

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ФГБУН ФАНО

Института органической химии
им. Н.Д. Зелинского РАН

академик д.х.н. М. П. Егоров

«22» августа 2016

Улех. №12104-245/2171,2-30



ОТЗЫВ

Федерального государственного бюджетного учреждения

Российской академии наук

Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН на диссертацию

«ИЗУЧЕНИЕ ГЛИКОЗИДОВ И РОДСТВЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ

МОРСКИХ ЗВЕЗД И ГОЛОТУРИЙ МЕТОДАМИ МАСС-

СПЕКТРОМЕТРИИ»,

представленную **Поповым Романом Сергеевичем**

на соискание учёной степени кандидата химических наук

по специальности 02.00.10 – биоорганическая химия.

Диссертация Попова Романа Сергеевича "Изучение гликозидов и родственных соединений из морских звёзд и голотурий методами масс-спектрометрии" является актуальным исследованием, поскольку стероидные гликозиды морских звёзд и тритерпеновые гликозиды голотурий проявляют разнообразные физиологические активности, включая противораковые, иммуномодулирующие, антивирусные, противовоспалительные и анальгетические и поэтому интересны с фармакологической точки зрения. Масс-спектрометрия — высокопроизводительный и высокочувствительный метод анализа, получивший новый импульс развития три десятка лет назад в связи с изобретением низкоэнергетических методов ионизации нелетучих

веществ. Применение ИЭР и МАЛДИ в сочетании с ВЭЖХ даёт возможность анализа сложных смесей метаболитов, т.е. установления метаболомов индивидуальных организмов и, в дальнейшем, изучения влияния на организм различных стрессов. Эта работа обладает высокой научной новизной: автор выделил новый минорный полигидроксистероидный гликозид афеластерозид Е из морской звезды *Aphelasterias japonica* и установил его структуру. При помощи МС ИЭР было выполнено исследование 18 новых стероидных гликозидов морских звёзд и тритерпеновых гликозидов голотурий. Автором впервые была показана возможность идентификации полигидроксистероидных гликозидов из морских звёзд методом МС/МС. Соискатель впервые установил состав полярных стероидных метаболитов морских звёзд *Aphelasterias japonica* и *Patiria pectinifera*, используя сочетание высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и масс-спектрометрии. Для морской звезды *Patiria pectinifera* было изучено влияние условий окружающей среды на метаболизм, включая пищевые факторы (метод исследования — ВЭЖХ-МС(и МС/МС)). Автор показал, что тритерпеновые гликозиды голотурий могут быть пищевыми маркерами при анализе рациона хищных морских звёзд. Работа выполнена на высоком научно-методическом уровне, без преувеличения, соответствующим мировым стандартам, с использованием не только современных физико-химических методов, но и математических методов обработки большого массива данных (многомерный статистический анализ). Практическая значимость представленной работы заключается в методической проработке процедур анализа сложной смеси гликозидов морских звёзд и голотурий методами масс-спектрометрии в сочетании с ВЭЖХ. Результаты, полученные в работе Попова Р.С., могут быть использованы в практике научных центров (Курчатовский институт, РОНЦ), институтов РАН (ИОХ, ИБХ). Отдельные материалы диссертации возможно включить в спецкурсы по масс-спектрометрии студентов химических вузов (Химические факультеты МГУ, СПбГУ, ДВФУ, ВХК РАН).

Текст автореферата соответствует и достаточно полно отражает содержание диссертации. Основные научные результаты диссертации адекватно отражены в публикациях автора по теме работы, в том числе в десяти статьях, которые опубликованы в рекомендованных в ВАК изданиях.

Критические замечания. Недостатки принципиального характера в работе отсутствуют. К числу формальных замечаний, не затрагивающих существа работы, можно отнести следующие.

1. С. 11. Список сокращений следует дополнить сокращёнными обозначениями углеводов, напр., Glc, Gal, Xyl, Ara, Fuc, Qui и др. Глюкуроновая кислота в настоящее время обозначается как GlcA, а не как GlcUA (стр. 16).

2. С. 17—18. «...агликон с 20(25)-эпоксибоковой цепью...» — соединения **15** и **16** не являются эпоксидами (нет трёхчленных кислородсодержащих циклов).

3. С. 21 и далее. $[M+H]^+$ — «протонированная молекула», а не «протонированный ион».

4. С. 33, рис. 10. Последняя стадия ($-H^+$) — изображена явно неверно: при потере протона из иона образуется нейтраль, которая не видна в масс-спектре. По-видимому, имеется в виду водородная перегруппировка ($\sim H^+$).

5. Стр. 49, табл. 2. Правильно: "не идентифицировано".

6. стр. 99, строки 5—7. "+Cl" дано в виде подстрочного индекса.

7. Список цитированной литературы. Стр. 163, 164. Ссылки 179 и 186 — не указана последняя страница публикации. То же на стр. 166, ссылки 202 и 205.

Отмеченные недостатки не влияют на общую высокую положительную оценку рецензируемой работы. В целом диссертация **Попова Романа Сергеевича** является законченным фундаментальным исследованием, представляет несомненный теоретический интерес и возможности выхода в практику. Диссертационная работа **Попова Романа Сергеевича** по поставленным задачам, уровню их решения, актуальности и научной новизне

безусловно удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор — **Попов Роман Сергеевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности **02.00.10 – биоорганическая химия.**

Чижов Александр Олегович
кандидат химических наук (02.00.10)
старший научный сотрудник

119991 Москва, Ленинский проспект, 47

Телефон: 8(499) 137 7551

Адрес электронной почты: chizhov@ioc.ac.ru

Наименование организации (полное/сокращенное):

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки (ФГБУН)

Российской академии наук Институт органической химии им. Н.Д.

Зелинского РАН (ИОХ РАН).

Подпись к.х.н. Чижова Александра Олеговича заверяю

Ученый секретарь ИОХ РАН
к.х.н. Коршевец Ирина Константиновна