

Определение параметров регуляции взаимодействия элементов иммунной и нейроэндокринной систем в условиях комбинированной средовой нагрузки

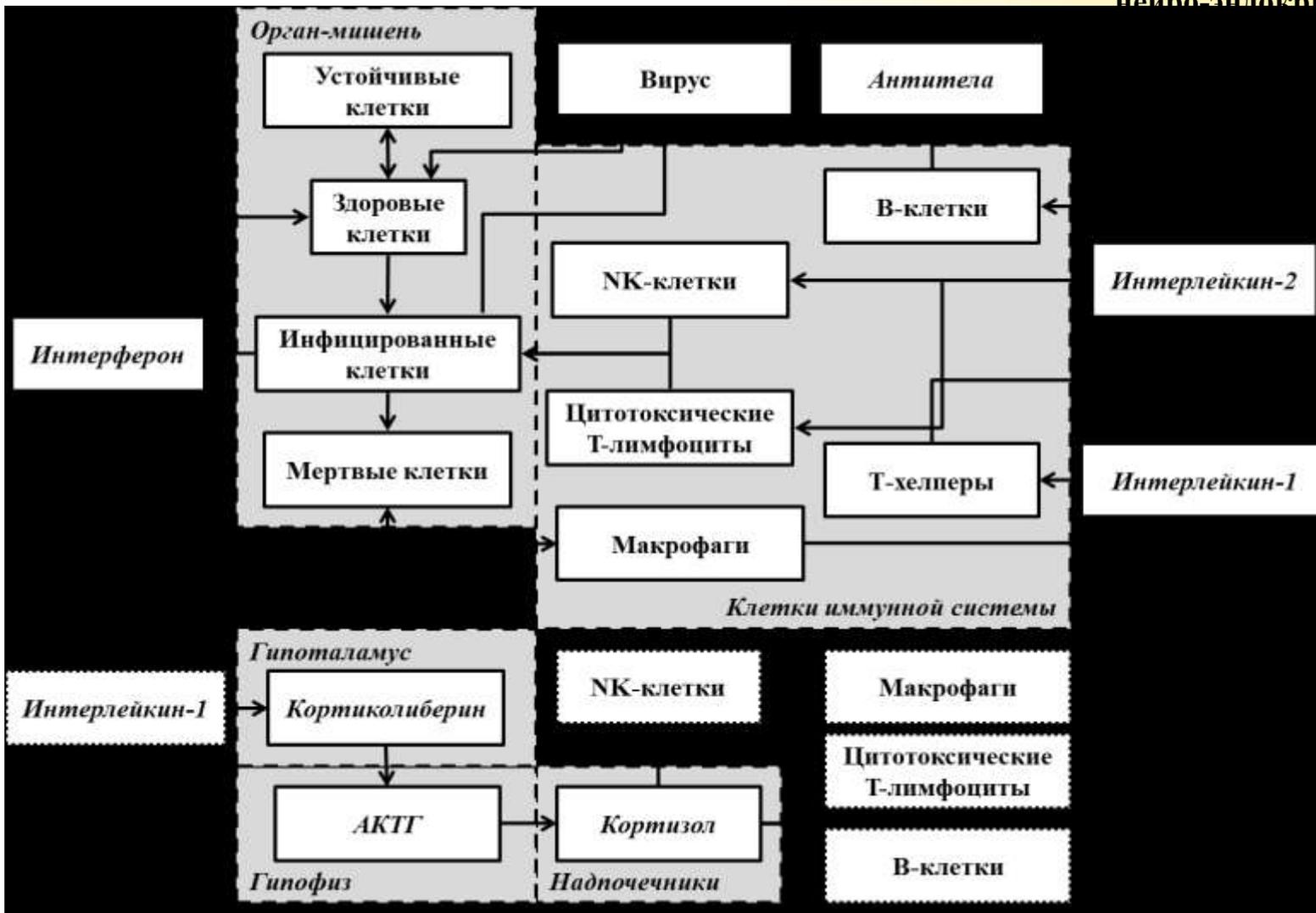
Чигвинцев Владимир Михайлович

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»

Пермь 2018

Актуальность

Математическая модель
функционирования
нейро-эндокринной и иммунной
систем под воздействием
факторов



Постановка задачи

Цель работы:

Определение параметров влияния симулятора вирусной нагрузки на синтетическую функцию иммуноцитов в ответ на введение факторов, моделирующих инфекцию в условиях одновременного (сочетанного) воздействия негативных химических факторов среды обитания и эндокринных регуляторов.

Материалы и методы

Используемые уровни концентраций действующих факторов

Фактор	Концентрация первого уровня	Концентрация второго уровня
Интерлейкин-1	10 пг/мл	100 пг/мл
Кортизол	300 нмоль/л	600 нмоль/л
Оксид Алюминия	0,01 мг/л	0,1 мг/л

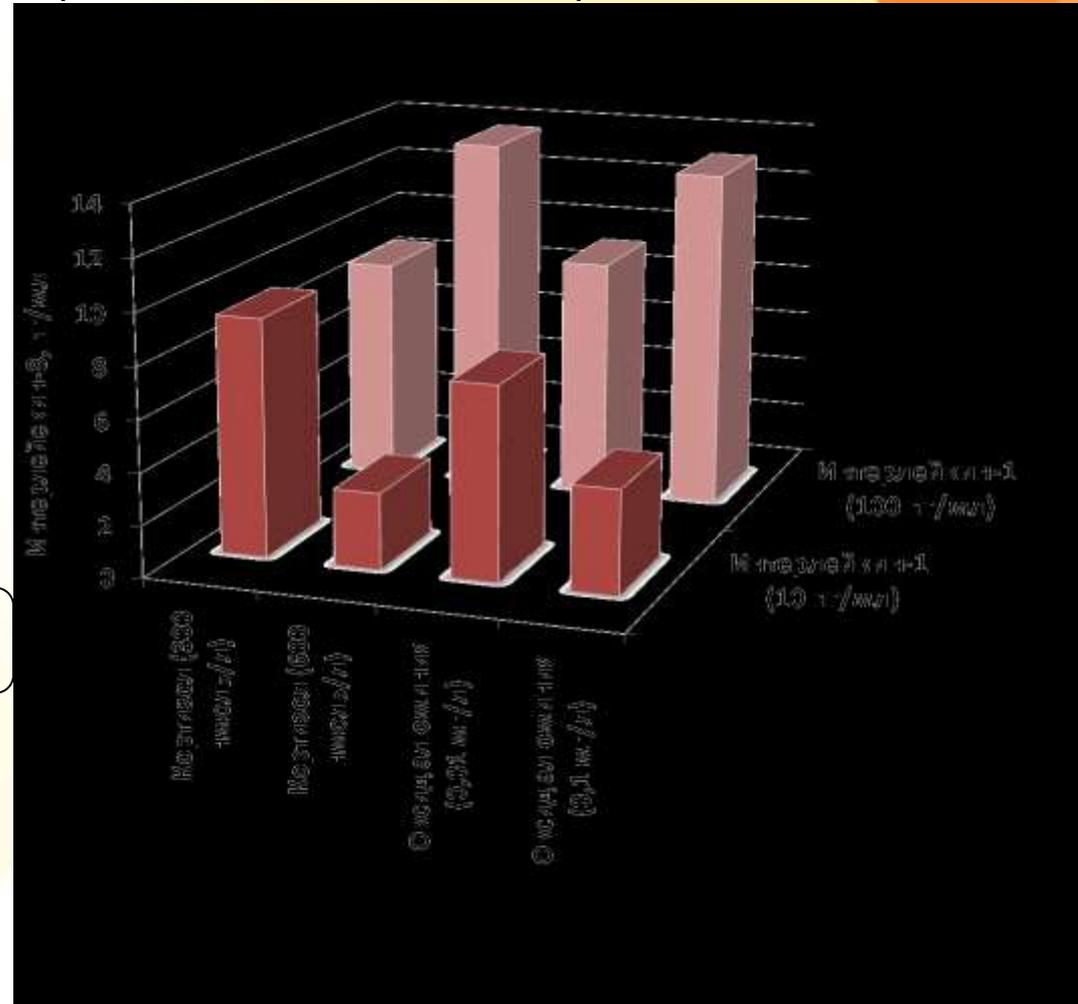
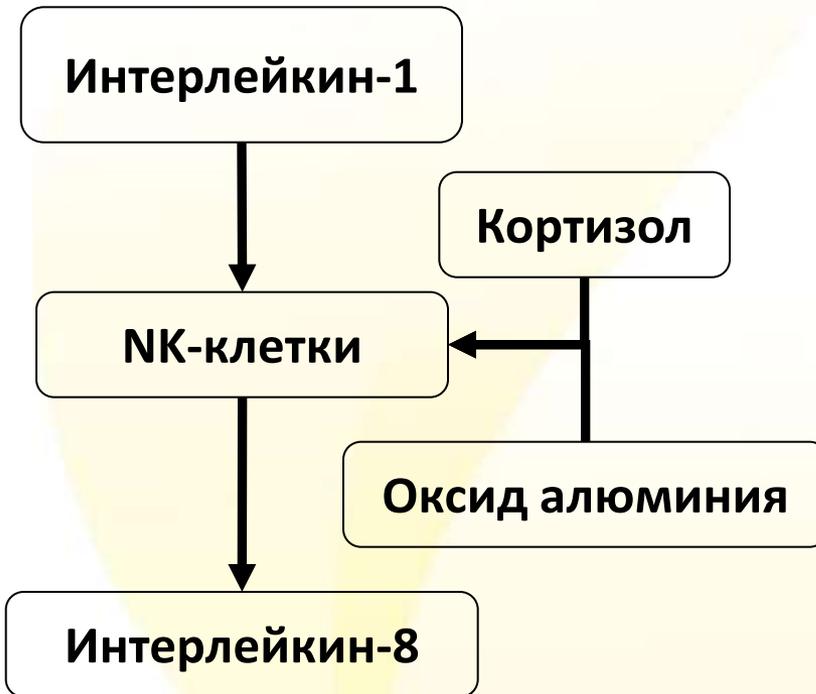
Анализируемые цитокины в пробах

Цитокин	Иммунные клетки
Интерлейкин-10	Моноциты
Интерлейкин-17	T-хелперы (CD3/4)
Интерлейкин-8	NK-клетки (CD16/56)

Объём выборки: 32 образца

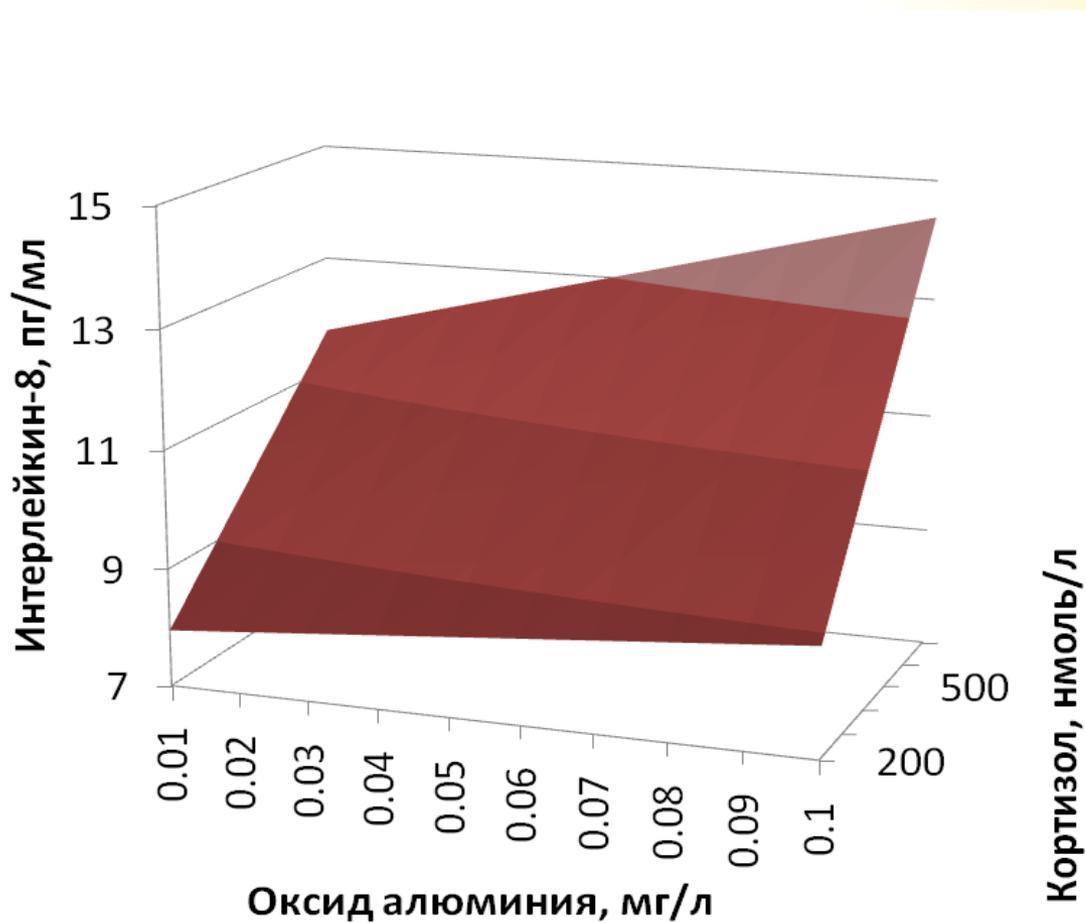
Интерлейкин-8

Интерлейкин-8 отражает синтетическую функцию НК-клеток. Свойства интерлейкина-8 вызывают миграцию клеток и способствуют их адгезии, и определяют его как активного участника острой воспалительной реакции в местах проникновения патогена.



Интерлейкин-8

$$y = 6,1 + 0,0004 \cdot x_1 (x_2 + 47,863)(x_3 + 0,177)$$

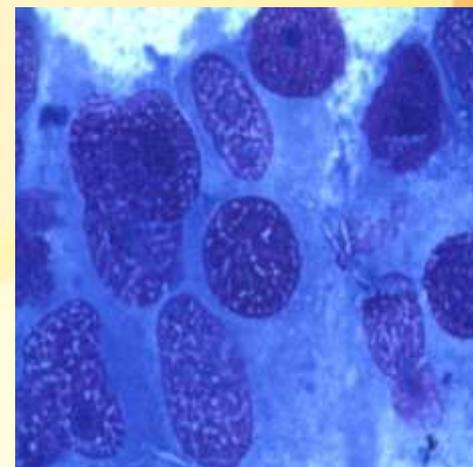


концентрация интерлейкина-8, пг/мл;

концентрация интерлейкина-1, пг/мл;

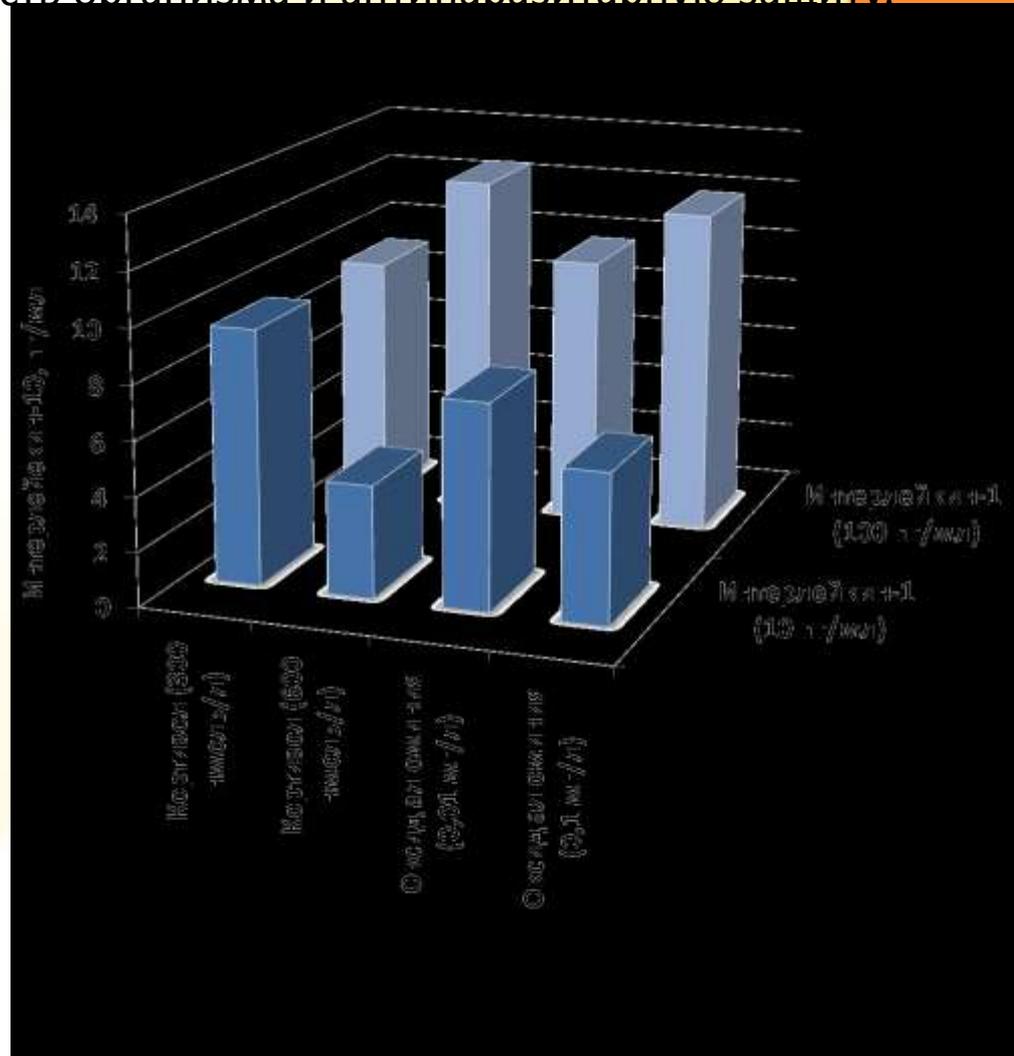
концентрация кортизола, нмоль/л;

концентрация оксида алюминия, мг/л.



Интерлейкин-10

Интерлейкин-10 – это цитокин с выраженным противовоспалительным эффектом. Его продуцентами могут быть моноциты, макрофаги, активированные Т-хелперы. Интерлейкин-10 участвует в гуморальном компоненте иммунного ответа, отвечая за аллергическую настроенность организма и антипаразитарную защиту.



Интерлейкин-10

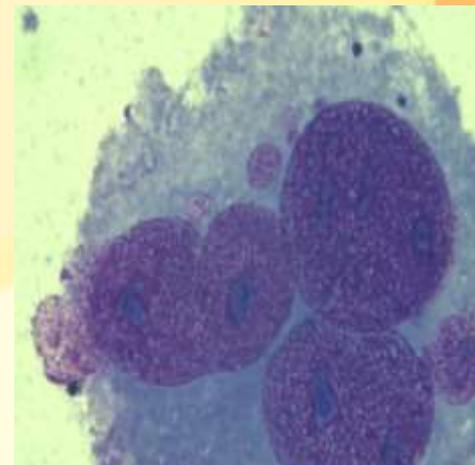
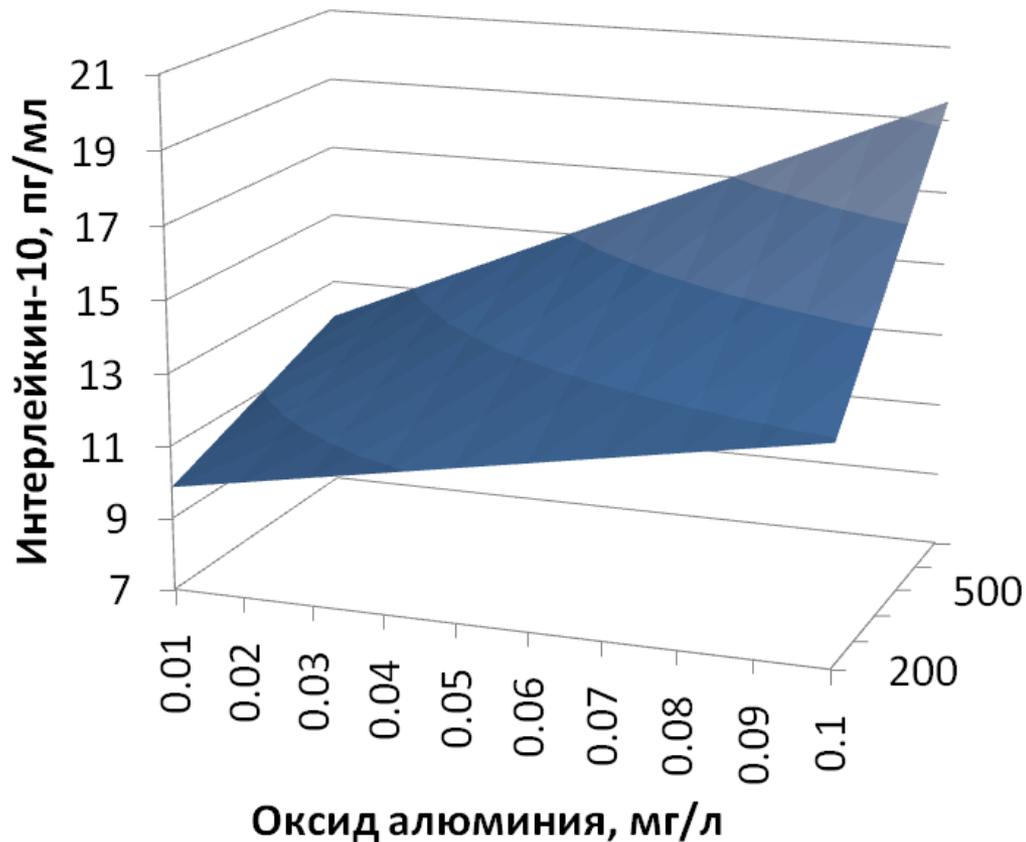
$$y = 8,435 - 0,001 \cdot x_1 (x_2 - 139,9)(x_3 - 0,032)$$

y – концентрация интерлейкина-10, пг/мл;

x_1 – концентрация интерлейкина-1, пг/мл;

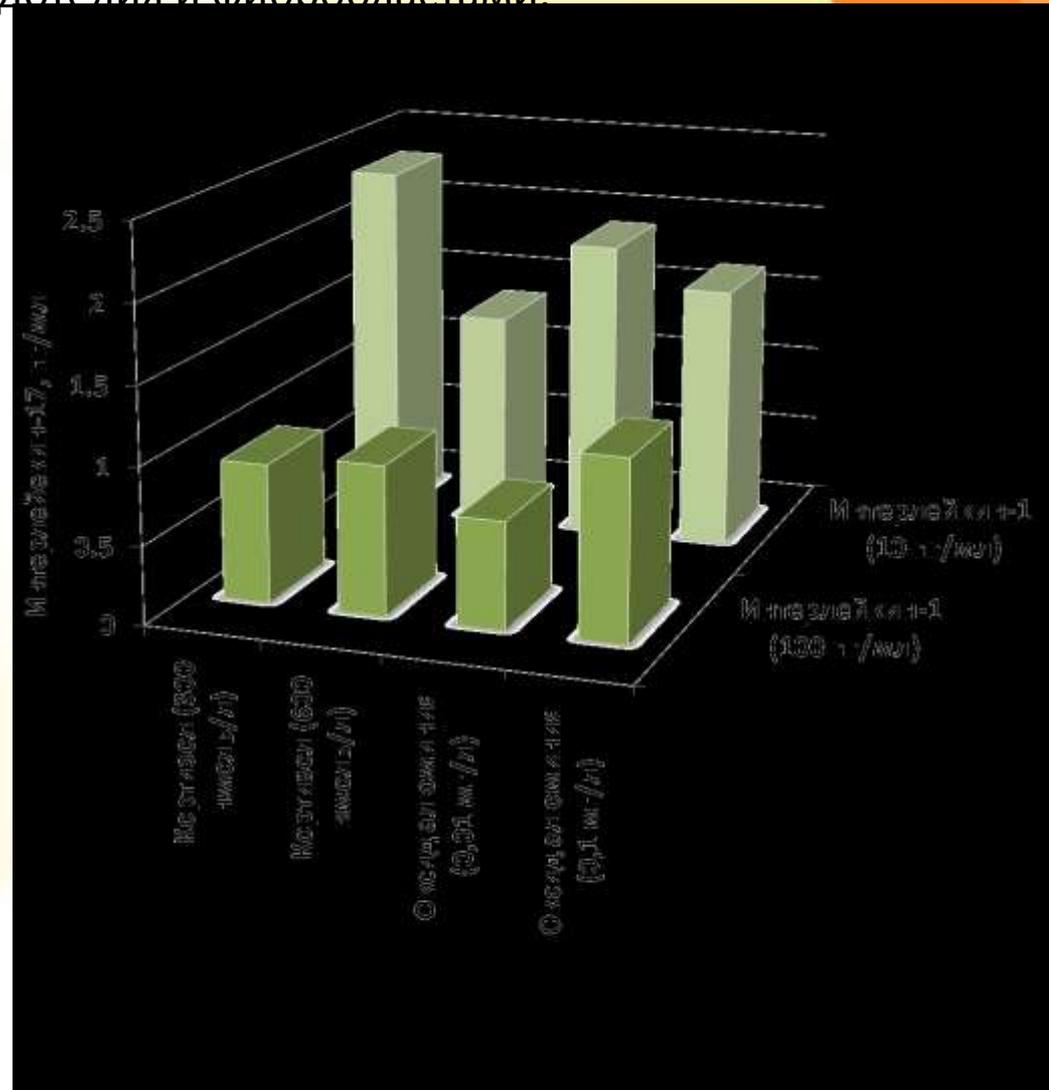
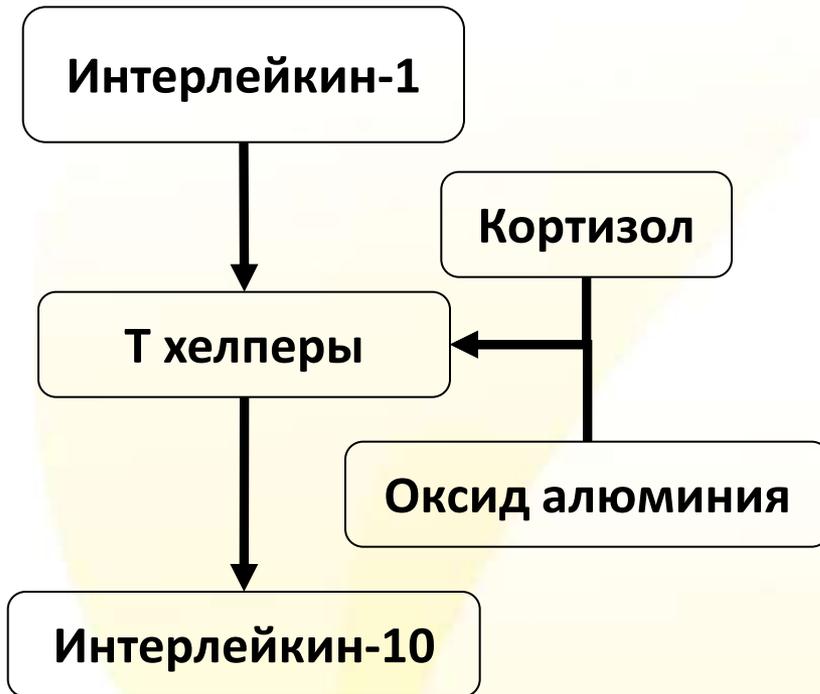
x_2 – концентрация кортизола, нмоль/л;

x_3 – концентрация оксида алюминия, мг/л.



Интерлейкин-17

Интерлейкин-17 – цитокин, продуцируется хелперными Т лимфоцитами. Основное действие – стимулирование секреции интерлейкина-6, интерлейкина-8 и ГМ-КСФ эпителиальными клетками эндотелия и фибробластами.



Интерлейкин-17

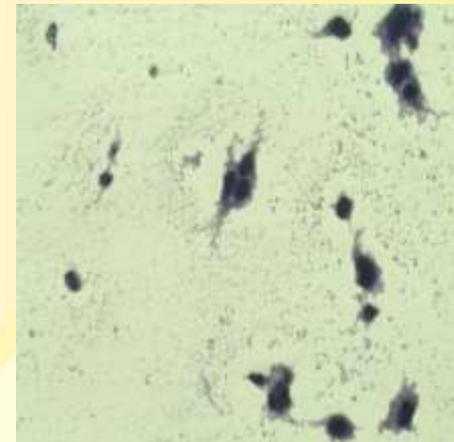
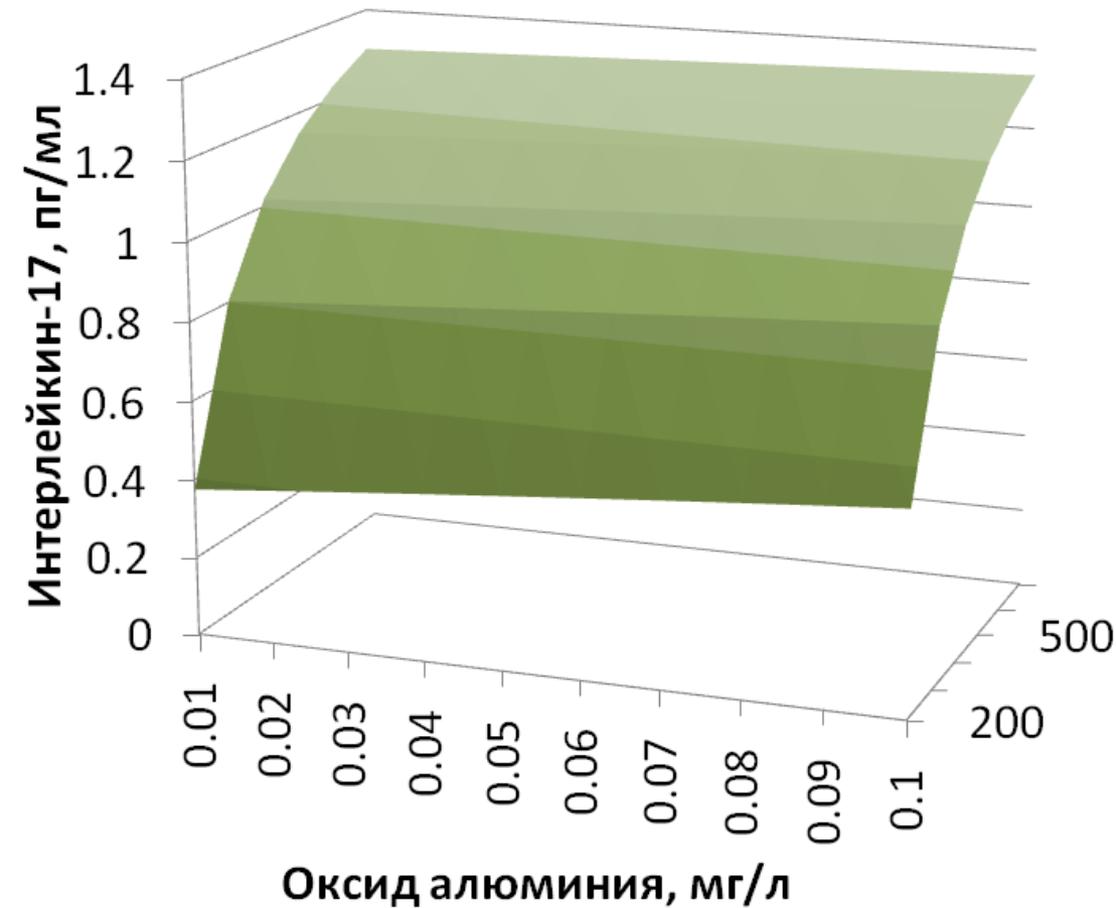
$$y = 1,668 - 46,895 \cdot x_1 \left(\frac{1}{9,999 + 4,196 \cdot x_2} \right) \left(\frac{1}{4,215 + 0,726 \cdot x_3} \right)$$

концентрация интерлейкина-17, пг/мл;

концентрация интерлейкина-1, пг/мл;

концентрация кортизола, нмоль/л;

концентрация оксида алюминия, мг/л.



Выводы

В ходе выполнения работы выполнено планирование и реализация эксперимента по идентификации параметров сочетанного влияния биологических и химических, эндогенных и экзогенных факторов на функцию иммуноцитов.

В результате проведенного эксперимента установлено, что на изменение концентрации интерлейкина-10 влияет интерлейкин-1, при этом эту нелинейную связь усиливают повышенные концентрации кортизола и оксида алюминия. Определена нелинейная связь между концентрацией интерлейкина-8 и интерлейкина-1, при этом эту связь так же усиливают повышенные концентрации кортизола и оксида алюминия.

Продукция интерлейкина-17 угнетается интерлейкином-1, эта связь усиливается при низких концентрациях кортизола и оксида алюминия и, имеет нелинейный характер.

В дальнейшем для уточнения полученных зависимостей планируется расширить спектр воздействующих факторов и повысить репрезентативность выборки.



Благодарю за внимание

