

СТЕНОГРАММА

Заседания диссертационного совета Д 002.019.01
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института биоорганической химии
им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
Российской академии наук
10 октября 2018 года

Защита диссертации
на соискание учёной степени кандидата биологических наук

Погорелого Михаила Валерьевича

**Анализ вклада генетических факторов и факторов окружающей среды в
формирование репертуара Т-клеточных рецепторов монозиготных близнецов**

специальность: 03.01.03 — молекулярная биология

СТЕНОГРАММА

Заседания диссертационного совета Д 002.019.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук от 10 октября 2018 года.

Председатель диссертационного совета д.х.н., академик **РАН Иванов В.Т.**

Учёный секретарь диссертационного совета д.физ.-мат.н. **Олейников В.А.**

Из 30 членов совета присутствует 22 человека, из них докторов по профилю диссертации – 7.

1.	Академик РАН	Иванов Вадим Тихонович	(02.00.10)
2.	Д.физ.-мат.н.	Ефремов Роман Гербертович	(02.00.10)
3.	Член-корр. РАН	Липкин Валерий Михайлович	(03.01.06)
4.	Д.физ.-мат.н.	Олейников Владимир Александрович	(03.01.06)
5.	Д.х.н.	Безуглов Владимир Виленович	(03.01.06)
6.	Д.х.н.	Бовин Николай Владимирович	(03.01.06)
7.	Академик РАН	Габибов Александр Габибович	(03.01.06)
8.	Член-корр. РАН	Деев Сергей Михайлович	(03.01.03)
9.	Д.х.н.	Дзантиев Борис Борисович	(02.00.10)
10.	Д.б.н.	Долгих Дмитрий Александрович	(03.01.03)
11.	Член-корр. РАН	Завриев Сергей Кириакович	(03.01.06)
12.	Д.х.н.	Зубов Виталий Павлович	(03.01.06)
13.	Д.б.н.	Лебедев Юрий Борисович	(03.01.03)
14.	Академик РАН	Лукьянов Сергей Анатольевич	(03.01.03)
15.	Академик РАН	Мирошников Анатолий Иванович	(03.01.06)
16.	Д.х.н.	Овчинникова Татьяна Владимировна	(02.00.10)
17.	Д.х.н.	Румш Лев Давыдович	(03.01.06)
18.	Д.б.н.	Сапожников Александр Михайлович	(03.01.03)
19.	Академик РАН	Свердлов Евгений Давидович	(03.01.03)
20.	Д.х.н.	Уткин Юрий Николаевич	(02.00.10)
21.	Д.х.н.	Шахпаронов Михаил Иванович	(02.00.10)
22.	Д.б.н.	Шпаковский Георгий Вячеславович	(03.01.03)

Иванов Вадим Тихонович: Речь идет о защите кандидатской диссертации Михаилом Валерьевичем Погорелым. Тема известна, он нам ее сам еще назовет. Владимир Александрович, материалы личного дела.

Олейников Владимир Александрович:

(Зачитывает документы, содержащиеся в личном деле соискателя. Отмечает, что материалы личного дела и документы предварительной экспертизы соответствуют требованиям Положения ВАК)

Иванов Вадим Тихонович: Замечания, вопросы? Обычно не бывает, и данный случай не исключение. Тогда слово претенденту, диссертанту. Михаил Валерьевич, 20 минут для доклада.

Погорелый Михаил Валерьевич:

(Излагает основные положения диссертационной работы)

Иванов Вадим Тихонович: Спасибо за доклад. Вопросы?

Бовин Николай Владимирович: В начале вашего доклада вы сказали, что Т-клетки матери могут попадать в кровь плода.

Погорелый Михаил Валерьевич: Нет.

Бовин Николай Владимирович: Значит я неправильно понял, поясните, пожалуйста.

Погорелый Михаил Валерьевич: У нас была работа на эту тему. Вот эта работа, где сравнивались репертуары мам и детей, и мы показали, что не детектируется такого рода химеризм. Действительно, в крови ребенка Т-клетки матери обнаружить невозможно. Я сказал про другое, известно, что между кровеносными системами двух плодов если они идентичные близнецы, могут сформироваться анастомозы. И из одного плода в другого (но не из матери), эти Т-клетки попадают. А с плацентой там есть барьер, который для лимфоцитов, видимо, слабо проницаем. То есть это именно клонотипы, которые не из матери попали в двух доноров, а из одного еще не рожденного донора в другого.

Бовин Николай Владимирович: То есть они соединены не через плаценту, а шунтом, да?

Погорелый Михаил Валерьевич: Да, там шунты образуются между двумя кровеносными системами, поскольку нет особого барьера.

Иванов Вадим Тихонович: Еще вопросы?

Лукьянов Сергей Анатольевич: Скажите, а вот когда вы берете CMV как заболевание, у людей же может быть герпесвирус одновременно, и понятно, что тетрамеры сделаны для очень ограниченного меньшинства самых высокопредставленных пептидов из

литературы. Вот эта когорта, говорить, что вся она CMV вы же не можете, там могут быть общие заболевания, которые тоже эффективны с точки зрения активации Т-клеток.

Погорелый Михаил Валерьевич: Да. Спасибо за этот комментарий, я целиком с ним согласен. Я хочу отметить, что на этой картинке красными точками обозначены клоны которые обогащены в этой когорте, и мы не знаем об их специфичности. Действительно, вот это CMV-специфичные варианты, а это могут быть герпес-специфичные варианты, грипп-специфичные варианты. Конечно, чтобы во всем этом разобраться Вам нужны когорты негативные по герпесу, по гриппу (что совсем сложно) и так далее, но тут важно следующее: этот метод позволяет отличить какие-то интересные сигналы от большого числа частосборных клонотипов, которые будут общими в любой когорте. И если у вас будут контроли, совершенно не факт, что ни один из этих частосборных клонотипов не попадет. Нужны очень большие когорты, чтобы какую-то дискриминацию провести. Еще раз, это замечание совершенно верно: если у Вас есть какие-то параллельные заболевания, то вы их тоже здесь поймаете.

Иванов Вадим Тихонович: Продолжаем, прошу.

Василевский Александр Александрович: Я хотел бы попробовать перейти к белкам. Правильно ли это означает, то что вы элегантно продемонстрировали, что такие Т-клеточные рецепторы распознают более вероятно антигены таких вирусов. Пробовали ли вы перейти к этим антигенам? Что за белки распознаются такими рецепторами?

Погорелый Михаил Валерьевич: Да. У нас сейчас есть продолжение этой работы, в котором мы плотно работаем с тетрамерами, это когда есть известный рМНС комплекс, и дальше мы отдельно характеризуем подрепертуары Т-клеточных рецепторов распознающих определенные тетрамеры. И предварительный результат этой работы, которая и сейчас продолжается, в том, что в одном доноре до 70% иммунного ответа, до 70% рецепторов могут быть направлены против одного пептида длиной 12. Это все сильно перекошено, и я думаю, что эти похожие рецепторы распознают очень небольшое число антигенов. Мы сейчас к этому переходим, пытаемся разбираться с антигенами.

Иванов Вадим Тихонович: Продолжаем, у кого еще есть неясности? Похоже, вопросы иссякли. Спасибо. Немножко отдохните. Переходим к заслушиванию отзывов. Отзыв ведущей организации.

Олейников Владимир Александрович:

(Зачитывает отзыв, отзыв положительный, отзыв прилагается).

Да, отзыв ведущей организации. Это федеральное государственное бюджетное учреждение, национальный медицинский исследовательский центр гематологии. Отзыв полностью положительный. В вводной части идет некоторое изложение общего принципа,

который касается темы диссертации. Вот существенная часть. Автор представленной диссертационной работы выдвигает гипотезу, что у монозиготных близнецов могут присутствовать общие клоны, не имеющие очень высокой вероятности сборки и не специфичные к иммунодоминантным антигенам, чья публичность объясняется за счет внутриутробного обмена Т-лимфоцитами.

В своей работе Погорелый М. В. поставил целью проверку этой гипотезы и проведение анализа вклада генетических факторов и факторов окружающей среды в формирование репертуара Т-клеточных рецепторов у пар монозиготных близнецов. Для достижения этой цели автором были сформулированы отдельные задачи, которые делятся на технические, как разработка усовершенствованного метода создания библиотек для секвенирования репертуаров и алгоритмов биоинформатической обработки результатов секвенирования, и содержательные, которые включают в себя получение индивидуальных репертуаров рецепторов Т-лимфоцитов для трех пар монозиготных близнецов и сравнительный анализ индивидуальных репертуаров рецепторов Т-лимфоцитов с выявлением групп общих для обследуемых пар. Также автором были поставлены дополнительные задачи по исследованию общих клонотипов в парах монозиготных близнецов и между ними в ответ на вакцинацию вирусом желтой лихорадки и разработка системы биоинформатического выявления клонотипов, ассоциированных с определенными заболеваниями.

Все поставленные задачи были с успехом решены диссертантом. Далее излагается те позиции, о которых мы только что слышали в докладе, и достаточно подробно анализируется, что именно получено и как были решены эти задачи. В целом диссертантом выдвинутая гипотеза была с успехом подтверждена, получены новые интересные данные, в том числе впервые описаны динамические изменения, проходящие параллельно в репертуарах Т-лимфоцитарных рецепторов монозиготных близнецов в ответ на введение живой вакцины против желтой лихорадки. Далее о структуре диссертации: она изложена на 100 страницах: введение, обзор литературы, материалы и методы, результаты и их обсуждение. 96 ссылок. Обзор литературы написан лаконично, четко и хорошим научным языком. Материалы и методы: подробно изложены используемые в работе методы. В разделе результаты и обсуждение четко описаны полученные экспериментальные данные и дана их интерпретация. Отдельно следует отметить очень высокое качество рисунков и подписей к ним. Даже в отрыве от основного текста понятно, что изображено на том или ином рисунке и в подписи дана лаконичная интерпретация результатов.

Недостатки: к незначительным замечаниям можно отнести только пропущенные запятые в нескольких местах. Подводя итог, хочется сказать, что работа выполнена на очень

высоком уровне и представляет собой удачно спланированное, выполненное и описанное исследование. Результаты работы несомненно внесут вклад в понимание устройства адаптивной иммунной системы и в частности в формирование разнообразия репертуара и в развитие антиген-специфичного иммунного ответа. Они без сомнения будут использованы другими исследователями. Исходя из вышесказанного, можно сказать, что диссертационная работа Погорелого Михаила Валерьевича полностью соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», а сам диссертант несомненно заслуживает присвоения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 – «молекулярная биология». Отзыв обсужден на семинаре лаборатории трансплантационной иммунологии. Составитель отзыва: Ефимов Г.А., к.б.н., зав. лаб. трансплантационной иммунологии. Подписано генеральным директором федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, академиком Савченко Валерием Григорьевичем.

Иванов Вадим Тихонович: Из замечаний я услышал только комментарий на счет запятых, с которым Михаил Валерьевич соглашается, правильно я понимаю? Запятые нужно ставить в соответствии с правилами синтаксиса. Вот. Юрий Борисович, будете характеризовать своего подопечного? Прошу.

Лебедев Юрий Борисович: Как характеристика Михаила Валерьевича, я начну с того, что он один из нечасто встречающихся примеров абсолютного энтузиаста от науки. Это очень приятно видеть, причем, может чуть-чуть поправляя впечатление от доклада, Михаилу интересен весь процесс. Он занимается не только компьютерной обработкой, все эксперименты о которых он здесь рассказывал сделаны его руками и во многом придуманы его головой. Такая заинтересованность вызывает большую симпатию, эта симпатия оказалась взаимной и уже больше восьми лет мы работаем вместе. С самого начала появления в лаборатории Михаил столь же увлеченно пытался охватить все проекты, которые в лаборатории проводятся и делал это (вторая очень подкупающая черта) – на высоком профессиональном уровне. Это не эпическое клише, не форма речи, а констатация его вклада в работы, которые выходят из нашей лаборатории. В качестве подтверждения могу сказать, что восемь неплохих публикаций, обозначенных как основные публикации по теме диссертации — это третья часть статей, в которых Михаил был не просто участником, а активным разработчиком проблемы. И самое последнее, что я хотел бы сказать. Мне как руководителю лаборатории очень приятно, что при хороших способностях, как экспериментальных, так и биоинформатических, Михаил до сих пор не останавливается в развитии своих интересов. Появляются новые задачи, и это

действительно актуальные вопросы. На наших лабораторных семинарах, при планировании эксперимента, при обсуждении подаваемых заявок на гранты, первый вопрос, который я от Миши слышу: «А что нового мы таким образом собираемся показать?» Это очень правильный вопрос, особенно для молодого исследователя, а то что Михаил не просто абсолютно сложившийся, но и перспективный научный сотрудник, я абсолютно уверен, поэтому призываю голосовать за присуждение ему первой ученой степени, спасибо.

Иванов Вадим Тихонович: Спасибо. Есть ли на автореферат отзывы?

Олейников Владимир Александрович: Отсутствуют.

Иванов Вадим Тихонович: Это облегчает нашу задачу и упрощает дело. Теперь переходим к отзывам официальных оппонентов. Господин Купраш, Дмитрий Владимирович.

Купраш Дмитрий Владимирович:

(Излагает отзыв, отзыв положительный, отзыв прилагается).

Добрый день, уважаемые коллеги. Я благодарю за оказанную мне честь и хочу сказать, что получил большое удовольствие и от участия в предварительном семинаре, и от ознакомления с работой. Хочу сказать, что Михаил Валерьевич пишет так же прекрасно, как и рассказывает. Вы презентацию слышали, в таком же блестящем, дидактическом стиле написана диссертация. Все исключительно понятно, очень лаконично. Я согласен с оценками, которые прозвучали в отзыве ведущей организации. Можно я не буду дословно зачитывать? Или нужно?

Иванов Вадим Тихонович: По мне так это как раз хорошо бы. Ученый секретарь скажет. Можно не зачитывать полностью.

Купраш Дмитрий Владимирович: По части значимости работы. Сделано очень интересное наблюдение. На основании такого компьютерно-генетического анализа делаются выводы, развивающие наши представления об адаптивном иммунитете, о том, как Т-клетки живут, какова их история на протяжении десятков лет жизни человека. Это очень впечатляет: выводы об обмене пуповинной кровью между монозиготными близнецами, об этих долгоживущих клонах, которые сохраняются в репертуарах наивных лимфоцитов и о конвергентной рекомбинации клонов, ответивших на инфекцию. Полученные результаты, и одновременно разработанный инструментарий для анализа открывают очень большие перспективы для того, чтобы разбираться в тех Т-клеточных ответах, которые имеют значения для понимания иммунитета, медицины, различных патологических состояниях, когда необходимо либо активировать Т-клеточный ответ, либо напротив его подавлять, все это очень интересно и перспективно. Диссертация, кроме того, что она прекрасно написана, она еще очень лаконична. Занимает буквально сто страниц, при этом там все, что нужно,

написано, и все понятно. При этом интересная особенность литературного обзора заключается в том, что там много ссылок на собственно статьи из списка публикаций диссертанта. И это не потому, что он любит самоцитирование, а потому что там написаны вещи, о которых больше негде прочитать. Встретив какое-то количество этих ссылок и осознав этот факт проникаешься еще большим уважением к уровню сделанной работы. Полностью согласен с коллегой Ефимовым, очень хорошо проиллюстрировано, прекрасные подписи под рисунками. Все очень понятно и существенных замечаний у меня тоже нет. Я тоже заметил отсутствующие запятые и еще союз «также» пишется отдельно, а нужно писать вместе. А в остальном это очень высокоуровневая работа. Очень впечатляет свободное владения соискателем методами пробоподготовки, как нам объяснил руководитель. Очевидно, что про методы он тоже мог бы много рассказать, просто не было времени в докладе. Владеет великолепно идеологией и терминологией иммунологической, прекрасно понимает, прекрасно умеет объяснить, прекрасно владеет компьютерными методами. Все это вместе производит очень хорошее впечатление и, несомненно, заслуживает присуждения искомой степени и намного превосходит стандартные требования к ней. Спасибо.

Иванов Вадим Тихонович: Спасибо, Дмитрий Владимирович. Я так понял, что нет необходимости давать слово для ответа на замечания?

Погорелый Михаил Валерьевич: Я согласен со всеми замечаниями.

Иванов Вадим Тихонович: Далее мы должны заслушать Георгия Александровича Базыкина, заведующего сектором Института проблем передачи информации им. Харкевича.

Базыкин Георгий Александрович:

(Излагает отзыв, отзыв положительный, отзыв прилагается).

Я с очень большим интересом прочитал диссертацию Михаила Валерьевича. Я не буду повторять хвалебные слова, которые тут прозвучали. Я к ним присоединяюсь. А сказать я хотел бы вот о чем: интерес мой был вызван не только очевидной важностью этой работы, интересностью в иммунологии и ее прикладной перспективностью, но и замечательными параллелями, которые тут возникают между областями знаний. Примерно 40 лет назад эволюционная генетика была революционирована в результате создания явной, хорошей, нейтральной модели. Стало понятно, что нельзя ничего говорить про эволюцию организмов под действием естественного отбора, если явно не моделировать, что бы произошло, если бы естественного отбора не было. И мне кажется, сейчас такой же процесс происходит в иммунологии и диссертация Михаила Валерьевича это такое наглядное и сильное продвижение в этом направлении. Здесь эксплицитно сформулировано (вся эта

методология, которая разработана позволяет эксплицитно сформулировать), каким образом жизнь была бы устроена, если иммунная система была бы ни для чего не нужна, а дальше смотрится на то, что происходит на самом деле, чем это отличается от нейтральной модели и утверждается, что это потому, что иммунная система для чего-то все-таки нужна. Совсем похожий процесс сейчас происходит в раковой геномике. Если вы пытаетесь найти драйверную мутацию, которая вызывает рак, то вы ищите мутации, которые снова и снова возникают в разных пациентах и как правило таким образом вы находите мутации в генах, которые быстро мутируют. Потому что они длинные, как титин, или просто быстро мутируют, как олфакторные рецепторы, но это гены, которые к раку отношения не имеют. Поэтому нужна явная математическая модель, чтобы понять, какую скорость мутаций мы здесь ждем и найти те гены, которые мутируют не просто так, а вызывая рак. Очень красиво и явно этот процесс параллелится в работе Михаила Валерьевича и, по-моему, из доклада и из диссертации точно очевидно, что компьютерный анализ, это не прихоть, не глазурь на торте, а то, что абсолютно необходимо для осмысления этих данных. Без компьютерного анализа вы бы нашли как связанные с ответом те клонотипы, которые просто с высокой вероятностью собираются и никакого отношения к ответу не имеют. И то, что здесь эта модель изложена так ясно и так явно это совершенно замечательно, поскольку это помогает увидеть ограничения этой модели. И, собственно, у Михаила Валерьевича был слайд, где он описывает модель предсказывающую нейтральную вероятность сборки, Т-клеточных рецепторов разных клонотипов и было видно, что там она не совсем полная. Предполагалось, в частности, что вероятности разных событий, инсерций определенных длин, делеций определенных длин, выбора каждого из сегментов друг от друга не зависят. И поскольку эта модель используется в частности для того, чтобы указать на сходство репертуаров между монохориальными близнецами, это важно. И я думаю, что важным ограничением этой модели является именно эта независимость. Легко себе представить, что близнецов, особенно однойцевых, механизмы, определяющие выбор каждого из сегментов, определяющие вставки и делеции разных длин и определяющие скоррелированность этих событий друг с другом могут быть сходными. Если так, то результат, который получен Михаилом Валерьевичем по более высокому сходству репертуаров однойцевых близнецов может быть артефактом того факта, что у нас модель не совсем точная. Я практически уверен, что в данном случае дело обстоит не так, поскольку в последующих главах Михаил Валерьевич приводит другие данные, которые наглядно свидетельствуют о том, что такой обмен имеет место. Тем не менее, я думаю, что это ограничение следовало бы описать как-то более явно. Ну а в перспективе было бы интересно проверить эту гипотезу о пренатальном обмене кровью напрямую, например,

сравнив с дихориальными однойцевыми близнецами. Они однойцевые, но обмен кровью между ними не возможен. Такие бывают, это немного экзотические ситуации, но тем не менее бывают. Если бы такие данные удалось получить, это было бы очень здорово. Кажется совершенно очевидным, что диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, их действительно превышает и диссертант достоин вручения степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.03 «молекулярная биология». Спасибо.

Иванов Вадим Тихонович: Спасибо. Михаил Валерьевич, давайте.

Погорелый Михаил Валерьевич: Во-первых, я хочу прокомментировать. То, что сказано про нулевую гипотезу это действительно так, и это в некотором смысле превзошло наши исходные ожидания. Сейчас у нас есть неопубликованные данные, где мы показываем, что используя только вероятность сборки и имея единственный репертуар можно обнаружить рецепторы, которые имеют аномальное число похожих на них и найти рецепторы активно вовлеченные в иммунный ответ без какой-либо дополнительной информации, благодаря тому, что модель сборки T-клеточного рецептора - это очень хорошая нулевая модель, отклонения от которой очень хорошо чувствуются, и действительно можно таким образом искать отвечающие клонотипы. Что касается модели, это замечание про модель действительно верное в чем-то. Речь идет о том, что здесь вероятности разных событий принимаются независимыми, например, выбор V сегмента и выбор (D, J) пары независимы. Но я хочу обратить внимание, что выбор D и J сегментов в модели зависимый, или выбор числа делеций зависит от типа сегмента. И вот эти зависимости, они появились неслучайно в исходной публикации, где эта модель была предложена. Это работа наших коллабораторов. Они смотрели на все возможные пары величин, на их совместные распределения и считали взаимную информацию между распределениями, и оказывается, что действительно вероятность выбора V сегмента и вероятность выбора (D, J) пары в среднем независимы друг от друга. В среднем, если сравнивать целые распределения для полных репертуаров они независимы. А для альфа-цепи это, например, не так. Для альфа-цепи выбор V-сегмента и выбор J-сегмента связаны и в модели это тоже учтено. То есть модель была построена некоторым рациональным образом. Но это не отменяет того факта, что действительно могут быть ситуации, например, в небольшом числе клеток, когда сборка разных рецепторов происходит не независимо, или есть какие-то тонкие особенности, которые мы не замечаем, когда изучаем такие большие усредненные распределения, а в близнецах оказывается, что это важно. Было бы действительно очень интересно это проверить, тем более что сейчас появились для этого методы, прежде всего методы, когда из единичных клеток можно получать альфа-цепь, бета-цепь T-клеточного рецептора и смотреть, коррелирует ли число вставок между

разными цепями, или коррелирует ли число вставок между разными аллелями, функциональной и нефункциональной. Понятно, что если TdT не работает, как было сказано, то и там, и там должно быть ноль инсерций. С другой стороны, понятно, что если близнецы действительно обменялись клоном, то будет совпадать и альфа- и бета-цепь, они обменялись уже перестроенным клоном. Это вообще было бы хорошим подспорьем, хорошим доказательством с разных сторон. Заодно, можно было бы посмотреть, действительно ли наблюдается независимость событий, или она нарушается в некоторых случаях, как в очевидном случае с нулем инсерций.

Иванов Вадим Тихонович: Спасибо, спасибо. У нас открыта возможность для общей дискуссии. Мы прошли все дополнительные стадии. Кто хотел бы высказаться, давая совет членам ученого совета по голосованию? Можно, конечно, без дискуссии, но лучше какой-то комментарий услышать бы.

Лебедев Юрий Борисович: Можно мне, если нет других желающих?

Иванов Вадим Тихонович: Я не уверен, что научный руководитель имеет право выступать в общей дискуссии.

Олейников Владимир Александрович: Имеет.

Иванов Вадим Тихонович: Точно? Ну, тогда прошу.

Лебедев Юрий Борисович: Я попытался на амбразуру броситься еще и потому, что уже призывал в предыдущем выступлении голосовать за Михаила. В общей дискуссии я хотел бы поделиться еще одним дополнительным соображением. Современная молекулярная иммунология, как уже оба уважаемых оппонента отмечали, находится на некотором перепутье. Это переход от упрощенного понимания работы иммунной системы, когда выстраиваются абсолютно детерминированные причинно-следственные цепочки и на каждую вакцину у нас есть всего две опции: либо возникает защита, либо по каким-то иным, не связанным с иммунной системой причинам не возникает в данном организме. Теперь оказывается, что жизнь, если можно так сказать, иммунной системы как таковой, в том числе и связь адаптивного иммунитета с врожденным иммунитетом, в том числе и взаимоотношения не просто организма, а иммунной системы данного конкретного организма с изменяющимися обстоятельствами его существования определяется самыми разными факторами внешних воздействий, факторами окружающей среды. Это могут быть не только патогены, это может быть диета, это может быть история индивидуальной жизни организма. Требуется, чтобы вся иммунная система рассматривалась как некоторое супермногомерное пространство, в котором не существует априори однозначных решений. Мне кажется, что работа Михаила ценна еще и тем, что здесь есть попытка именно такой многомерной оценки механизмов функционирования адаптивного иммунитета. Мне

кажется, это важное обстоятельство. Я за неимением других желающих подискутировать рискнул выйти на эту трибуну. Спасибо.

Иванов Вадим Тихонович: Спасибо Вам. Нет больше желающих? Тогда остается заслушать еще раз Михаила Валерьевича, уже с заключительным словом. А потом будем голосовать.

Погорелый Михаил Валерьевич: Спасибо большое коллеги, спасибо за теплые слова. Я хочу поблагодарить, прежде всего, оппонентов. Это немалый труд, разобраться в чужой работе. Спасибо вам большое. Я хочу поблагодарить свою семью, они меня поддерживали все это время и вот теперь они здесь. И всю нашу лабораторию за помощь при планировании экспериментов. Спасибо. И конечно, своего научного руководителя, он выступил два раза, так за меня волновался. Спасибо.

Иванов Вадим Тихонович: Нам нужно голосовать. Перед тем, как я объявляют перерыв, есть ли какие-то замечания по поводу проекта заключения? Даже у Николая Владимировича нет замечаний. Ну хорошо, ладно. Прошу голосовать, а членам счетной комиссии приступить к подсчету голосов. А всем остальным предлагаю не расходиться, мы терпеливо будем ждать итогов подсчета голосов.

(Проводится тайное голосование)

Иванов Вадим Тихонович: Прошу рассаживаться, нам предстоит заключительным этап нашей сложной процедуры.

Олейников Владимир Александрович: Тут на экране такие замечательные формулы, но мы не пользовались такими, когда считали бюллетени. Погорелый Михаил Валерьевич: присутствовали на заседании 22 члена совета, роздано 22 бюллетеня, в урне оказалось 22, «за» 22, «против» и недействительных нет.

Иванов Вадим Тихонович: Перед тем как аплодировать, кто за то, чтобы утвердить результаты подсчета? Кто против?

(Далее проходит голосование по проекту заключения диссертационного совета. Проект заключения принимается единогласно).

Иванов Вадим Тихонович: Ну что ж, поздравим! Это было первое заседание после каникул. Оно успешное, оно приятное. Спасибо всем, до следующих встреч.

Председатель диссертационного совета

д.х.н., академик РАН



Иванов Вадим Тихонович

Учёный секретарь диссертационного совета

д.физ.-мат.н.



Олейников Владимир Александрович

