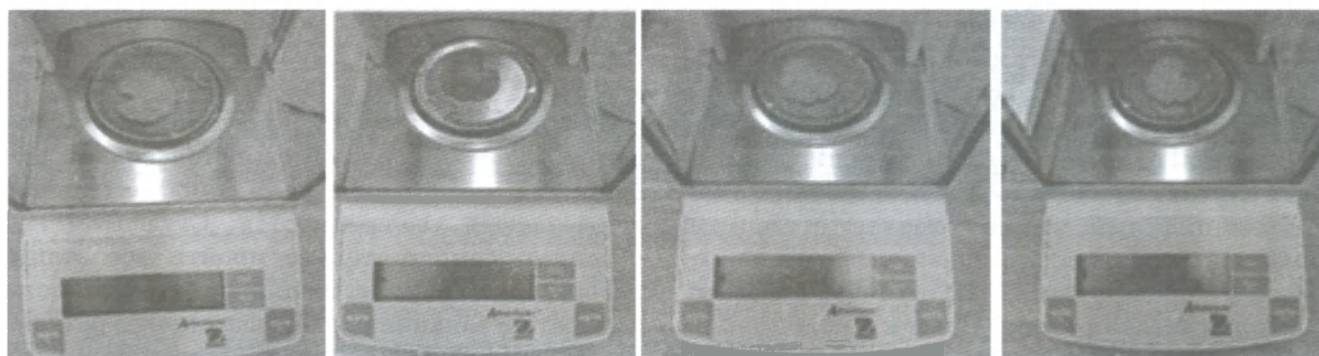


Рисунок 5 — Микрoхимический анализ золы

В подготовке отдельных лабораторных работ помощь оказывали студенты кафедральной студенческой научно-исследовательской лаборатории «Фитофизиолог» (научный руководитель — доцент Ж. Э. Мазец).

При выполнении некоторых работ требовалось провести взвешивания несколько раз. Например, в работе «Определение интенсивности

транспирации весовым методом» необходимо рассчитать потерю воды листом за 3 мин (P) как среднее значение веса испарённой воды 3-минутных интервалов (P_2-P_4). Решение было найдено следующим образом: по фотографиям, где крупным планом показаны шкалы весов, студентам необходимо зафиксировать исходные и последующие данные (рис. 6).



Исходный вес
листа (P_1)

P_2

P_3

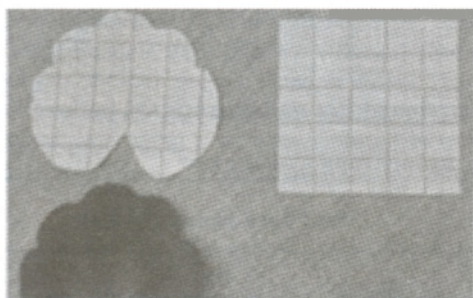
P_4

Рассчитайте вес испарённой воды через каждые 3 мин

Рисунок 6 — Потеря испарённой воды листом через интервалы времени

В этой же работе необходимо рассчитать площадь листа, также исходя из информации на

рисунке (рис. 7) (формулы для расчёта даны в рабочих тетрадях).



Масса бумажного листа — 0,155 г.

Масса бумажного квадрата — 0,255 г.

Площадь бумажного квадрата — *найти самим, исходя из рисунка.*

Рисунок 7 — Определение площади листа весовым методом

Для проведения лабораторной работы «Периодичность роста древесных растений» были подготовлены рабочие материа-

лы (рис. 8). Результаты измерений необходимо занести в таблицу и оформить в виде графика.

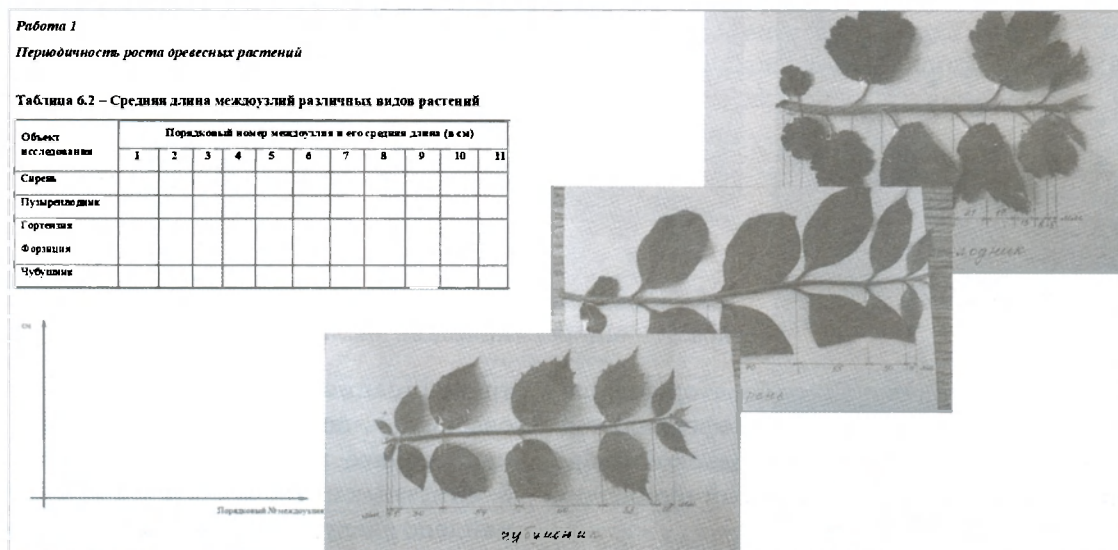


Рисунок 8 — Периодичность роста древесных растений

Как видно, мы пытались максимально отобразить методику проведения эксперимента и его результаты. Существенные проблемы возникали в серии лабораторных работ, связанных с количественным определением пигментов, влиянием различных факторов на активность ферментов, на интенсивность транспирации. В этих случаях приходилось давать таблицы с готовыми цифрами, что не позволяет студентам в полной мере овладеть практическими навыками, а в последующем грамотно организовать физиологический эксперимент в школе.

Важный момент занятий в онлайн-формате — отсутствие непосредственного общения между студентами и отсутствие у преподавателя чувства аудитории. Отсутствие живого общения, особенно у немотивированных студентов, ухудшает понимание и усвоение разбираемого материала. Неготовность таких студентов прилагать дополнительные усилия для поиска ответа на непонятный момент или вопрос ведёт к списыванию ими лабораторных работ у одноклассников.

Е. А. Кукина с соавторами отмечают, что при дистанционном обучении у студентов происходит мотивационный спад, полученные знания чаще бывают поверхностными [6].

В условиях дистанционного обучения студенты получают навыки самостоятельной работы, так как объём и роль самостоятельной деятельности увеличиваются. Студентам необходимо самостоятельно пройти все этапы лабораторной работы, начиная от понятийного аппарата и заканчивая выводами по её результатам. Однако преподавателю в данном случае становится сложно оценить самостоятельность выполнения задания студентом.

Наш опыт показывает, что большинство студентов пока не готовы к самостоятельному изучению данной учебной дисциплины. Мы провели анкетирование 86 студентов с целью установить их отношение к дистанционному формату проведения лабораторных занятий (таблица).

Таблица — Отношение студентов к дистанционному формату проведения лабораторных работ, %

Предлагаемый ответ	Формат лабораторного занятия	
	Больше нравится	Наиболее эффективный
В аудитории	65	62
В СДО Moodle самостоятельно	20	13
В СДО Moodle в сопровождении преподавателя	15	18
Диалог по видеосвязи	—	7

Как показали результаты, большинство студентов отдали предпочтение лабораторным занятиям по физиологии растений в аудитории, отметив как недостаток дистанционной

версии отсутствие практического опыта постановки эксперимента (37 %), а также отсутствие умений и навыков его проведения (16 %) (рис. 9).

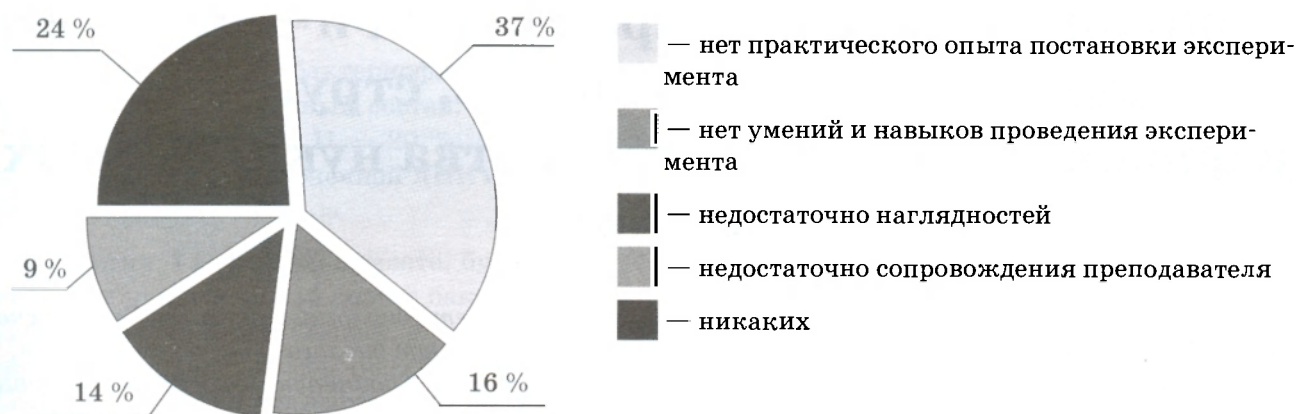


Рисунок 9 — Трудности, вызванные дистанционным форматом проведения лабораторных занятий

При проведении лабораторных занятий в аудитории лучше усваиваются понятия, формируется логическое мышление, развиваются исследовательские умения.

Таким образом, современные информационно-коммуникационные технологии позволяют подготовить и провести лабораторные занятия

на достаточно высоком уровне. Тем не менее дистанционные методы обучения при изучении учебной дисциплины «Физиология растений» не могут полностью заменить традиционные аудиторные занятия, а могут лишь служить дополнением, повысив эффективность усвоения теоретического материала.

Список использованных источников

1. Быков, А. А. Перевод традиционных лабораторных работ в дистанционный формат / А. А. Быков, О. М. Киселёва // Современные наукоёмкие технологии. — 2021. — № 6. — С.136–140.
2. Быков, А. А. Перевод традиционной лекции в дистанционный формат / А. А. Быков, О. М. Киселёва // Современные проблемы науки и образования. — 2021. — № 2 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=30712>. — Дата доступа : 11.05.2021.
3. Вишнякова, С. М. Профессиональное образование. Словарь / С. М. Вишнякова. — М. : НМЦ СПО, 1999. — 538 с.
4. Паршутина, Л. А. Методические рекомендации по организации и проведению биологического эксперимента при обучении биологии в средней школе / Л. А. Паршутина // Современное педагогическое образование. — 2021. — № 8. — С. 50–55.
5. Маковкина, Л. Н. Значимость лабораторно-практических работ в учебном процессе / Л. Н. Маковкина, Е. И. Сорокина, Д. В. Сыроежкина // Педагогика сегодня: проблемы и решения : материалы III Междунар. науч. конф., Казань, март 2018 г. — Казань : Молодой учёный, 2018. — С. 46–47 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://moluch.ru/conf/ped/archive/276/13819/>. — Дата доступа : 11.05.2021.
6. Кукина, Е. А. Сравнительная характеристика проведения лабораторных и практических занятий по физике в вузе при очном и дистанционном обучении на основе их анализа студентами и преподавателями / Е. А. Кукина, Е. В. Кулинская, Г. С. Шиманская // Мир науки, культуры, образования. — 2021. — № 3. — С. 301–305.