

## **Заключение диссертационного совета МГУ.02.08**

по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

Решение диссертационного совета от «21» января 2021 г. № 57

о присуждении Левашову Павлу Андреевичу, гражданину РФ, ученой степени доктора химических наук.

Диссертация «Ферментативный лизис бактерий» по специальностям 03.01.04 – «биохимия» и 03.01.06 – «биотехнология (в том числе бионанотехнологии)» принята к защите диссертационным советом 10 ноября 2020 г., протокол № 53.

Соискатель Левашов Павел Андреевич 1968 года рождения в 1993 г. окончил химический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по специальности «химия».

С 1993 по 1996 год Левашов П.А. обучался в очной конкурсной аспирантуре биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» на кафедре биохимии.

В 1997 году Левашов П.А. защитил диссертацию «Изучение межсубъединичных взаимодействий глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы из *E. coli*» на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальностям 03.00.04 – «биохимия» и 02.00.15 – «химическая кинетика и катализ».

С 1997 года по настоящее время Левашов П.А. работает на кафедре химической энзимологии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», с 1998 года в должности старшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена на кафедре химической энзимологии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный консультант:

Тишков Владимир Иванович, доктор химических наук, профессор, профессор химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, заведующий лабораторией молекулярной инженерии Института биохимии им. А.Н. Баха Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук (по совместительству).

Официальные оппоненты:

Мелик-Нубаров Николай Сергеевич, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией функциональных полимеров и полимерных материалов химического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;

Зайцев Сергей Юрьевич, доктор химических наук, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, руководитель группы аналитической биохимии отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных Федерального научного центра животноводства — ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста;

Мирошников Константин Анатольевич, доктор химических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией молекулярной биоинженерии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет по теме диссертации 19 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, индексируемых базами данных Web of Science и Scopus и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальностям 03.01.04 – «биохимия» и 03.01.06 – «биотехнология (в том числе бионанотехнологии)»:

1. Шнитко А.В., Чернышева М.Г., Смирнов С.А., Левашов П.А., Бадун Г.А., Плуороники и бридж-35 уменьшают бактериолитическую активность лизоцима // Вестник моск ун-та. сер 2, 2020, Т. 61(2), С. 114-118. [Shnitko A.V., Chernysheva M.G., Smirnov S.A., Levashov P.A., Badun G.A. Pluronic and Brij-35 Reduce the Bacteriolytic Activity of Lysozyme // Moscow University Chemistry Bulletin. Seriya 2 Chemistry, 2020, V. 75(2), P. 92-95. (Импакт фактор (IF) 0.46, Q3)]
2. Levashov P.A., Matolygina D.A., Dmitrieva O.A., Ovchinnikova E.D., Adamova I.Yu, Karelina N.V., Nelyub V.A., Ereemeev N.L., Levashov A.V. Covalently immobilized chemically modified lysozyme as a sorbent for bacterial endotoxins (lipopolysaccharides) // Biotechnology Reports, 2019, V. 24, e00381, P. 1-6. (Импакт фактор (IF) 4.47, Q1)
3. Левашов П.А., Матолыгина Д.А., Овчинникова Е.Д., Адамова И.Ю., Дмитриева О.А., Покровский Н.С., Еремеев Н.Л., Новый способ ковалентной иммобилизации лизоцима для получения препарата медицинского назначения // Биоорганическая химия, 2019, Т. 45(3), С. 265-271. [Levashov P.A., Matolygina D.A., Ovchinnikova E.D., Adamova I.Yu, Dmitrieva O.A., Pokrovsky N.S., Ereemeev N.L. A Novel Method of Covalent Lysozyme Immobilization for the Development of Materials for Medical Applications // Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2019 V.45(2), P. 101-106. (Импакт фактор (IF) 0.830, Q4)]
4. Левашов П.А., Матолыгина Д.А., Овчинникова Е.Д., Адамова И.Ю., Дмитриева О.А., Нуждина А.В., Покровский Н.С., Еремеев Н.Л. Новый сорбент на основе ковалентно иммобилизованного лизоцима для удаления бактериального липополисахарида (эндотоксина) из биологических жидкостей // Биохимия, 2019, Т 84(1), С. 100-108. [Levashov P.A., Matolygina D.A., Ovchinnikova E.D., Adamova I.Yu., Nuzhdina A.V., Pokrovsky N.S., Ereemeev N.L., New Sorbent on the Basis of Covalently Immobilized Lysozyme for Removal of Bacterial Lipopolysaccharide (Endotoxin) from Biological Fluids // Biochemistry (Moscow), 2019, V 84 (1), P. 33-39. (Импакт фактор (IF) 1.978, Q2)]
5. Levashov P.A., Matolygina D.A., Ovchinnikova E.D., Adamova I.Yu, Gasanova D.A., Smirnov S.A., Nelyub V.A., Belogurova N.G., Tishkov V.I., Ereemeev N.L., Levashov A.V. The bacteriolytic activity of native and covalently immobilized lysozyme against Gram-positive and Gram-negative bacteria is differentially affected by charged amino acids and glycine// FEBS OpenBio, 2019, V.9(3), P. 510-518. (Импакт фактор (IF) 2.231, Q2)
6. Матолыгина Д.А., Душутина Н.С., Овчинникова Е.Д., Еремеев Н.Л., Белогурова Н.Г., Атрошенко Д.Л., Смирнов С.А., Савин С.С., Тишков В.И., Левашов А.В., Левашов П.А. Единый подход для расчета скорости ферментативного лизиса живых бактериальных клеточных субстратов турбидиметрическим методом // Вестник Московского университета. Серия 2: Химия, 2018, Т. 59, № 2, С. 125-131. [Matolygina D.A., Dushutina N.S., Ovchinnikova E.D., Ereemeev N.L., Belogurova N.G., Atroshenko D.L., Smirnov S.A., Savin S.S., Tishkov V.I., Levashov A.V., Levashov P.A.

Enzymatic Lysis of Living Microbial Cells: A Universal Approach to Calculating the Rate of Cell Lysis in Turbidimetric Measurements // Moscow University Chemistry Bulletin, 2018, T. 73(2), С. 47-52. (Импакт фактор (IF) 0.46, Q3)]

7. Левашов П.А., Матолыгина Д.А., Овчинникова Е.Д., Атрошенко Д.Л., Савин С.С., Белогурова Н.Г., Смирнов С.А., Тишков В.И., Левашов А.В. Сравнение бактериолитической активности интерлейкина-2 человека и яичного куриного лизоцима в присутствии потенциальных эффекторов // Acta Naturae, 2017, Т 9(2), С. 87-92. [Levashov P.A., Matolygina D.A., Ovchinnikova E.D., Atroshenko D.L., Savin S.S., Belogurova N.G., Smirnov S.A., Tishkov V.I., Levashov A.V. // Bacteriolytic activity of human interleukin-2 and chicken egg lysozyme in the presenc eof potential effectors, 2017, Acta Naturae, V.9(2), P. 82-87 (Импакт фактор (IF) 1.620, Q2)]
8. Левашов П.А., Овчинникова Е.Д., Морозова О.А., Матолыгина Д.А., Осипова Е.Э., Чердынцева Т.А., Савин С.С., Захарова Г.С., Алексеева А.А., Белогурова Н.Г., Смирнов С.А., Тишков В.И., Левашов А.В. Скрининг бактериолитической активности интерлейкина-2 человека и лизоцима куриного яйца на клетках различных микроорганизмов // Acta Naturae, 2016, Т. 8(1), С. 107-112. [Levashov P.A., Ovchinnikova E.D., Morozova O.A., Matolygina D.A., Osipova H.E., Cherdyntseva T.A., Savin S.S., Zakharova G.S., Alekseeva A.A., Belogurova N.G., Smirnov S.A., Tishkov V.I., Levashov A.V., Human Interleukin-2 and hen egg white lysozyme: screening for bacteriolytic activity against various bacterial cells // ActaNaturae, 2016, V. 8(1), P. 98-102 (Импакт фактор (IF) 1.620, Q2)]
9. Левашов П.А., Матолыгина Д.А., Осипова Е.Э., Савин С.С., Захарова Г.С., Гасанова Д.А., Белогурова Н.Г., Овчинникова Е.Д., Смирнов С.А., Тишков В.И., Левашов А.В. Сравнение бактериолитической активности интерлейкина-2 человека и яичного куриного лизоцима на клетках Lactobacillus plantarum и Escherichia coli // Вестник Московского университета, 2015, Серия 2: Химия, , Т. 56( 6), С. 359-364. [Levashov P.A., Matolygina D.A., Osipova H.E., Savin S.S., Zaharova G.S., Gasanova D.A., Belogurova N.G., Ovchinnikova E.D., Smirnov S.A., Tishkov V.I., Levashov A.V., Comparison of bacteriolytic activity of human interleukin-2 and chicken egg lysozyme on the cells of Lactobacillus plantarum and Escherichia coli // Moscow University Chemistry Bulletin, 2015, V. 70 (6), P. 287-291. (Импакт фактор (IF) 0.46, Q3)]
10. Матолыгина Д.А., Осипова Е.Э., Смирнов С.А., Белогурова Н.Г., Еремеев Н.Л., Тишков В.И., Левашов А.В., Левашов П.А., Определение активности и измерение сорбции бактериолитического фермента в системе живых клеток Lactobacillus plantarum // Вестник Московского университета, 2015 Серия 2: Химия, Т. 56(6), С. 365-371. [Matolygina D.A., Osipova H.E., Smirnov S.A., Belogurova N.G., Ereemeev N.L., Tishkov V.I., Levashov A.V., Levashov P.A., Determination of bacteriolytic activity and measurement of enzyme sorption by cells in the system of living Lactobacillus plantarum // Moscow University Chemistry Bulletin, 2015, V. 70 (6), P. 292-297. (Импакт фактор (IF) 0.46, Q3)]
11. Левашов П.А., Овчинникова Е.Д., Фрид Д.А., Азьмуко А.А., Афанасьева М.И., Коткина Т.И., Афанасьева О.И., Адамова И.Ю., Покровский С.Н., Аффинные гемосорбенты на основе ароматических пептидов для связывания иммуноглобулинов класса G // Биоорганическая химия,

- 2015, Т. 41, № 4, С. 1-6. [Levashov P.A., Ovchinnikova E.D., Fried D.A., Azmuko A. A., Afanasjeva M. I., Kotkina T. I., Afanasjeva O. I., Adamova I. Yu., Pokrovsky S. N. Affinity hemosorbents based on aromatic peptides for the binding of immunoglobulins G. // Russ J Bioorg Chem, 2015, V. 41, 494–499. (Импакт фактор (IF) 0.830, Q4)]
12. Левашов П.А., Овчинникова Е.Д., Афанасьева М.И., Фрид Д.А., Азьмуко А.А., Адамова И.Ю., Покровский С.Н. Тирамин и триптамин как лиганды аффинных сорбентов медицинского и биотехнологического назначения // Биоорганическая химия, 2015, издательство Наука (М.), том 41, № 1, с. 23-30. [Levashov, P.A., Ovchinnikova, E.D., Afanas'eva, M.I. Frid D. A., Az'muko A. A., Adamova I. Yu., Pokrovskii S. N. Tyramine and tryptamine as ligands for medical and biotechnological affinity sorbents. // Russ J Bioorg Chem, 2015, V. 41, P. 19–25. (Импакт фактор (IF) 0.830, Q4)]
13. Иванов Р.А., Соболева О.А., Смирнов С.А., Левашов П.А. Влияние поверхностно-активных веществ различной природы на бактериолитическую активность лизоцима // Биоорганическая химия, 2015, Т. 41(3), С. 292-298.) [Ivanov R.A., Soboleva O.A., Smirnov S.A., Levashov P.A., Effect of surfactants of different types on the bacteriolytic activity of lysozyme // Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2015, V 41(3), P. 260-265. (Импакт фактор (IF) 0.830, Q4)]
14. Левашов П.А., Седов С.А., Белогурова Н.Г., Шиповсков С.В., Левашов А.В. Бактериолитические свойства интерлейкина-2 человека // Биохимия, 2012, Т. 77 (11), С. 1567-1570. [Levashov P.A., Sedov S.A., Belogurova N.G., Shipovskov S.V., Levashov A.V., Bacteriolytic Activity of Human Interleukin-2 // Biochemistry (Moscow), 2012, V. 77(11), P. 1312-1314. (Импакт фактор (IF) 1.978, Q2)]
15. Седов С.А., Белогурова Н.Г., Шиповсков С.В., Семёнова М.В., Гитинов М.М., Левашов А.В., Левашов П.А. Бактериолитические ферменты из плазмы крови барана // Биоорганическая химия, 2012, Т.38(3), С. 315-323. [Sedov S., Belogurova N., Shipovskov S., Semenova M., Gitinov M., Levashov A., Levashov P., Bacteriolytic enzymes from the blood plasma of the sheep // Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2012, V 38 (3), P. 274-281. (Импакт фактор (IF) 0.830, Q4)]
16. Sedov S.A., Belogurova N.G., Shipovskov S., Levashov A.V., Levashov P.A., Lysis of Escherichia coli cells by lysozyme: Discrimination between adsorption and enzyme action // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 2011, V 88(1), P. 131-133. (Импакт фактор (IF) 4.389, Q1)
17. Клячко Н.Л., Легоцкий С.А., Левашов П.А., Попова В.М., Белогурова Н.Г., Тимашева А.В., Дятлов И.А., Левашов А.В. Эндолизин бактериофага spz7: влияние эффекторов на каталитическую активность фермента в лизисе грамотрицательных микроорганизмов // Вестник Московского университета. Серия 2: Химия, 2010, Т. 51(3), С. 222-226.) [Klyachko N.L., Legotsky S.A., Levashov P.A., Belogurova N.G., Timasheva A.V., Levashov A.V., Popova V.M., Dyatlov I.A., Bacteriophage SPZ7 endolysin: the influence of effectors on the lytic activity of the enzyme on the lysis of gram-negative microorganisms// Moscow University Chemistry Bulletin, V.65(3), P. 186-189. (Импакт фактор (IF) 0.46, Q3)]
18. Левашов П.А., Попов Д.В., Попова В.М., Жиленков Е.Л., Морозова О.А., Белогурова Н.Г., Седов

С.А., Дятлов И.А., Клячко Н.Л., Левашов А.В. Бактериолитические ферменты фага spz7: выделение и свойства // Биохимия, 2010, Т. 75 (9), С. 1299-1304. [Levashov P.A., Belogurova N.G., Sedov S.A., Klyachko N.L., Levashov A.V., Popov D.V., Popova V.M., Zhilenkov E.L., Dyatlov I.A., Morozova O.A. Enzymes of SPZ7 phage: isolation and properties // Biochemistry (Moscow), 2010, V.75(9), P. 1160-1164 (Импакт фактор (IF) 1.978, Q2)]

19. Levashov P.A., Sedov S.A., Belogurova N.G., Levashov A.V., Shlpovskov S., Quantitative turbidimetric assay of enzymatic gram-negative bacteria lysis// Analytical Chemistry, 2010, V.82(5), P. 2161-2163. (Импакт фактор (IF) 6.785, Q1)

На автореферат диссертации поступило 6 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обусловлен их высокой компетентностью в области представленной диссертационной работы и наличием публикаций в области биохимии и биотехнологии (в том числе бионанотехнологии).

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований сформулированы теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение важной научной проблемы систематического изучения ферментативного лизиса бактерий, как в присутствии известного фермента лизоцима, так и в присутствии трёх других ключевых белков организма с иной основной физиологической функцией, но также обладающих и бактериолитической активностью, которая была открыта для них в данной работе. Впервые чётко проведенные экспериментальные и теоретические расчёты показали, что можно корректно количественно измерять скорость ферментативного лизиса бактерий с помощью данных турбидиметрии, которые полностью коррелируют с измерениями бактериолитической активности по остаточному количеству живых бактериальных клеток (концентрации КОЕ, колониеобразующих единиц). Впервые в анализе турбидиметрических данных по ферментативному лизису бактерий учтена возможность ненулевого остаточного поглощения для разрушенных клеток в конце реакции, которое может существенно влиять на результаты измерений. Впервые количественно изучено влияние среды на продуктивную и непродуктивную сорбцию бактериолитического фермента на бактериальных клетках. В работе систематически исследовано влияние ионогенных и неионогенных поверхностно активных веществ (ПАВ) на ферментативный лизис бактерий, определены общие закономерности. Впервые показана способность известного фермента лизоцима связывать липополисахариды бактерий (эндотоксины) и иммуноглобулин G, что открывает новые направления для фундаментальных исследований в области биохимии и иммунологии, а также даёт новые возможности для будущих разработок в области биотехнологии и медицины. Открытые в работе низкомолекулярные вещества, которые влияют на ферментативный лизис бактерий и могут присутствовать в биологических жидкостях организма и медицинских препаратах, открывают новые аспекты для понимания особенностей протекания иммунных процессов в организме и новые перспективы для создания высокоэффективных лекарственных препаратов для борьбы с бактериальными инфекциями.

Работа выполнена на самом высоком научном и экспериментальном уровнях, обладает высокой актуальностью, несомненной научной новизной и имеет большое фундаментальное и практическое значение в области биохимии и биотехнологии (в том числе бионанотехнологии). Таким образом, представленная диссертация соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова.

В данной работе впервые показана возможность взаимного пересчёта данных по ферментативному лизису бактерий, получаемых с помощью пересева клеток, метода турбидиметрии и по измерению

внутриклеточных маркеров. В результате теоретических расчётов были получены формулы, подтвердившиеся экспериментально, позволяющие в единых координатах сравнивать данные, полученные разными методами. В работе выработаны единые методические указания для проведения экспериментальных измерений бактериолитической активности, гарантирующие протекание лизиса бактерий в кинетическом режиме с лимитирующей скоростью ферментативной стадией, что обеспечивает корректность интерпретации получаемых результатов.

В работе впервые получено сравнение бактериолитических свойств лизоцима по отношению к большому числу различных штаммов микроорганизмов. Впервые обнаружено, что интерлейкин-2, серотрансферрин и компонент системы комплемента C2 обладают бактериолитической активностью. Впервые обнаружено, что лизоцим может активироваться в присутствии глицина и заряженных аминокислот, при этом эффект зависит от типа субстрата – вида бактериальных клеток. Обнаружены общие закономерности в изменении активности лизоцима в присутствии различных поверхностно активных веществ.

В результате исследования химической модификации и ковалентной иммобилизации фермента были впервые созданы образцы иммобилизованного лизоцима, которые одновременно и обладают бактериолитической активностью и совместимы с кровью, что открывает перспективы для их медицинского применения. Впервые показано, что иммобилизованный лизоцим способен эффективно сорбировать липополисахариды бактерий (эндотоксины). В результате исследования свойств иммобилизованного лизоцима впервые показано, что лизоцим способен связываться не только с бактериальными клетками, но и с иммуноглобулинами G, что говорит о наличии у лизоцима помимо ферментативной функции ещё также дополнительной физиологической роли белка-опсонина, усиливающего реакцию иммунных клеток по отношению к антигенам бактерий.

Предложенные в работе теоретические и экспериментальные подходы существенно расширяют возможности детальных исследований действия различных бактериолитических ферментов по отношению к разным видам бактерий, что имеет большую ценность как для решения фундаментальных задач изучения кинетики ферментативного лизиса бактериальных клеток, так и для практических задач совершенствования характеристик антибактериальных препаратов.

Обнаруженное в работе усиление бактериолитического действия лизоцима в присутствии миллимолярных концентраций глицина и заряженных аминокислот открывает новые возможности разработки высокоэффективных лекарственных композиций.

Обнаружение бактериолитической активности у интерлейкина-2, серотрансферрина, компонента комплемента C2 открывает новые горизонты для понимания роли этих белков в иммунитете человека, устойчивости к инфекционным заболеваниям.

Получение на основе иммобилизованного лизоцима гемосовместимого сорбента, способного эффективно удалять бактерии и бактериальные токсины (липополисахариды) из крови, открывает новые перспективы для успешного лечения сепсиса в процедурах экстракорпоральной терапии.

Неферментативные свойства лизоцима как опсонина требуют пристального изучения для более глубокого понимания его роли в работе иммунной системы, так как известно, что лизоцим эффективен не только в лечении бактериальных инфекций, но также и при лечении в ряде вирусных и онкологических заболеваний.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. В работе определены базовые требования к начальным условиям измерения скорости ферментативного лизиса бактериальных клеток для обеспечения протекания процесса в кинетическом режиме и соответственно корректности расчётов.

2. Предложенная и экспериментально подтвержденная математическая модель позволяет описывать кинетику ферментативного лизиса бактерий. Выведенные формулы позволяют рассчитать

долю и концентрацию разрушенных клеток в зависимости от изменения оптического поглощения во времени.

3. Разработанная экспериментальная схема изучения кинетики и термодинамики сорбции бактериолитических ферментов на живых бактериальных клетках позволяет различать продуктивную и непродуктивную сорбцию фермента на субстрате.

4. Интерлейкин-2, компонент системы комплемент C2, серотрансферрин обладают бактериолитической активностью.

5. Интерлейкин-2 в отличие от лизоцима имеет более узкий спектр действия, лизируя бактерии, которые имеют диаминопимелиновую кислоту в составе своей клеточной стенки.

6. Глицин и заряженные аминокислоты усиливают бактериолитическую активность лизоцима. Глутамат, аспартат, аргинин, тирамин, тирозин и милдронат усиливают бактериолитическую активность интерлейкина-2. Активирующие добавки могут быть применены для разработки высокоэффективных лекарственных композиций на основе бактериолитических ферментов.

7. Предложенная в работе математическая модель для описания влияния поверхностно активных веществ (ПАВ) на ферментативный лизис бактериальных клеток позволяет рассчитывать константы связывания ПАВ с молекулой фермента.

8. Химическая модификация по одной или двум свободным аминогруппам, экспонированным на поверхности лизоцима, может применяться для улучшения его бактериолитических свойств и также не препятствует дальнейшей ковалентной иммобилизации фермента.

9. Иммобилизованный лизоцим совместим с цельной кровью, эффективно связывает липополисахариды бактерий (эндотоксины), таким образом, может применяться в процедурах экстракорпоральной терапии при лечении.

На заседании 21 января 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить **Левашову П.А.** ученую степень доктора химических наук по специальностям 03.01.04 - «биохимия» и 03.01.06 – «биотехнология (в том числе бионанотехнологии)».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 4 доктора наук по специальности 03.01.04 - «Биохимия» и 7 докторов по специальности 03.01.06 – «биотехнология (в том числе бионанотехнологии)», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета

д.х.н., проф., член-корр. РАН

Варфоломеев С.Д.

Ученый секретарь диссертационного совета

к.х.н.

Сакодынская И.К.