

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.092.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ.
Н.Д. ЗЕЛИНСКОГО РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК**

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 17.05.2023 г. № 12

О присуждении Науменко Олесе Игоревне (гражданину Российской Федерации) ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Установление строения и характеристика генных кластеров биосинтеза О-специфических полисахаридов нового вида энтеробактерий *Escherichia albertii*, близкородственного *Escherichia coli*» по специальности 1.4.9 (Биоорганическая химия) принята к защите 15 марта 2023 г., протокол № 05 диссертационным советом 24.1.092.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук (ИОХ РАН), приказ ВАК №105/нк от 11 апреля 2012 года, деятельность совета возобновлена 24 сентября 2021 года в соответствии с приказом № 964/нк.

Соискатель Науменко Олеся Игоревна 1995 года рождения, в 2018 году окончила Высший химический колледж РАН при Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева, диплом специалиста № 107718 0608649. В настоящее время работает инженером-исследователем в лаборатории химии углеводов и биоцидов №21 в ФГБУН Института органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук (ИОХ РАН).

Диссертация выполнена в ФГБУН Института органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук (ИОХ РАН); **научный руководитель** — кандидат химических наук, старший научный сотрудник Перепелов Андрей Вячеславович, работает в лаборатории химии углеводов и биоцидов №21.

Официальные оппоненты:

Бовин Николай Владимирович (доктор химических наук, профессор, заведующий отделом химической биологии гликанов и липидов, главный научный сотрудник лаборатории углеводов ФГБУН «Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова» Российской академии наук).

Львов Вячеслав Леонидович (кандидат химических наук, заведующий лабораторией препаративной биохимии Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Институт иммунологии» ФМБА).

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук» в своем **положительном заключении**, подписанном Федоненко Юлией Петровной (кандидат биологических наук, доцент, заведующая лабораторией биохимии ИБФРМ РАН), указала, что диссертационная работа О.И. Науменко по новизне, практической значимости, достоверности результатов и обоснованности выводов полностью удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями Постановлений Правительства РФ от: 21.04.2016 г. № 335; 02.08.2016 г. № 748; 29.05.2017 г. № 650; 20.03.2021 г. № 426), а ее автор, Науменко Олеся Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.9 – Биоорганическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью тематик научных работ: диссертационная работа относится к области изучения строения природных гликанов.

На автореферат поступило 3 положительных отзыва:

от д.х.н. Т.С. Орецкой (ведущий научный сотрудник отдела химии нуклеиновых кислот НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского МГУ им. М.В. Ломоносова), к.х.н., М.С. Кокоулина (старший

научный сотрудник лаборатории химии неинфекционного иммунитета ФГБУН Тихоокеанского института биоорганической химии им. Г.Б. Елякова), от д.б.н. Т.Н. Назиной (заведующая лабораторией нефтяной микробиологии ФИЦ Биотехнологии РАН). Отзывы не содержат принципиальных замечаний.

В дискуссии приняли участие: чл.-корр. РАН Н.Э. Нифантьев (заведующий лабораторией химии гликоконъюгатов № 52), д.х.н., проф. В.В. Веселовский (заведующий лабораторией полинепредельных соединений № 7), д.х.н., проф. А.И. Усов (главный научный сотрудник лаборатории химии гликоконъюгатов № 52), д.х.н. А.Ю. Сухоруков (заведующий лабораторией химии органических и металл-органических азот-кислородных систем № 9).

Соискатель имеет **25 публикаций** из них **16 работ опубликовано по теме диссертации**, из которых **11 статей - в рецензируемых журналах** и 5 тезисов докладов на всероссийских и международных конференциях.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Статьи в рецензируемых журналах

1. Ю. А. Книрель, О. И. Науменко, С. Н. Сенченкова, А. В. Перепелов. Химические методы избирательного расщепления гликозидных связей в структурном анализе бактериальных полисахаридов. *Успехи химии*, 2019, 88, № 4, 406-424.
2. О. И. Науменко, С. Н. Сенченкова, Ю. А. Книрель. O-Специфические полисахариды нового вида энтеробактерий *Escherichia albertii*, близкородственных *E. coli*. *Биоорг. химия*, 2019, 45, № 6, 576-587.
3. H. Zheng, A. S. Shashkov, Y. Xiong, O. I. Naumenko, H. Wang, S. N. Senchenkova, J. Wang, Y. A. Knirel. Structure and gene cluster of the O-antigen of *Escherichia albertii* O1 resembling the O-antigen of *Pseudomonas aeruginosa* O5. *Carbohydr. Res.* 2017, 446-447, 28-31.
4. O. I. Naumenko, H. Zheng, S. N. Senchenkova, H. Wang, Q. Li, A. S. Shashkov, J. Wang, Y. A. Knirel, Y. Xiong. Structures and gene clusters of the O-antigens of *Escherichia albertii* O3, O4, O6, and O7. *Carbohydr. Res.* 2017, 449, 17-22.
5. O. I. Naumenko, H. Zheng, Y. Xiong, S. N. Senchenkova, H. Wang, A. S. Shashkov, A. O. Chizhov, Q. Li, Y. A. Knirel, J. Wang. Structure elucidation

- of the O-specific polysaccharide by NMR spectroscopy and selective cleavage and genetic characterization of the O-antigen of *Escherichia albertii* O5. *Carbohydr. Res.* 2018, 457, 25-31.
6. **O. I. Naumenko**, Y. Xiong, H. Zheng, S. N. Senchenkova, H. Wang, A. S. Shashkov, Q. Li, J. Wang, Y. A. Knirel. Studies on the O-polysaccharide of *Escherichia albertii* O2 characterized by non-stoichiometric O-acetylation and non-stoichiometric side-chain L-fucosylation. *Carbohydr. Res.* 2018, 461, 80-84.
 7. H. Zheng, **O. I. Naumenko**, H. Wang, Y. Xiong, J. Wang, A. S. Shashkov, Q. Li, Y.A. Knirel. Colitose-containing O-polysaccharide structure and O-antigen gene cluster of *Escherichia albertii* HK18069 related to those of *Escherichia coli* O55 and *E. coli* O128. *Carbohydr. Res.* 2019, 480, 73-79.
 8. **O. I. Naumenko**, H. Zheng, A. S. Shashkov, Y. Sun, S. N. Senchenkova, L. Bai, J. Wang, H. Wang, Q. Li, Y. A. Knirel, Y. Xiong. *Escherichia albertii* SY149 (O9) harbors two polysaccharide gene clusters for synthesis of the O-antigen by the Wzx/Wzy-dependent pathway and a mannan shared by *Escherichia coli* O8 by the Wzm/Wzt-dependent pathway. *Int. J. Biol. Macromol.* 2020, 142, 609-614.
 9. **O. I. Naumenko**, X. Guo, S. N. Senchenkova, P. Geng, A. V. Perepelov, A. S. Shashkov, B. Liu, Y. A. Knirel. Structure and gene cluster of the O-antigen of *Escherichia coli* O54. *Carbohydr. Res.* 2018, 462, 34-38.
 10. A. V. Perepelov, **O. I. Naumenko**, S. N. Senchenkova, A. S. Shashkov, Y. A. Knirel. Structure of the O-polysaccharide of *Escherichia coli* O60. *Russ. Chem. Bull.*, 2018, 67, 2131-2134.
 11. S. N. Senchenkova, W. Hou, O. I. Naumenko, P. Geng, A. S. Shashkov, A. V. Perepelov, B. Yang, Y. A. Knirel. Structure and genetics of a glycerol 2-phosphate-containing O-specific polysaccharide of *Escherichia coli* O33 *Carbohydr. Res.* 2018, 460, 47-50.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Установлено строение О-специфических полисахаридов (ОПС) типовых штаммов всех девяти известных О-серогрупп нового вида энтеробактерий *Escherichia albertii* классическими методами структурного анализа.

Выявлена идентичность или близкое структурное родство некоторых из них с ОПС кишечной палочки – другого вида бактерий рода эшерихий *Escherichia coli*.

Создана химическая основа для классификации штаммов *Escherichia albertii*, необходимая для диагностики вызываемых ими заболеваний и эпидемиологического мониторинга. В частности, они подтверждают обоснованность отнесения изученных штаммов к отдельным О-серогруппам.

Показано соответствие установленных структур ОПС составу генных кластеров О-антигенов *Escherichia albertii* и с использованием полученных структурных данных определены предположительные функции генов, участвующих в биосинтезе ОПС.

Использован и оптимизирован метод получения олигосахаридных фрагментов полисахаридов сольволизом безводными кислотами, такими как трифторметансульфокислота и трифторуксусная кислоты.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что :

Создана химическая основа для классификации штаммов *E. albertii*, необходимой для серодиагностики, эпидемиологического мониторинга, выявления источников инфекции и патогенных клеточных линий. Полученные данные могут быть использованы для разработки эффективных методов молекулярного типирования природных и клинических изолятов этих бактерий.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы

- ЯМР-спектроскопия;
- масс-спектрометрия;
- биоинформатический анализ;
- традиционные экспериментальные методики биоорганической химии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Установлено строение О-специфических полисахаридов (ОПС) представителей всех девяти типов известных О-серогрупп, подтвердившие обоснованность предложенной классификации штаммов.

Продемонстрирована применимость и эффективность сольволиза сильными органическими кислотами для избирательного расщепления гликозидных связей, что позволило рекомендовать эти реагенты для структурного анализа сложных полисахаридов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Экспериментальные работы выполнены на высоком уровне, анализ полученных соединений проводился на современном сертифицированном оборудовании. Для подтверждения строения и чистоты выделенных продуктов **использован** комплекс современных физико-химических методов анализа, таких как спектроскопия ЯМР на ядрах ^1H , ^{13}C , двумерная ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия высокого разрешения, хроматографические методы исследования.

Теоретическая интерпретация полученных экспериментальных данных согласуется с литературными данными по ранее исследованным в настоящей работе.

Личный вклад соискателя состоит в том, что соискатель самостоятельно проводил все химические эксперименты, включая выделение, очистку, анализ состава модификацию и избирательное расщепление ОПС, интерпретацию данных ЯМР и масс-спектров. Также автор принимал участие в функциональном анализе генов биосинтеза изученных О-антигенов. Обсуждение результатов и сделанные выводы основаны на данных, полученных автором лично или при его участии в совместных исследованиях с соавторами, перечисленными в списке публикаций. Все статьи по материалам диссертации подготовлены при непосредственном участии автора.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, содержащую решение

актуальной проблемы создания классификации нового вида энтеробактерий *Escherichia albertii*, который является недавно обнаруженным возбудителем спорадических и эпидемических кишечных инфекций у людей и птиц. В совокупности полученные результаты имеют важное значение для биоорганической и медицинской химии.

Таким образом, диссертационная работа соответствует критериям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и диссертационный совет принял решение присудить Науменко Олесе Игоревне учёную степень кандидата химических наук по специальности 1.4.9 — биоорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.4.9 – биоорганическая химия рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 17, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета
Директор ИОХ РАН



академик М.П. Егоров

Ученый секретарь
диссертационного совета

д.х.н. Г. А. Газиева

17 мая 2023 г.