

ОТЗЫВ

официального рецензента Аскарбекова Эрик Бирликовича на диссертационную работу
Шайменовой Бахыт Сайлауовны на тему «Совершенствование технологии производства лимонной кислоты на
основе углеводсодержащего сырья путем оптимизации процесса ферментации», представленную на соискание
степени доктора философии (PhD) по специальности «6D072800 — Технология перерабатывающих производств»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: <u>1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);</u> 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	Тема диссертации Шайменовой Бахыт Сайлауовны «Совершенствование технологии производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья путем оптимизации процесса ферментации» утверждена решением Учёного совета НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина» (Приказ №2179-Б от 22.11.2018 г.) Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования ИРН BR06249419 (2018–2020г.) «Научно-технологическое обеспечение перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса с целью повышения их эффективности и конкурентоспособности» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»
2	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта.	Диссертационная работа Шайменовой Б.С. вносит заметный вклад в развитие науки, а её значимость раскрыта достаточно убедительно. Это подтверждается тем, что в исследовании использованы современные подходы – от математического моделирования до экспериментальной

			проверки полученных результатов, часть которых опубликована в рецензируемых журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Полученные автором данные по биосинтезу лимонной кислоты с применением углеводсодержащего сырья и нового штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 позволяют уточнить и дополнить существующие представления о ферментационных процессах. Предложенная технология демонстрирует хорошие показатели выхода и качества продукта и может рассматриваться как основа для дальнейшего развития технологических решений, в том числе ориентированных на снижение импортозависимости.
3	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Уровень самостоятельности диссертационной работы оценивается как высокий. Соискателем самостоятельно сформулированы цель и задачи исследования, обоснован выбор методологии, проведён полный цикл теоретических и экспериментальных работ, выполнена обработка и интерпретация полученных результатов. В ходе исследования установлены закономерности влияния технологических параметров ферментационного процесса на выход и качество лимонной кислоты, обоснован выбор углеводсодержащего сырья и оптимизации условий культивирования, а также изучена эффективность применения озонирования. Автором получен и исследован высокоэффективный штамм <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизированы параметры ферментации и состав питательной среды. Полученные результаты носят завершённый характер, обладают научной новизной и практической значимостью, что свидетельствует о высоком уровне научной самостоятельности автора.
4	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) обоснована; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Актуальность диссертационной работы обоснована. Тема исследования связана с совершенствованием технологии производства лимонной кислоты, востребованной в различных отраслях промышленности, и имеет особое значение для Республики Казахстан в условиях зависимости от импортных поставок при наличии собственной сырьевой базы. Предложенные решения, включая использование штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизацию условий ферментации, а также оптимизации состава питательной среды и применение озонирования, направлены на повышение эффективности процесса и имеют научную и практическую значимость.

		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>отражает</u>; 2) частично отражает; 3) не отражает.	Содержание диссертации отражает заявленную тему. Работа имеет чёткую и логичную структуру: приведён анализ литературы, обоснованы объекты и методы исследования, представлены результаты экспериментальных работ, включая оптимизацию параметров ферментации, состава питательной среды и применение озонирования, а также дана оценка экономической эффективности технологии. Все разделы взаимосвязаны и направлены на решение поставленных задач, что подтверждает соответствие содержания диссертации её теме. Соискателем в полном объёме решены поставленные задачи и достигнута цель исследования, что подтверждает соответствие содержания диссертации заявленной теме и требованиям, предъявляемым к научным работам данного уровня.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Цель и задачи диссертационной работы соответствуют заявленной теме. Поставленные задачи логично вытекают из цели, взаимосвязаны и последовательно охватывают ключевые этапы исследования – от получения и изучения штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, обоснования выбора сырья и оптимизации параметров ферментации и состава питательной среды до разработки технологических решений, включая применение озонирования и их практическую апробацию. Формулировки цели и задач являются корректными и обеспечивают всестороннее раскрытие темы диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Все разделы и положения диссертации полностью взаимосвязаны. Структура работы выстроена логично: от обоснования актуальности и постановки цели – к решению задач и получению результатов. Теоретические положения согласованы с выбранными методами, а экспериментальные данные и их интерпретация последовательно раскрывают тему. Полученные результаты, взаимодополняют друг друга и подтверждают достижение поставленной цели.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не	В диссертационной работе представлен критический анализ существующих технологических решений в области производства лимонной кислоты и переработки углеводсодержащего сырья. Автор сопоставляет предлагаемые подходы с известными, отмечая их сильные и слабые стороны. Обоснованы собственные технологические решения, включая использование штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизацию параметров

		собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует.	ферментации и состава питательной среды, а также применение озонирования для повышения выхода и качества продукта. Затронуты вопросы импортозависимости и показаны возможные пути её снижения за счёт внедрения разработанной технологии. В заключении прослеживается позиция автора, основанная на результатах проведённых исследований.
5	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Научные результаты и положения, представленные в диссертационной работе, обладают новизной и научной обоснованностью. В рамках исследования усовершенствована технология получения лимонной кислоты из углеводсодержащего сырья с применением высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, полученного методом комбинированного мутагенеза. Также обоснована целесообразность использования озонирования для стерилизации ферментационного оборудования, что способствует повышению активности продуцента и увеличению выхода целевого продукта. Новизна и практическая значимость результатов подтверждаются патентами Республики Казахстан, что указывает на оригинальность и наличие признаков научного приоритета.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Выводы диссертационной работы в основном носят новый характер, отличаются логической завершённостью и обоснованностью. Их достоверность подтверждается результатами экспериментальных исследований, в том числе показателями высокой чистоты полученной лимонной кислоты. Качество продукта подтверждено протоколами испытаний, проведённых в аккредитованной научно-исследовательской лаборатории АО «Алматинский технологический университет». Дополнительным подтверждением служат публикации в рецензируемых научных журналах и полученные патенты на изобретения Республики Казахстан.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются	Предложенные в диссертационной работе технические и технологические решения являются новыми и обоснованными. В ходе исследования усовершенствована и экспериментально подтверждена технология получения лимонной кислоты с использованием высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, оптимизированного углеводного субстрата, состава питательной среды

		25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	и параметров культивирования, а также применения озонирования для стерилизации оборудования. Штамм депонирован в Республиканской коллекции микроорганизмов (№ F-RKM 0681). Полученные решения подтверждены патентами Республики Казахстан №34800 и №35429. Технология прошла апробацию в условиях масштабированной опытной апробации на базе ТОО «Жаркентский крахмалопаточный завод», что подтверждено соответствующим актом производственных испытаний. Разработаны методические рекомендации по получению лимонной кислоты из кукурузного крахмала. В совокупности это свидетельствует о практической реализуемости, технологической применимости и обоснованности предложенных решений.
6	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u>/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Основные выводы, сформулированные в диссертационной работе, являются обоснованными и подтверждаются результатами проведённых исследований. Их достоверность обеспечивается использованием современных методов анализа, корректной обработкой экспериментальных данных и их воспроизводимостью. Полученные результаты позволили усовершенствовать технологию производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с применением нового высокоэффективного штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, что положительно отразилось на эффективности процесса и характеристиках конечного продукта. Обоснованность выводов подтверждается комплексом физико-химических и инструментальных исследований, результатами испытаний в аккредитованной лаборатории, а также их отражением в научных публикациях и патентных материалах. Установленные зависимости влияния параметров процесса на выход и качество лимонной кислоты носят воспроизводимый характер и имеют практическое значение.
7	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	

		7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.	В диссертационной работе представлены положения, выносимые на защиту, которые подтверждены результатами проведённых исследований. Обоснован выбор нового высокоактивного штамма-<i>продуцента Aspergillus niger R5/4</i>, полученного методом комбинированного мутагенеза, и условий его культивирования, обеспечивающих эффективный биосинтез лимонной кислоты. Определены оптимальные параметры ферментации и состав питательной среды, включая использование мальтодекстрина с заданным декстрозным эквивалентом DE=19% как стабильного источника углерода. Показана эффективность применения озонирования для стерилизации ферментационного оборудования, что отражается в повышении активности продуцента и устойчивости процесса. Усовершенствованная технология получения лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья экспериментально подтверждена и обеспечивает получение продукта, соответствующего требованиям ГОСТ, с высокой степенью чистоты и минимальным содержанием примесей, что подтверждено результатами аналитических исследований. В целом представленные положения взаимосвязаны, последовательно раскрывают содержание работы и подтверждают возможность повышения эффективности технологии производства лимонной кислоты. Их обоснованность и достоверность не вызывают сомнений.
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.	Представленные в диссертационной работе результаты не носят тривиального характера. Они отражают решение комплексной научно-технической задачи, связанной с повышением эффективности технологии производства лимонной кислоты. В работе обоснованы технологические подходы, включающие использование штамма <i>Aspergillus niger R5/4</i>, подбор углеводного субстрата на основе мальтодекстрина из кукурузного крахмала с заданными декстрозными эквивалентами, а также применение озонирования на стадии подготовки оборудования. Совокупность этих решений позволила улучшить показатели процесса, в том числе повысить выход и качество целевого продукта и снизить образование побочных соединений.

			Таким образом, полученные результаты имеют научную новизну и прикладную значимость и не могут рассматриваться как тривиальные.
	7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.	Положения, выносимые на защиту, обладают новизной и соответствуют современному уровню развития исследований в области биотехнологии органических кислот и переработки растительного сырья. В работе предложен усовершенствованный подход к получению лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с использованием нового штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и мальтодекстрина, полученного из кукурузного крахмала. Дополнительный научный интерес представляет применение озонирования на стадии подготовки ферментационного оборудования, что способствует снижению уровня контаминации, повышению стабильности процесса и улучшению характеристик конечного продукта. Предложенные решения позволяют улучшить показатели выхода, качества и технологической эффективности. Новизна полученных результатов подтверждается совокупностью теоретических и экспериментальных данных, их отражением в публикациях в рецензируемых научных изданиях, а также наличием патентов Республики Казахстан, что свидетельствует об оригинальности и практической значимости разработанных решений.	
	7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u>; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.	Предложенные в диссертационной работе решения имеют широкий уровень применения. Усовершенствованная технология может быть использована на предприятиях глубокой переработки крахмалсодержащего сырья, а также при организации производств органических кислот. Она учитывает особенности отечественной сырьевой базы и может быть масштабирована до промышленного уровня. Применение штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и оптимизированных условий процесса и состава питательной среды способствуют повышению эффективности и качества продукции. Внедрение разработанных подходов создаёт предпосылки для развития собственного производства лимонной кислоты в стране, снижению зависимости от импорта и повышению конкурентоспособности пищевой, фармацевтической и химической промышленности.	

		7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	Основные положения диссертационной работы нашли отражение и подтверждение в научных публикациях автора. Результаты исследования представлены в статьях, опубликованных в журналах, индексируемых в базе данных Scopus (процентиль 25 и 44), где приведены экспериментальные данные, подтверждающие эффективность усовершенствованной технологии, включая использование штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4, а также оптимизацию параметров ферментации и состава питательной среды. Дополнительно результаты апробированы в публикациях в изданиях, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, и материалах международных и республиканских научных конференций. Наличие двух патентов на изобретения Республики Казахстан подтверждает научную новизну и практическую значимость полученных результатов.
8	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: 1) <u>да</u>; 2) нет.	Выбор методологии исследования является обоснованным и соответствует цели и задачам диссертационной работы. В исследовании использован комплекс современных физико-химических, микробиологических и биотехнологических методов, обеспечивающих получение достоверных и воспроизводимых результатов. Проведены ферментативный гидролиз крахмала, культивирование микроорганизмов и оптимизация параметров ферментационного процесса. Для скрининга и идентификации штаммов применены микробиологические методы, а оценка качества полученной лимонной кислоты выполнена с использованием аналитических и инструментальных подходов. В целом применённая методология является достаточной и корректной для решения поставленных задач.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u>; 2) нет.	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов исследования и корректных подходов к обработке данных. Достоверность обеспечена выполнением экспериментов в трёх и более повторностях и применением методов статистического анализа. Обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения Minitab Statistical Software (включая методы нелинейной регрессии и план Бокса-Бенкена) и IBM SPSS Statistics 27, визуализация результатов – в OriginPro 2021. Оценка адекватности

			моделей выполнена с применением дисперсионного анализа (ANOVA) и критерия Дункана. Полученные результаты являются статистически обоснованными и достоверными.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) <u>да</u>; 2) нет.	Теоретические выводы, выявленные взаимосвязи и закономерности, представленные в диссертационной работе, подтверждены результатами экспериментальных исследований, приведённых в третьей и четвёртой главах. Полученные данные согласуются с теоретическими положениями, что свидетельствует об их обоснованности и практической значимости.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Важные утверждения и научные положения, представленные в диссертационной работе, подтверждены ссылками на современные и достоверные источники научной литературы. Полученные результаты сопоставлены и обсуждены с учётом отечественных и зарубежных исследований, что повышает их обоснованность.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u>/не достаточны для литературного обзора.	Объём и состав использованных источников литературы являются достаточными для раскрытия темы диссертации. В работе приведено 169 источников, включающих современные отечественные и зарубежные публикации, что обеспечивает полноту литературного обзора и его соответствие текущему уровню развития научного направления.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u>; 2) нет.	Диссертационная работа имеет теоретическое значение. Полученные результаты дополняют научные представления о технологии производства лимонной кислоты, в частности уточняют закономерности биосинтеза и влияние параметров ферментационного процесса. Они могут быть использованы в дальнейших научных исследованиях, а также в учебном процессе по направлениям «Технология пищевых продуктов» «Микробиология и биотехнология»
		9.2 Диссертация имеет практическое	Диссертационная работа имеет практическое значение, а полученные

		значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u>; 2) нет.	результаты обладают высокой степенью применимости и могут быть использованы в производственных условиях. Разработанная технология получения лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья с применением нового штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и озонирования может быть внедрена при создании новых производств и на предприятиях глубокой переработки растительного сырья. Практическая реализуемость подтверждена результатами опытно-промышленных испытаний и соответствием продукции требованиям нормативной документации, что свидетельствует о её эффективности и конкурентоспособности.
		9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Практические предложения, сформулированные в диссертационной работе, в основном носят новый характер и имеют достаточное научное обоснование. Усовершенствована технология получения лимонной кислоты из углеводсодержащего сырья с использованием штамма <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и применения озонирования для стерилизации оборудования. Обоснованы оптимальные режимы ферментации и состав питательной среды с использованием мальтодекстрина с заданными DE, что позволяет повысить выход и качество продукта, а также снизить образование побочных соединений. Предложенные решения ориентированы на практическое внедрение и могут быть использованы при создании новых производств лимонной кислоты, а также на предприятиях глубокой переработки растительного сырья в Республике Казахстан.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u>; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа выполнена на высоком уровне академического письма. Текст изложен последовательно и логично, структура работы чёткая и легко прослеживается. Автор грамотно использует научную терминологию, формулировки в большинстве случаев точные и понятные, что облегчает восприятие материала. Следует отметить, что изложение результатов сопровождается необходимыми пояснениями, таблицами и иллюстрациями, что повышает наглядность и обоснованность выводов. Оформление диссертации в целом соответствует установленным требованиям и нормам.

11	Замечания к диссертации	При этом имеются следующие замечания: 1. Замечания по литературному обзору - Актуальность данных по рынку: В тексте (стр. 11) приводятся данные по структуре использования лимонной кислоты за 2016 год. Для диссертации, защищаемой в 2026 году, эти данные выглядят устаревшими. Желательно использовать статистику последних 2-3 лет (2023–2025 гг.). 2. Содержательные замечания по научной новизне и методологии - Уточнение механизма влияния озонирования: В работе заявляется научная новизна в использовании озонирования для стерилизации ферментеров. Однако в тексте (стр. 8, 36-37) недостаточно четко разграничено: влияет ли озон <i>только</i> на стерильность оборудования или он оказывает прямое стимулирующее воздействие на метаболизм <i>Aspergillus niger</i> (например, через остаточное содержание в среде или влияние на окислительно-восстановительный потенциал). Если заявляется рост продуктивности именно штамма, этот механизм требует более глубокого биохимического обоснования. - Декстрозный эквивалент (DE): Автор отмечает важность подбора гидролизатов с заданным DE (стр. 28). Однако в представленном введении и обзоре не указаны конкретные оптимальные значения DE для штамма <i>R5/4</i>, которые были получены в ходе исследования, хотя это является ключевым технологическим параметром. 3. Технические замечания и оформление - Терминология и сокращения: В списке сокращений (стр. 5) указано <i>A.niger</i> — <i>Aspergullus niger</i>. Это опечатка, правильно — <i>Aspergillus</i>. В тексте также встречается написание «<i>Aspergullus</i>» (стр. 10), что недопустимо для научной работы по микробиологии. «Несмотря на незначительные замечания, носящие преимущественно дискуссионный характер, указанные замечания не снижают научной ценности диссертационной работы, её достоверности и обоснованности представленных результатов. Работа является масштабным, логически завершенным и фундаментальным научным трудом, в котором решена крупная научная проблема, имеющая важное значение для развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан. Диссертация полностью соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к работам на соискание степени доктора философии (PhD), а её автор, Шайменова Бахыт Сайлауовна, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности «6D072800 — Технология перерабатывающих производств».
12	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме	Научный уровень статей докторанта по теме исследования соответствует требованиям, предъявляемым к исследованиям уровня PhD. Результаты диссертационной работы отражены в ряде научных публикаций, включая статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus (процентиль 25 и 44), изданиях, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, а также материалах международных и республиканских конференций.

	серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Публикации отражают основные положения диссертации и содержат результаты экспериментальных исследований, подтверждающие их обоснованность. Дополнительным подтверждением научной значимости и практической направленности работы являются полученные патенты Республики Казахстан, в том числе на штамм <i>Aspergillus niger</i> R5/4 и способ получения мальтодекстринов.
13	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Диссертационная работа Шайменовой Бахыт Сайлауовны на тему «Совершенствование технологии производства лимонной кислоты на основе углеводсодержащего сырья путем оптимизации процесса ферментации» представляет собой завершённое научное исследование, в рамках которого решена актуальная научно-техническая задача, имеющая значение для развития пищевой технологии и биотехнологии. По содержанию, уровню научной новизны, теоретической и практической значимости, а также степени обоснованности полученных результатов диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD). Считаю, что автор диссертации, Шайменова Бахыт Сайлауовна, заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD). Заключение: ходатайствовать перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан о присуждения степени доктора философии (PhD) Шайменовой Б.С. по специальности 6D072800 – «Технология перерабатывающих производств».

Официальный рецензент:

PhD, ассоциированный профессор,
проректор по академическим вопросам
АО «Казахский университет технологии и
бизнеса имени К.Кулажанова»

г.Астана Республика Казахстан
Левый берег, район Нура,
ул. Кайым Мухамедханова, здание 37 А.
E-mail: Erik_ab82@mail.ru
Тел.: +7 701 596 5599



Аскарбеков Э.Б

Дата: «14» мая 2026 г

