



Таблица 1

Классы экологической опасности компонентов и прогноз их поведения в резервуарах в случае воздействия антропогенной нагрузки на озеро Байкал

Компоненты	Резервуар				
	Южный	Селенгинский	Средний	Ушканьеостровский	Северный
K <sup>+</sup>	У Д III	У Д III	У В II	У В II	С В I
Na <sup>+</sup>	У В II	У Д III	У В II	У В II	У В II
Ca <sup>2+</sup>	Л IV	Л IV	У В II	Л IV	У В II
Mg <sup>2+</sup>	У В II	У Д III	У В II	У В II	У В II
Al	С В I	С Д III	С В I	С В I	С В I
Si	С В I	С Д III	С В I	С В I	С В I
Mn <sup>2+</sup>	С В I	С В D II	С В I	С В I	С В I
Fe <sub>общ</sub>	С В I	С В D II	С В I	С В I	С В I
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	У В II
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV
Cl <sup>-</sup>	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	С В I	У Д III	С В I	У В II	С В I
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	С В I	С В D II	С В I	С В I	С В I
As	С В I	С В D II	С В I	У В II	С В I
B	Л IV	Л IV	У В II	Л IV	У В II
Cr	С В I	С Д III	С В I	С В I	С В I
Cu	С В I	Л IV	С В I	У В II	С В I
Cd	У В II	У В II	С В I	У В II	С В I
Hg	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	У Д III
Pb	С В I	У Д III	С В I	С В I	С В I
Sr	Л IV	Л IV	Л IV	Л IV	У В II
Zn	У В II	Л IV	Л IV	У В II	С В I
Co	С В I	С В D II	С В I	С В I	С В I
U	У В II	У В II	У В II	У В II	С В I
V	С В I	С В D II	С В I	С В I	С В I
Br	У Д III	Л IV	У Д III	Л IV	С В I
Rb	С В I	С В D II	С В I	С В I	С В I
Mo	У В II	У В II	У В II	У В II	У В II
C <sub>орг</sub>	У Д III	У Д III	У В II	У Д III	У В II
N <sub>орг</sub>	У В II	У Д III	У В II	У В II	У В II
P <sub>орг</sub>	С В I	У В II	С В I	У В II	С В I
S <sub>орг</sub>	У Д III	У Д III	У В II	У Д III	У В II
Ti	С В I	С В D II	С В I	С В I	С В I

Примечание: С – слабоподвижные, накапливаются; У – умеренноподвижные, частично выносятся, частично накапливаются; Л – легкоподвижные, выносятся; В – накапливаются в водах; Д – накапливаются в донных отложениях; ВД – накапливаются в донных отложениях и водах; I, II, III, IV – классы экологической опасности компонентов.

И.П. Андоагай оааа<sup>1</sup>, Н.Н. Оеи і Оаааа<sup>2</sup>, І.І. Аеааоі і а<sup>1</sup>

## ХИМИЧЕСКИЕ БАЛАНСЫ ПЯТИ РЕЗЕРВУАРОВ ОЗЕРА БАЙКАЛ КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ТЕХНОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЧЕЛОВЕКА

<sup>1</sup>Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

<sup>2</sup>ГОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» (Иркутск)

Разработка научно обоснованных современных информационных и правовых методов регулирования рационального природопользования водного объекта «Озеро Байкал» может быть наиболее эффективной лишь с учетом всех современных научных знаний о состоянии и эволюции геологической среды. Однако физико-химическое направление было упущено проблема, связанная с системой «озеро Байкал окружающая среда» исследовалась недостаточно. Отсутствие изученности механизмов взаимодействия вод озера Байкал и окружающей среды, роли потоков в формировании состава вод озера, состояния равновесия, геологической эволюции, не позволяет полноценно решать многие вопросы гидрогеохимии, геохимии, геоэкологии, касающиеся озера Байкал. Учет физико-химических характеристик в исследовании вод озера Байкал и механизмов взаимодействия вод озера с окружающей средой потоками, позволяет понять механизмы формирования и трансформации химического состава природных вод в различных обстановках а также решать конкретные инженерные и экологические задачи, например, прогноз миграции загрязняющих компонентов в водах озера Байкал.

Взаимодействие вод озера Байкал и потоков есть та проблема, которая стоит сейчас перед учеными. Для ее создания уже собран огромный эмпирический материал, но до сего времени он не был сведен и учтен, он был разбросан. Многие вопросы, связанные с выяснением физических и химических превращений вещества в природных водных системах, могут быть успешно разрешены благодаря развитию теоретических основ физико-химического моделирования природных процессов на ЭВМ. Компьютерное моделирование физико-химических процессов и химических взаимодействий, протекающих между природными водами, атмосферой и породами один из основных методов современной теоретической геохимии. Следовательно, цель наших исследований разработка подхода к исследованию физико-химических процессов в водах озера Байкал.

В связи с этим были поставлены следующие задачи

1) в исследуемом водоеме «Озеро Байкал» установить географические границы резервуаров экологических зон, различающихся физико-химическими состояниями (свойствами) температурой, давлением, химическим составом, обменивающимися потоками вещества и сохраняющих во времени свои физико-химические характеристики стабильными

2) создать водную балансовую модель всех потоков и систем мегасистемы «Озеро Байкал»

3) составить информационную модель для об ектов исследования установить состояние природного фона систем и потоков мегасистемы «Озеро Байкал» в отрезок времени, предшествующий активным антропогенным нагрузкам создать среднесуточные базы данных по содержанию в мг/л и моль/кг макро-, микро-, биогенных элементов и органического вещества ( $NaCa^2$ ,  $M^2$ ,  $Al$ ,  $Si$ ,  $Mn$ ,  $e_{общ}$ ,  $SO_2$ ,  $HCO_3$ ,  $Cl$ ,  $NO_3$ ,  $PO_3$ ,  $H$ ,  $O_2$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $Cr$ ,  $C$ ,  $C$ ,  $H$ ,  $P$ ,  $Sr$ ,  $n$ ,  $Co$ ,  $U$ ,  $Br$ ,  $R$ ,  $N$ ,  $M$ ,  $Ф$ ,  $С$ ,  $S_{орг}$ ,  $CO_2$ ,  $Ti$ ) в системах и потоках многорезервуарной системы «Озеро Байкал»

рассчитать химические балансы всех резервуаров и потоков мегасистемы «Озеро Байкал»

создать базы данных количества вещества в системах и потоках в г/год и моль/год.

Разработанная геохимическая модель многорезервуарной системы «Озеро Байкал» позволила на основе оценки взаимодействия в системах «резервуары озера Байкал окружающая среда (потоки)» создать научно обоснованную систему мониторинга дать оценки фактического и прогнозируемого состояния многорезервуарной системы «Озеро Байкал» в случае воздействия антропогенной нагрузки и сделать следующие выводы

1. Внешняя и внутренняя нагрузки на протяжении озера в зависимости от морфологии резко меняются и индивидуальны в каждом из пяти резервуаров. Выявлены большие внутренние нагрузки потоки из донных отложений в четырех резервуарах озера и незначительная в Селенгинском резервуаре. Установлена ведущая роль внутриводоемных процессов в поступлении и утилизации биогенных элементов,  $R_{основных}$  основных компонентов (катионов) и группы микроэлементов в резервуарах озера Байкал.

2. Созданы химические балансовые модели пяти резервуаров озера Байкал. химическую балансовую модель озера Байкал составляют химические балансовые характеристики пяти резервуаров озера с потоками, впадающими в резервуары и вытекающими из них Южного, Селенгинского, Среднего, Ушканьеостровского, Северного. В оценке внешней и внутренней нагрузок на озеро Байкал важны как внешние, так и внутренние источники вещества, определенные именно для



И.П. Анодаагай оааа<sup>1</sup>, Н.Н. Оеи î оаааа<sup>2</sup>, Î.Î. Аёааогаî â<sup>1</sup>

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МИГРАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ В ВОДАХ ЮЖНОГО, СЕЛЕНГИНСКОГО, СРЕДНЕГО, УШКАНЬЕОСТРОВСКОГО, СЕВЕРНОГО РЕЗЕРВУАРОВ**

<sup>1</sup>Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

<sup>2</sup>ГОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» (Иркутск)

Загрязнение продуктами техногенной деятельности всей окружающей среды и в первую очередь воды наиболее острая проблема нашего времени, являющаяся следствием неосознанного нарушения человеком природной системы «вода порода газ органическое вещество», сложившейся на Земле в течение сотен миллионов лет. Федеральный Закон «Об охране озера Байкал» определил Байкальскую природную территорию как требующую особых мер по охране природы и экологизации природо пользования для сохранения экосистемы озера. Научно обоснованное экологическое нормирование, установление границ экологических зон озера Байкал, современный научно обоснованный мониторинг вод озера Байкал невозможны без тщательного изучения всех характеристик этой сложной системы. Проблема, связанная с системой «озеро Байкал окружающая среда», до сих пор не рассматривалась. Отсутствие изученности механизмов взаимодействия вод озера Байкал и окружающей среды, роли потоков в формировании состава вод озера, состояния равновесия, геологической эволюции, не позволяет полноценно решать многие вопросы гидрогеохимии, геохимии, геоэкологии, касающиеся озера Байкал. Учет физико-химических характеристик в исследовании вод озера Байкал и механизмов взаимодействия вод озера с окружающей средой потоками позволяет понять механизмы формирования и трансформации химического состава природных вод в различных обстановках, а также решать конкретные инженерные и экологические задачи, например, прогноз миграции загрязняющих компонентов в водах озера Байкал.

По всем системам мегасистемы «Озеро Байкал» и потокам, поступающим в резервуары, созданы базы данных мерных количественных характеристик, позволяющие оперировать массами веществ, вступающих во взаимодействие в природной обстановке. Получен термодинамический параметр состояния отдельных систем мегасистемы «Озеро Байкал» и впадающих в нее потоков количества независимых компонентов в системах и потоках.

Создана циклическая среднесноголетняя годовая модель геохимических систем и потоков озера Байкал. Балансовые характеристики динамического обмена веществом и энергией между резервуарами позволяют резервуарам и Байкалу в целом (как мегасистеме) оставаться стабильными в течение длительного времени. Вещественный баланс резервуаров озера Байкал является новым методом прогноза состояния водоемов и оценки их изменений в случае антропогенных воздействий.

Каждая экосистема резервуар мегасистемы «Озеро Байкал» живет по своим законам. В озере Байкал не существует единого глобального циркуляционного процесса. химический баланс показал все слабые звенья в механизме формирования качества вод озера Байкал и позволил сделать прогноз для каждого резервуара в случае техногенных аварий. Особенности миграции и концентрации отдельных загрязнителей в резервуарах озера Байкал определяются механизмом формирования качества вод в резервуарах и, соответственно, их химическими балансами. В четырех резервуарах озера утилизация вещества ничтожна, при этом существуют мощные химические круговороты компонентов. Только в Селенгинском резервуаре вещества, поступающие с потоком в донные отложения, захораниваются, и лишь малая часть компонентов частично участвует в химическом круговороте. Виды миграций элементов похожи в Южном, Среднем, Ушканьеостровском, Северном резервуарах и отличаются в Селенгинском резервуаре (рис. 1, 2).

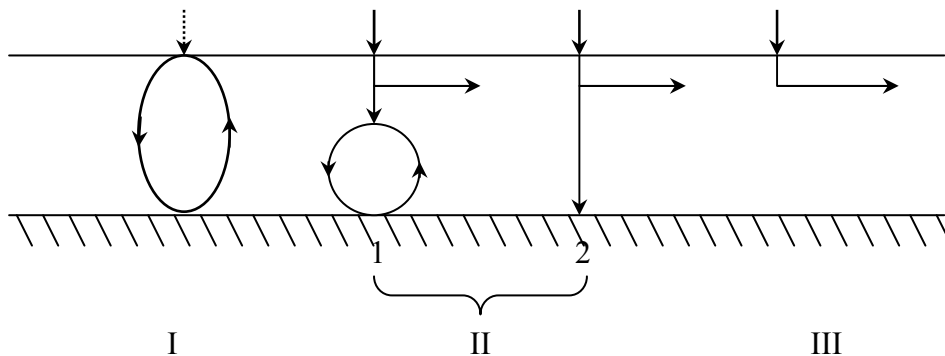
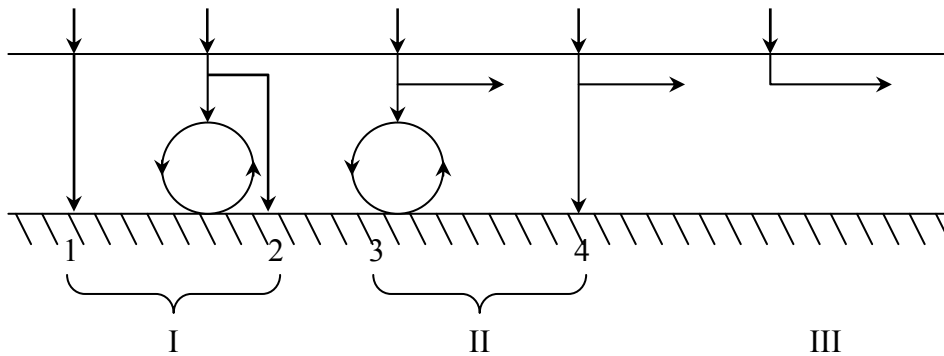


Рис. 1. Пространственная миграция компонентов в водах Южного, Среднего, Ушканьеостровского, Северного резервуаров: I – слабоподвижные компоненты, участвуют в химических круговоротах; II – умеренно подвижные, частично выносятся; 1 – участвуют в химических круговоротах; 2 – захораниваются; III – легкоподвижные компоненты, выносятся.



**Рис. 2.** Пространственная миграция компонентов в водах Селенгинского резервуара: I – слабоподвижные компоненты, накапливаются: 1 – в донных отложениях; 2 – в донных отложениях и в водах, участвуют в химических круговоротах; II – умеренно подвижные, частично выносятся, частично накапливаются: 3 – в водах и донных отложениях, участвуют в химических круговоротах; 4 – в донных отложениях; III – легкоподвижные, выносятся.

Скорость водной миграции элементов позволяет разделить их на три группы: малоподвижные или связанные элементы (элементы, участвующие в химических круговоротах, и элементы, захоранивающиеся в донных отложениях), частично выносимые, частично связанные (частично транзитные, частично участвующие в химических круговоротах, частично захоранивающиеся в донных отложениях) и легко - подвижные «транзитные» компоненты, приходящие с внешней нагрузкой и уходящие со стоком озерных вод в другие резервуары озера и реку Ангару (табл. 1).

**Таблица 1**

**Группировка компонентов по скорости водной миграции в резервуарах оз. Байкал**

Группа элементов	Южный резервуар	Селенгинский	Средний	Ушканьеостровский	Северный
Слабоподвижные, накапливаются:					
I в водах	Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, P <sub>орг</sub> , V, Ti		Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, P <sub>орг</sub> , V, Cd, Ti	Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, Rb, V, Ti	K <sup>+</sup> , Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, P <sub>орг</sub> , V, Cd, Zn, U, Br, Ti
в донных отложениях		Al, Si, Cr			
в донных отложениях и водах		Fe <sub>общ</sub> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Mn <sup>2+</sup> , Co, V, Rb, As, Ti			
Умеренноподвижные, частично выносятся, частично накапливаются:					
II в водах	Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Cd, U, Mo, Zn, N <sub>орг</sub>	Cd, U, Mo, P <sub>орг</sub>	K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , B, U, Mo, C <sub>орг</sub> , N <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>	K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cu, Cd, Zn, U, As, Mo, P <sub>орг</sub> , N <sub>орг</sub>	Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , B, Sr, Mo, C <sub>орг</sub> , N <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>
в донных отложениях	K <sup>+</sup> , C <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub> , Br	K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Pb, C <sub>орг</sub> , N <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>	Br	C <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>	Hg
III Легкоподвижные, выносятся	Ca <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , B, Hg, Sr	Ca <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , Cu, Hg, Sr, Zn, Br, B	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , Hg, Sr, Zn	Ca <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , B, Hg, Sr, Br	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup>

**И.Р. Андобаи оааа<sup>1</sup>, Н.Н. Делі і оаааа<sup>2</sup>, І.І. Аёаааі і а<sup>1</sup>**

**КЛАССЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ КОМПОНЕНТОВ  
В РЕЗЕРВУАРАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

<sup>1</sup>Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

<sup>2</sup>ГОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» (Иркутск)

Одна из проблем современной гидрохимии геоэкологическая ухудшение экологического состояния природных вод, в последние десятилетия приобрела качественно новый характер, позволяющий говорить о «глобальном экологическом кризисе». Причина в неосознанном нарушении той природной системы, которая сложилась на Земле в течение сотен миллионов и даже миллиардов лет. Одним из следствий этого является загрязнение продуктами техногенной деятельности всей окружающей среды и в первую очередь воды. Именно загрязнение среды наиболее острая проблема нашего времени. Взаимодействие вод озера Байкал и потоков есть та проблема, которая стоит сейчас перед учеными. Многие вопросы, связанные с выяснением физических и химических превращений вещества в природных водных системах, могут быть успешно разрешены благодаря развитию теоретических основ физико-химического моделирования природных процессов на ЭВМ. Следовательно, цель наших исследований разработка подхода к исследованию физико-химических процессов в водах озера Байкал.

**Таблица 1**  
**Группировка компонентов, поступающих в резервуары озера Байкал с антропогенной нагрузкой, по классам экологической опасности**

Класс	Южный резервуар	Селенгинский	Средний	Ушканьеостровский	Северный
I	Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, V, P <sub>орг</sub> , Ti		Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, V, Cd, P <sub>орг</sub> , Ti	Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, Rb, V, Ti	K <sup>+</sup> , Al, Si, Mn <sup>2+</sup> , Fe <sub>общ</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Cr, Pb, Co, As, Rb, Cu, V, Cd, Zn, U, Br, P <sub>орг</sub> , Ti
II	Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Cd, U, Mo, Zn, N <sub>орг</sub>	Mn <sup>2+</sup> , Cd, U, Mo, P <sub>орг</sub> , Fe <sub>общ</sub> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Co, V, Rb, As, Ti	K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , B, U, Mo, C <sub>орг</sub> , N <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>	K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cu, Cd, Zn, U, As, Mo, P <sub>орг</sub> , N <sub>орг</sub>	Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , B, Sr, Mo, C <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>
III	K <sup>+</sup> , C <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub> , Br	K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Al, Si, Cr, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Pb, C <sub>орг</sub> , N <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>	Br	C <sub>орг</sub> , S <sub>орг</sub>	Hg
IV	Ca <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , B, Hg, Sr	Ca <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , Cu, Hg, Sr, Zn, Br, B	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , Hg, Sr, Zn	Ca <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , B, Hg, Sr, Br	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup>

Е.Р. Аади́а¹, Е.А. Аае́тааааа², Р.А. И́аде́таа³, А.Е. Аае́таааа¹, А.А. Наае́е́а¹

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ**

<sup>1</sup> ГОУ ДПО «Иркутский государственный институт усовершенствования врачей Росздрав» (Иркутск)

<sup>2</sup> Институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН (Иркутск)

<sup>3</sup> Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (Иркутск)

До середины XX века считалось, что патогенные и потенциально-патогенные бактерии, являясь мезофилами, способны размножаться лишь в узком температурном диапазоне, соответствующем температуре теплокровного организма (3). Однако данные по экологии этих микроорганизмов свидетельствуют об их широком распространении в окружающей среде и, следовательно, способности приспосабливаться к ее температурному режиму. Такая способность была показана для возбудителя псевдотуберкулеза *Yersinia pseudotuberculosis*.

Целью исследования было изучение влияния температуры на биологические свойства энтеробактерий рода *Yersinia* (*Y. mirabilis*, *Morganella morganii*, *Citrobacter freundii*), принадлежащих к семейству *Enterobacteriaceae*.

**МЕТОДЫ**

Культуры бактерий выращивали на питательных средах (ПНЧ, У, 2, 3, У, Ж) при температуре 22-37 °С. Исследования проводили в течение 24 часов.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

Результаты исследования показали, что энтеробактерии рода *Yersinia* (*Y. mirabilis*, *Morganella morganii*, *Citrobacter freundii*) способны размножаться в широком температурном диапазоне (от 4 до 42 °С). При этом оптимальная температура для роста составляет 22-37 °С.



*Morganella morganii* β è â β , ï  
 â è 3S B15 ! B .. *Proteus mirabilis* Ô è i â Æ)  
 / 90 ! B fi, è ð è ββ â é .μ ï ï  
*Citrobacter freundii* Ô Ô β β ï B â Ä /439 ! B fi, ï  
 â \$ Ä / \$ 1B ! B fi Ä. 3)  
 ¶ ÔÔ - B Ôë ï è B , â è Ô  
 B B , ñ ï Ô 100 .Äâ Ô ï è Ô Ô  
 è â â Ô .Á Ô ÔÔ ð â ç β ç β Ô  
 β - â B *Azotobacter, Arthrobacter, Azospirillum, Pseudomonas, Bacillus, Acinetobacter,*  
*Flavobacterium, Micrococcus, Agrobacterium* μ ë è è ÔÔ â Ô è  
 , B è B B B , ï â è -B â  
 è, B ï ï Ô â é Ô Ô ñ ë .  
 Ä B Ô B, â ï ñ B â é B â é  
 -â è Ô .Ä B â , ñ ï è ñ ï  
 , è B Ô B â â è è â ñ - â  
 ç , â Ô ñ ï ñ â ñ è B ë â ñ ï â è  
 Ô , B B .Ä B ï , B â , ñ ï â è  
 â â ç Ô , â B \$ Ä. 3)

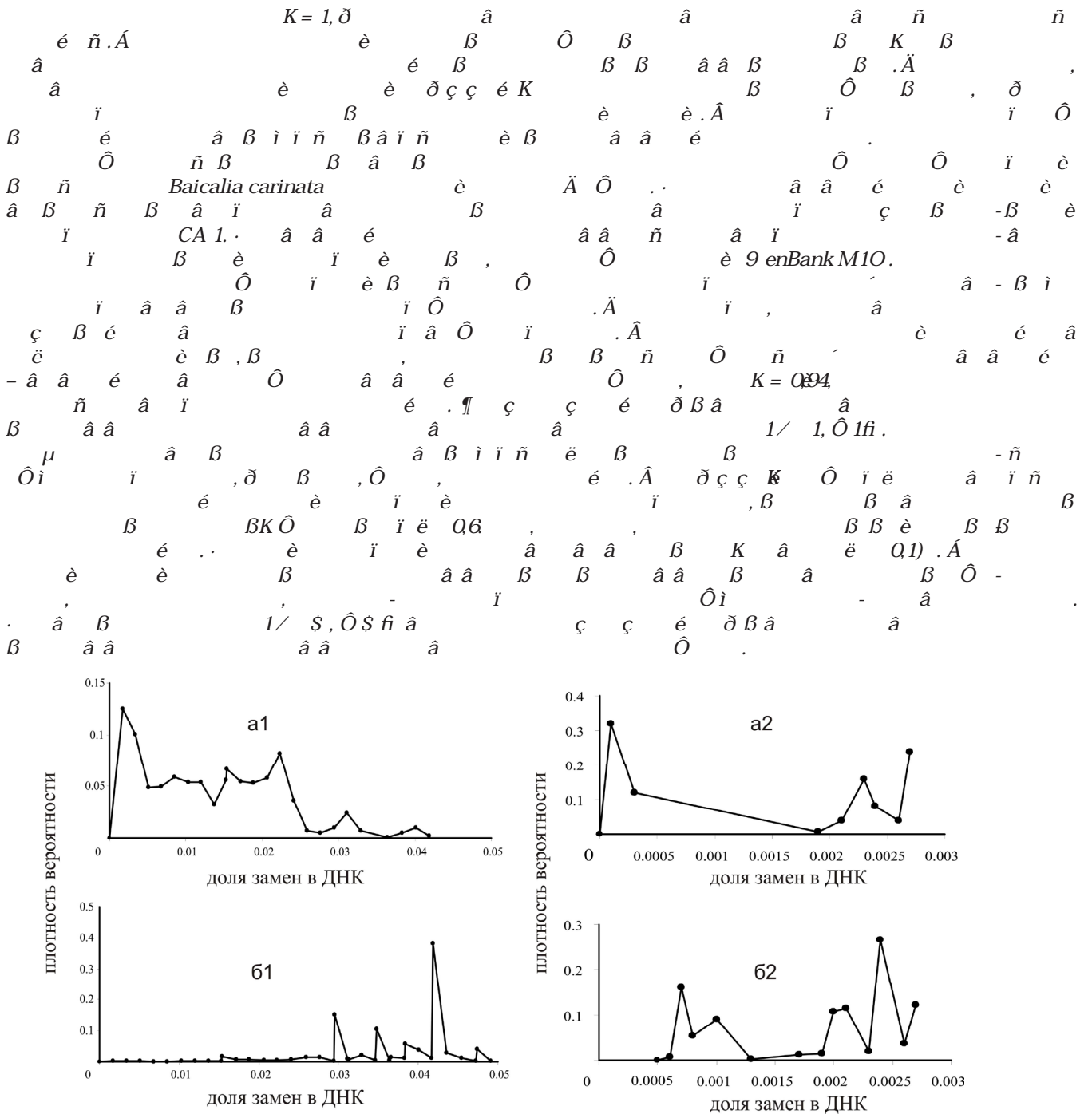
**Д.Н. Абаев, О.А. Исабаева**

**МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СТЕПЕНИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПОПУЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЕ ДНК**

*Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)*

**В связи с масштабным развитием методов секвенирования ДНК наборы данных о первичной структуре ДНК широко используются для изучения популяционной структуры и степени генетической изоляции между популяциями современных видов организмов. Для извлечения информации из популяционных наборов данных широко используется статистический**

ç .Ä B<sub>st</sub> - è , . Ä ½- è ï é  
 B â â é B .½ ç â è â â é  
 â μ ë Ô B â B , ñ â é ñ è .  
 è é / mismatch distributionsfi B B â ï B -  
 B B â ï ñ ï B Ô B .Ä ,B B B B â â B B ,  
 è â B - â / ï â ï ,ç â è  
 .â .fi .Ä ë - ï , ï B ð B â â B é .- ð â  
 B ñ B / é fi B â ï B . Ä ½ B - B  
 Ô â B ï ï ñ è - 1fi B â â B B / Ô - \$fi .° B - B  
 , ð , â â B B .Ä  
 ð B â B ñ B é B â â é K.B -  
 ° KÔ B ï O 1â B B ï è â B â â é B



**Рис. 1.** Графики эмпирических функций плотности вероятности внутригрупповых и межгрупповых распределений попарных различий в ДНК, а1 и б1 – внутригрупповое и межгрупповое распределение для двух популяций байкальских моллюсков *Baicalia carinata*; а2 и б2 – внутригрупповое и межгрупповое распределение для двух этнических групп: бурят и чукчей.

Сравнивая графики внутригрупповых и межгрупповых распределений (рис. 1) как для моллюсков, так и для человека, можно выделить закономерность: в обоих случаях межгрупповое распределение смещено в область больших генетических дистанций, что указывает на разобщенность или некоторую степень генетической изоляции исследуемых выборок.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 04-04-90404-р сибирь а.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. A. D. A. S. R. /O.A., . . . //A . . H . .  
 2. 2. 1 (2). P. 1 21.  
 2. H R.R. E . . . H D \$ . . ,  
 .P. // . 1 2. . 132. P. 3 .

È.À. Áàì àðíí àà, Á.Ì. Èí ðí èààà, Í.Á. Çàèàí àú

**СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ – ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЕВЕРА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

Здоровье человека подвергается воздействию природных и социальных факторов окружающей среды. Природные факторы действуют на человека в определенных социальных условиях и нередко существенно изменены в результате производственной и хозяйственной деятельности людей. Социальные и природные факторы в течение жизни способствуют адаптации человека к существующим условиям жизнедеятельности. Недостаток микроэлементов в почве, воде, воздухе и атмосферных осадках приводит к их дефициту в сельскохозяйственных продуктах местного производства, а следовательно, и к недостатку в организме человека. Проблема дефицита отдельных микроэлементов в окружающей среде на региональном уровне, в частности, в Иркутской области, отмечается в большом числе публикаций [2].

Снежный покров аккумулирует химические вещества, поступающие в окружающую среду в зимний период, содержание микроэлементов в снеге является обективным показателем их не достатка или избытка. Снегогеохимическая съемка проводилась на севере Иркутской области в Катанском районе. Анализировалась водная и твердая фаза снегового покрова на широкий спектр микроэлементов методами полуколичественного ICP-MS анализа (квадрупольный масс-спектрометр Ailent (се)) и прямого атомно-эмиссионного спектрального анализа. Нами выбран следующий ряд элементов Al, Ni, A, C, P, C, n, Co, Mn, Mo, A, Ba, рекомендуемый для мониторинга ведущими токсикологами ЮНЕП (Программа ООН по окружающей среде) и ЕРА (Агенство-по за щите окружающей среды, С А).

Для района исследований характерна слабокислая реакция водной фазы снега, значения pH изменяются от 2 до 3. Представляется, что наблюдаемое здесь слабое закисление связано с низкой концентрацией в воздухе оснований, что характерно для фоновых районов земного шара.

Распределение микроэлементов в водной фазе снегового покрова на изучаемой территории равномерное. Содержания элементов невысокие как по отношению к глобальному фону, так и на региональном уровне (на порядок ниже, чем на фоновых станциях вблизи Иркутска, и на 2-3 порядка ниже ПДК питьевых вод) (табл.). Превышение содержания относительно регионального фона наблюдается для кадмия, но его уровень не выходит за рамки санитарно-гигиенических норм.

Таблица 1

Средние содержания элементов в водной фазе снежного покрова (мкг/л)

	Al	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Hg	Zn	Co	Mn	Mo	Ag
Средние значения ГФ*	20,21	0.39 2,0	1.56 2,3	0,10	0,23	0,38	0,0007	19,91	0.047 0,24	4,60	0,03	0,01
ФС (1994–2001)**		5,0	4,0		0,05	2,0	< 0,01	10,0	1,5	20		0,1
ПДК п.в.	50	100	1000	5	1	30	0,5	5		100		

Примечание: ГФ – глобальный фон над континентом [3]; ФС – фоновые станции (1994–2001): Тибельти, Аршан, Зун-Мурино, Жемчуг, Бол. Коты [3].

Расчет уровней накопления элементов в водной фазе снегового покрова проведен с учетом количества выпавшего снега на единицу площади за весь период снегостояния (табл. 2) [3].

Таблица 2

Средние уровни накопления элементов в водной фазе снежного покрова

	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Hg	Co	Mo	Mn	Al	Fe	Zn
Катанский район	мкг/м <sup>2</sup>									мг/м <sup>2</sup>		
	19,97	79,47	5,09	11,64	19,96	0,03	2,21	1,31	0,22	1,02	2,5	0,19
г. Иркутск, 2001 г.	22,49	60-160	не опр.	2–25,6	21,2–32	0,38	28,98	не опр.	0,76	1,83	0,87	0,38–6,0

В зимнее время изучаемая территория с характерным антициклоническим режимом отличается небольшими скоростями ветра (минимум преимущественно в январе, иногда в феврале). Повторяемость слабого ветра на данной территории составляет 1. В совокупности эти факторы дают

Таблица 3

Средние уровни накопления элементов в твердой фазе снежного покрова

	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Co	Mn	Al	Fe	Zn
Катангский район	мкг/м <sup>2</sup>						мг/м <sup>2</sup>			
	0,02	0,03	0,01	0,001	0,07	0,06	0,00024	0,026	0,014	0,00013
г. Иркутск, 2001 г.	1,5	1,62	не обн.	не обн.	0,87	0,76	15,3	342,1	136,8	1,62

Полученные данные свидетельствуют о том, что район работ является фоновым, и любое загрязнение, связанное, в частности, с развитием эксплуатационных работ нефтегазовых месторождений или близким расположением населенных пунктов (п. Тепла, пос. Ербогачен), отражается на балансе химических элементов в окружающей среде.

Конечно, проблема дефицита микроэлементов в окружающей среде не может стоять на одном уровне с избыточными концентрациями (в результате загрязнения промышленными выбросами), приводящими к большому числу заболеваний различного характера, но может стать причиной нарушения элементного баланса (элементозы) как для растений, так и для человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Н. Д. Ор р е е и р срм р мр/Ц. р ,  
 Ъ.Ж. Ц . Н е :Е р р ,1 . 1 .  
 2. Е рч рм и С Мр м н Д.К/С.Д. мр М , П.В.  
 // Е рч е р м ,2 . 1 .  
 3. Мр рн Е.С. Е рч м р р е е ер пер срм  
 мр рм м (аи р С Мр рн ) / .Е.С.Д. чр Е.В.С. // К и  
 мрчре . 2 . 3. У. 22.  
 .С р ДрЦ. Ямрчре , р р рч рм и С р Др. О.: /Д.Ц.  
 Ц м ,1 . 2 .  
 .Ямрчрч ер р р Др р Ур р р р К.У.Д.Пм р , В.С. р .  
 м м: К - нр р УР ТВП, 1 3. 1 .

А.Н. Асааеёё, Е.А. Оёёіііаа, І.Е. Ааёёё

ВЫЯВЛЕНИЕ ТОКСИЧНЫХ ЦИАНОБАКТЕРИЙ В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)

Цианобактерии широко распространенная в природе группа организмов. Наличие цианобактерий в пресной воде последнее время все чаще вызывает угрозу из-за их способности продуцировать токсичные для человека и животных соединения. Своевременное выявление токсичных видов цианобактерий является важным для предупреждения развития массовых отравлений.

Большую группу цианобактериальных токсинов составляют микроцистины. Опасность представляет то, что микроцистины являются мощными ингибиторами эукариотических белковых фосфатаз и 2A. При попадании в организм человека и животных они вызывают некроз печени и обладают канцерогенными свойствами (Bell, Co , 1 alconer, 1 D nn, 1 ).

В течение 2 2г. был проведен мониторинг по выявлению микроцистинпродуцирующих цианобактерий в озере Байкал. Для анализа были взяты пробы из разных точек акватории озера. Для выявления наличия у цианобактерий изучаемых водоемов генов синтеза токсина-микроцистина выделяли ДНК и проводили реакцию амплификации генов тс А и тс Е с использованием соответствующих



Таблица 1

Средние содержания микроэлементов в молоке коров (мкг/л) и почвах (мг/кг) техногенных и аграрных ландшафтов Южного Прибайкалья

	Li	Be	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag	Cd	Pb	Th	U	Hg
Молоко	4,9 46,8	0,045 0,045	0,65 6,7	8,3 13,8	0,12 1,7	0,4 11,2	9,5 26,6	354 421,2	0,4 0,74	3,5 2,5	0,25 2,7	0,15 0,18	28,5 8,4	0,06 0,47	0,15 0,83	0,006 0,01
Почва	12,2 43,9	0,83 1,7	-	570 710	9 11,8	20 39,3	22,2 31,9	57,5 93	4,4 21,4	-	1,5 6	0,08 0,37	18,2 45,3	4,5 9,4	1,3 2	0,01 0,1

Примечание: в числителе – п. Усть-Орда, в знаменателе – г. Свирск.

На химический состав молока может влиять не только техногенез, природные биогеохимические факторы, но и свойства молока – жирность [1], состав различных его фракций. Для изучения особенностей поведения химических элементов в различных фракциях молока изучен химический состав сыворотки, белковой и жировой частей молока. Химические элементы обладают разной способностью накапливаться в твердой фракции молока и в сыворотке. Так, по средним значениям содержаний Li, Be, B, Cr, V, Mn, Cu, Zn, Ni, Co, Se, Ag, Cd, Pb, Th, U, Hg в большей мере концентрируются в сыворотке, переходят в подвижные формы. Такие элементы, как V, Mn, Be, Se, Ni, Cu, Zn, Co, Tl, Pb, имеют повышенные содержания в твердой белковой и жировой фракции молока. Среди этой группы элементов Be, Mn, Se, Cu, Cr обладают эссенциальными свойствами для живых организмов. Свинец в молоке характеризуется противоположным поведением. В г. Свирске наблюдается увеличение содержания свинца в твердой фазе молока (на сухое вещество) – 11 мг/кг, а в сыворотке – 2 мг/кг. В аграрном районе накапливается в сыворотке до 100 мкг/кг, а в белке – до 2 мг/кг. Это можно объяснить различными формами нахождения свинца, являющегося сильным комплексообразователем. Свинец образует с биолигандами прочные соединения, обладающие ядовитыми свойствами и способными накапливаться в организме человека. Таким образом, по-видимому, объясняются, крепкие связи свинца с белковым веществом молока в техногенных условиях г. Свирска. И не случайно у детей г. Свирска, проживающих в зоне максимального загрязнения, содержание свинца в волосах достигает 2 мкг/г, тогда как нормальное содержание этого элемента – 0,1–5,0 мкг/г. Неорганические соединения свинца менее токсичны.

В почвах г. Свирска были также изучены формы нахождения Pb, Se, Cu, Cr, I, Be, Ca, Mn, Mg, Na, что позволило косвенно оценить возможность включения токсичных и эссенциальных элементов в пищевую цепь человека в условиях техногенного загрязнения. Экстракция форм элементов из почв проводилась по методике Кузнецова и Шимко [2], определение содержаний элементов в вытяжках атомно-абсорбционным методом.

Результаты исследования показали увеличение подвижности всех изученных химических элементов в почвах вблизи отвалов огарков мышьяка. По мере удаления от техногенной зоны г. Свирска подвижность элементов в почвах снижалась. Наиболее мобильным элементом загрязненных почв, расположенных вблизи отвалов, стал Se. Содержание его легкообменной фракции составило 2,15 мкг/кг, тогда как ПДК<sub>вал</sub> Se – 2,0 мкг/кг. В огородных почвах г. Свирска повышена подвижность Se, несмотря на более низкие валовые его содержания относительно техногенных почв. Содержание легкообменной формы Se здесь – 9,5 мкг/кг при ПДК<sub>вал</sub> 2,0 мкг/кг.

Наличие в изученных почвах геохимических барьеров органического вещества, Fe-Mn-гидроокислов, глинистых минералов, а также значения pH, близкие к нейтральным, обусловило нахождение большей части элементов в составе малорастворимых органо-минеральных комплексов, что ограничило миграцию элементов в системе «почва – растение».

Таким образом, в районах распространения высокогумусных глинистых почв можно ожидать уменьшение поступления токсичных элементов в растения и молоко животных. Однако защитные свойства почв безграничны. В какой-то момент может произойти разрушение органо-минеральной части почвы с выбросом токсичных элементов в почвенный раствор и увеличение поступления их в растения.

Молоко животных, которое является одним из фрагментов трофической цепи человека, хорошо отражает геохимическую специфику загрязнения окружающей среды. Следует учитывать возможность возникновения очень токсичных форм нахождения тяжелых металлов в молоке животных техногенных районов, в частности при гигиенической оценке этого продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов, М. М. Численные значения коэффициентов корреляции между содержанием микроэлементов в молоке коров и в почвах техногенных и аграрных ландшафтов Южного Прибайкалья // ММЖ. – 2007. – № 2. – С. 10–12.

2. Мельников, Д. В. Оценка риска загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами в г. Свирске // ММЖ. – 2007. – № 2. – С. 13–15.

3. Тарасов, Д. Е. Динамика содержания тяжелых металлов в почвах техногенных ландшафтов Южного Прибайкалья // ММЖ. – 2007. – № 2. – С. 16–18.



О.Н. Аї даау, А.І. Еаї ооуї, І.Е. Аї аї і асі аа, Р.А. Еї сї аа

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ ПО КЛЕЩЕВЫМ ИНФЕКЦИЯМ В ПРИГОРОДАХ БРАТСКА**

ГОУ ВПО «Братский государственный университет» (Братск)  
ТО Управления Роспотребнадзора (Братск)

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» (Иркутск)

ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»  
Роспотребнадзора (Иркутск)

**В Иркутской области основным переносчиком вируса клещевого энцефалита и боррелий является таежный клещ *Ixodes persulcatus*, Schulze, 1930**

В д а В О а  
 і В В В с е В, є ,è ñ і ,  
 і а В с е / В і д е с О В fi - і  
 О а ñ а è - і О В і і В  
 с е В ñ , а с і є О , а è О è  
 è а В О а В - В В О і - д а В - а  
 а / А , \$ 00\* fi . μ д а è с є і  
 О . А , ¶ :<sup>3</sup> . / \$ 00) fi В ñ В і é а  
 59 6\$ £ є . А В В с / В è fi ,  
 а В , а В è «а » О а і  
 В а В В , а В è «а » О а і В  
 д е с і В О В è О , а і а ñ ñ В  
 О μ О а В і / \$ 000- \$ 00) а В  
 і В , а і д а В а а , О è В  
 і і é а і é О -  
 / 56£ .è ., 101£ . .fi .

Таблица 1

**Изменение в пригородах Братска показателей, связанных с активностью таежного клеща и влияющих на эпидемиологическую обстановку по клещевым инфекциям**

Год наблюдений	Обилие клещей за сезон (число особей на флаге/км)	Количество случаев присасывания клещей к людям	Срок первых присасываний клещей к людям	Срок последних присасываний клещей к людям	Длительность эпидемиологического сезона (в днях)
2000	4,0	343	17 апреля	27 августа	133
2001	5,0	925	29 апреля	21 августа	115
2002	4,0	510	04 мая	11 августа	100
2003	3,0	391	03 мая	13 сентября	133
2004	8,0	617	01 мая	30 августа	122
2005	2,0	793	22 апреля	20 сентября	152
2006	6,0	519	10 мая	26 сентября	140
2007	н.д.	601	11 апреля	07 сентября	150
Среднее	4,6 ± 0,75	580,9 ± 75,04	-	-	131

Из представленных в таблицах данных следует, что пока определенных временных тенденций в изменении рассмотренных показателей не выявляется. Численность имаго клещей остается низкой. Первые покусы населения регистрируются обычно в третьей декаде апреля или в первой декаде мая. Разброс дат окончания эпидемиологически опасного сезона более большой и охватывает период времени с 1 августа по 2 сентября. Причем тенденции на удлинение периода эпидемиологического сезона, характерной для других эндемичных по клещевому энцефалиту территорий Сибири (Никитин, 2002; Азова, 2002), нет, хотя в 2007 г. зарегистрирован самый длинный период (табл. 1). По имеющимся данным о количестве случаев присасывания клещей к людям отчетливо прослеживается цикличность в изменении этого показателя. Отображение этих материалов в графическом виде (рис.) позволяет четко выделить два четырехлетних цикла. Нет оснований предполагать, что подобная цикличность может быть вызвана изменением в активности посещения населением пригородной зоны. Мы полагаем, что четырехлетний цикл отражает динамику биологических параметров в популяции клещей. То, что данные по изменению обилия имаго не проявляют такой же выраженной цикличности, вероятно, связано с общей

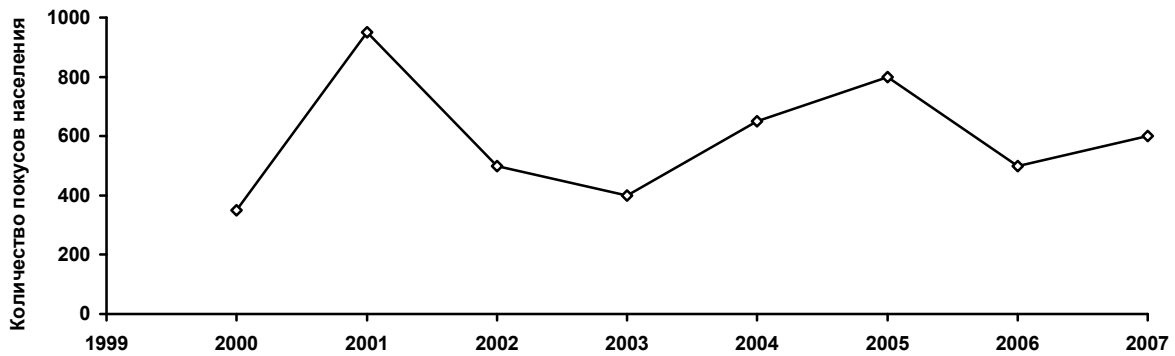


Рис. 1. Изменение количества укусов населения клещами в пригородах Братска.

Положение кривой, описывающей число укусов населения клещами, в 2000 г. в точке минимума или близкого к нему значения позволяет прогнозировать в 2001–2007 гг. возрастание этого показателя (рис. 1). Однако судя по графику, этот процесс носит пока стационарный характер, и нет оснований полагать, что значение нового пика будет выше, чем у двух предшествующих.

Для объективной оценки динамики эпидемиологической обстановки по клещевым инфекциям, конечно, желательно иметь материалы по зараженности имаго вирусом клещевого энцефалита и боррелиями, численности мелких млекопитающих-прокормителей преимагинальных фаз иксодид. К сожалению, мы не располагаем этими данными. Тем не менее, учитывая всю совокупность полученных материалов, можно ожидать, что в ближайшие два–три года эпидемиологическая обстановка по клещевым инфекциям в пригородах Братска, оставаясь неблагоприятной, не должна значительно ухудшиться.

Подобный вывод не означает, что можно ослабить внимание к трансмиссивным болезням, в передаче которых участвует таежный клещ. Необходим мониторинг ситуации и заблаговременная разработка всего комплекса мер профилактики на случай обострения эпидемиологической обстановки. Неизбежность этого, в связи с тенденцией к потеплению климата, вызывающей увеличение численности переносчика и удлинению периода его активности, а также все большим контактом населения с природными биотопами пригородов, нам кажется достаточно очевидной.

Р.А. Ефремова

### К ИЗУЧЕНИЮ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ТАЕЖНОГО КЛЕЩА *IXODES PERSULCATUS* P. SCH. (IXODIDAE)

ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»  
Роспотребнадзора (Иркутск)







Необходимым звеном мониторинга и прогнозирования эпидемиологической ситуации в природных очагах клещевых инфекций должен стать анализ динамики показателей, характеризующих векторные способности переносчика. Неоднократно в литературе подчеркивалось, что векторные способности переносчиков зависят от их внутривидовых особенностей (Алексеев, Дубинина, 2002, 2003; Филиппова, 2004, 2005). Детальных сведений о наличии временной или пространственной феногенетической изменчивости клещей в Иркутской области нет. Несомненным достоинством метода феногенетического анализа внутривидового разнообразия является возможность его использования для ретроспективного изучения накопленного за многие годы коллекционного материала, а также оценки уровня флуктуирующей асимметрии особей с целью характеристики временной изменчивости-стабильности развития клещей, наличия «средового стресса».

Для изучения феногенетической изменчивости таежного клеща в анализ включили признаки а) частотные (форма отдельных элементов экзоскелета) и б) структурные показатели хетотаксии и элементов экзоскелета (размеры отдельных частей тела) всего материала. Первоначально нами на основании литературных данных (Филиппова, 2004, 2005; Емельянова, 2006; Окулова, 2007, 2008; Никитина, 2008) и собственных предварительных исследований выделены следующие критерии выбора были наличие альтернативной изменчивости популяционного масштаба, указание в литературе на наследуемость тех или иных морф у систематически близких видов (Панова, 2008), простота их учета на массовом материале и



Таблица 1

Качественные вариации морфологических признаков самок таежного клеща

№ по журналу	Признак	Вариации признака											
1	Форма скапул	1А – остроугольные 		1В – прямоугольные 		1Б – тупоугольные 							
12	Вариации длин латеральных зубцов (лз) кокс	12А – величина лз коксы I примерно равна по величине лз коксы II		12Б – величина лз коксы I превосходит величину лз коксы I		12В – величина лз коксы I превосходит величину лз коксы II							
7	Форма поровых полей	7А – треугольная 		7Б – овальная 		7В – грушевидная 		7Г – округлая 					
13	Форма вершины гипостома (ВГ)	13А – выраженная выемка на ВГ 		13Б – едва заметная выемка 		13В – без выемки, «плато» 		13Г – без выемки, округлая форма 					
17	Форма заднего края передней створки генитального клапана	17А – прямая 		17Б – волнистая 		17В – с острым углом 		17Г – дуговидная 					
31	Форма генитального клапана	31А – овальная		31Б – ромбовидная		31В – «лимон»		31Г – треугольник вершиной вверх		31Д – треугольник вершиной вниз		31Е – грушевидная	
37	Расположение медиальных рядов зубцов гипостома	37А – на некотором расстоянии друг от друга						37Б – медиальные ряды зубцов соприкасаются					

При работе с качественными вариациями необходимо соблюдать некоторые предосторожности. Так, признак 1 для корректного определения величины угла изучается с помощью линейки окуляр микрометра. Фены 1 и 31 ввиду растяжимости покровов, формирующих их структуры, допустимо учитывать только у неповрежденных голодных особей.

И.А. Етсаиі есі аа, А.Е. Абаді асі а, А.А. Еі і і аасі аа, А.А. Ді асесі асесі, О.А. Еааі і аа, Н.А. Ебеіі і і аа

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ПОД ВЛИЯНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО АНТИГЕННОГО КОМПЛЕКСА СИБИРЕЯЗВЕННОГО МИКРОБА**

ФГУЗ «Научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора» (Иркутск)

**Сибирская язва** особо опасное инфекционное заболевание людей и животных. Анализ результатов экспериментальных и практических наблюдений свидетельствует о необходимости разработки новых безопасных и эффективных вакцин против сибирской язвы.

**Исследование пригодности различных субклеточных фракций и антигенов**

В а́ е і В è è В а́ , ВВ В і ñ ,  
Ô â ñ è é â ВВ ñ В В è ,  
В а́ і â é â Ô ВВ è â â - â é ç  
ВВ â ç Ô

Целью работы является исследование особенностей формирования и резистентности организмов к воздействию антигенами у телят, полученных от овец, и их иммунного ответа.

Примером является исследование влияния на организм телят и овец искусственного антигенного комплекса (АК) сибирской язвы, полученного из культуры возбудителя.

Ô â â В В В è В Ô è , ВВ è , é- è В è , Ô è В è В . µ â В а́ і Ô Ô

Ô Ä Ô В Ô â â В і ñ В а́  
/ . ³ ½- і ñ fi і ñ В / ¶ ³ - і ñ fi .  
Á Ô В а́ è â â Ô ñ â В , і â ñ  
Ô â é . Ä è . ³ ½- і ñ â ¶ ³ - і ñ В а́ é ç -  
â В ñ â . ³ ½- і ñ . . â è â-  
ВВ В а́ Ô і â â , Ô  
/ ³ ¶ fi , / Ä ½µ fi â

é Ô ð ç ç è è В а́ â â é В  
è В è , è В è ВВ В , ВВ ñ ñ  
â ñ â ñ ñ è â . Ä â ð В а́ В а́ ³ ¶ Ä ½µ ,  
В Ô ñ â ñ ñ è â . Ä ½µ â і , В а́ , â і  
Æ В а́ é В è â Ô ñ â è ñ â і  
é è è , Ô 1\$ - \$ 3. è , В . ³ ½- і ñ .  
Á , ³ ¶ , Ô Ä ½µ , in vitro è â Ô і . ³ ½- і ñ  
В і â і ñ і ç é Ô â è і ç - é Ô  
В Ô В ç é . µ Ä Ä Ä- , . ³ ½- і ñ В В Ä Ä Ä -  
ç â . ³ ½- і ñ L ³ ¶ . ³ ½- і ñ L ³ ¶ L Ä ½µ .  
Á В В ñ ñ è è â â è і ñ - 6-  
ç ç В / ¶ 6 . ¶ fi Ä ³ . Ä - Ä В è , В В- і В  
â â В - . ³ ½- і ñ L ³ ¶ L Ä ½µ .  
Ä â - Ä / ) fi , В â è è è / Ä Ô ¾ fi , В і  
/ â è â è ñ ñ \* 1,5 (11.) fi , Ô â  
В é â é В а́ В . ³ ½- і ñ ³ ¶ L Ä ½µ .  
µ â â â è ñ і В а́ Ä Ô ¾ В è - . Ä  
Ô â ç В Ô â . ³ ½- і ñ ¶ L Ä ½µ / Ô В  
1,5 â ñ і В В fi . ³ ½- і ñ Ä ½µ L / 1,4 fi . Ä

α

γ γ

μ â é â è ββ 14 .â ĩ í é â â . Ô ñ .Ā ĩ

±

Е.А. Еіііааеіаа, А.Е. Аоаоіаеіа, А.А. Аіеоеіаа, А.А. Іееіеааа, Н.А. Оаоаоіееіа,  
А.Р. Іаеіа, Р.І. Ііііаа

**ВЛИЯНИЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА ТУЛЯРЕМИЙНОГО МИКРОБА  
НА МЕТАБОЛИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТОВ**

**ФГУЗ «Научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»  
Роспотребнадзора» (Иркутск)**

**Туляремия как нозологическая форма известна уже давно, причины высокой патогенности ее возбудителя остаются нераскрытыми. Слабое врожденное распознавание макроорганизма**

*tularensis* â Ô è ð â è ç é â é Ô ĩ - ç è  
â é ç . В è ç â â ñì è â ñì é -â â è  
è / ¼Ā Ā fi .Ā В ð В ĩ è ë ββ Ô é è ¼Ā Ā,  
ñì В ĩ В â В â , Ô Ô В è ¼Ā Ā,  
ĩ ñ ĩ è , â В â â ĩ В ð В ç  
/ Ā À .μ ., Ā μ . ., \$ 005 : a \ \ ar A.M. ., \$ 006 fi .  
μ ð В, â ¼Ā Ā В В Ô è â -  
В â ĩ â В В В ë - «è  
- â ».

Цель ра оты: изу ить ли ие тул реми о оми ро араз ы о и о а и лоро за ерме тати ые и темы ерито еаль ы ма ро а о .

л реализации о та ле о цели мы и ле о али озмо о ть тимулиро ции - é ĩ è ã ĩ è ß ç / Ä fi ä ß ç è é / Ä Ò ¾  
Ô è è .  
Ä ä ¾Ä Ä -ç ĩ ß ß ß / ¶<sup>3.3</sup> .ß19 5fi ë ßßtularensis  
è ä holarctica 15µ / é , Ä ¶ fi - \$ 50 / n 300fi-like -3\* 3/ 616\* fi -  
mediaasiatica -35 / <sup>3</sup> -1Stollarensis -163/ Schul fi . µ ä S-¾Ä Ä ä ĩ  
ßß ä ä ¾Ä Ä Salmonella enteritidis/ «Sigma»fi . ä ß ĩ ß ĩ ñ ä è  
593 Ô ä è , è ä ß / \$ 50fi 300 è  
. Ä ä Ô ĩ ä ß ß ß / .Ä ., 19\* 6fi . ½ ä ß ¾Ä Ä  
10ß ! ß ç é ß\* O. ä 3)É Ä ä ñ ĩ ß ä ß ß ß  
ç ß è ĩ é ä Ä Ä Ä - ¾.Ä .ß ., \$ 005fi , ñ ç ß  
ĩ - , , , 0 3 , , , , 773

4  
F. tularensis ñ Ô ß ñ ĩ  
Ô è ç ß ä ĩ è ß ç è é è è  
è ¾Ä Ä , ĩ / <sup>1</sup> Ä µ fi ß è . Ä Ä Ä - è , ß ¾Ä Ä  
ß ß ß Ô , ß ç ä è ñ ß  
ß ñ ĩ ĩ ß ß Ô ß / ½° fi ç é /  
è , é è è fi ä ñ S. enteritidis. Ä ß ĩ ,  
¾Ä Ä Ô ß ä ë ĩ ½° ß ç è ß è - ,  
é è <sup>1</sup> Ä µ , ä ñ ß ß 1, \$ . 001fi . Ä ĩ è è  
ä ä ä ¾Ä Ä ß ß Ô è ä è ñ ½°  
ä ĩ è ß ç , ¾Ä Ä.tularensis 15 а лю ает е  
оторое у ели е ие о азателе о и литель о о зры а а оцита о еи ру и  
ра е ию ру ими .

та о ле о то и ле о а ые ерме те ре араты тул реми о оми р  
ают тимулирую ее оз е т ие а а ти ацию о и аз о о ом ле а ма ро а  
ру и от ы о ра е ию о тролем. о аза о то а ти о ть о и  
а ци про а ы и от ы ррязаемы è 2 ем у и та т ы мор и . 001fi  
Ä Ô ĩ è ß ß ñ ĩ ß ð ç ç ß Ô ¾Ä Ä holarctica. Ä , ä  
ç ß Ä , ä ß è ¾Ä Ä Ô ð ä / 15µ fi , ä ä  
è - 0,390 0,001, é è <sup>1</sup> Ä µ ß è - 0,4\* 0,001. Ä ĩ è  
ß ¾Ä Ä ß ß Ô è ä ä è -  
ĩ Ä<sup>3</sup> . a Ä - Ä .  
<sup>3</sup> é Ä<sup>3</sup> . a Ä - Ä Ô è S¾Ä Ä enteritidis ä è Ô  
ä ñ ¾Ä Ä.tularensis. Ä , ä ç ß ß ç è ,  
ß è ¾Ä Ä S enteritidis, Ô ß ë 1, \$ - 1,4 , ß è -  
/ è é è <sup>1</sup> Ä µ ß è fi , Ô è ¾Ä Ä ß  
ß Ô / . 001fi .

, ä in vitro ä , ĩ Ä Ä Ä Ô ¾ ä ß é ä  
ä ß ¾Ä Ä , ä ß F. tularensis ä Ô è ä ñ  
ß ß ç é ß Ô è ä ä è . Ä ß ß Ô novicida,  
mediaasiatica, tularensis Ô ĩ ß ä ß ä Ä Ô ¾ ä ð- ß  
Ô ĩ è Ô ñ ĩ ð ç ç ñ ä Ô ĩ Ä Ä ¾Ä Ä ß  
ß Ô ä .<sup>3</sup> é Ä Ä Ä Ô ¾, ß è ĩ ß ß ¾Ä Ä ,  
ä è Ô 1, \$ ä ñ ß ß ¾Ä Ä 001fi .  
ĩ ð ä ß , ä in vitro, ĩ ñ ß , é -  
ß ç é ß ä ß ĩ è ß ç ß ä ä ß ¾Ä Ä ß / ! 10  
ð ß ß fi Ô ß ñ ¾Ä Ä enteritidis. µ ß Ô ĩ ß  
é ä ß ĩ ç , ¾Ä Ä ß ß Ô Ô ä Toll-ä Ô ß  
Ä ĩ è ä ĩ Ô é è ß ç é  
ß ä ä ß ¾Ä Ä ä holarctica, tularensis, novicida-like  
ß è ä <sup>3</sup> / Ô ß ä ¾Ä Ä fi è è  
ä / : a \ \ ar.A.M. ., \$ 006fi .  
Ä<sup>3</sup> . a Ä - , Ä Ä fi ß ¾Ä Ä è ä ß ß Ô Ô ĩ è ß



ИЗУЧЕНИЕ ПЛАЗМИДНОГО ПРОФИЛЯ БИФИДОБАКТЕРИЙ

ГУ НЦ медицинской экологии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

Одной из актуальных проблем современности является рост числа и интенсивности влияния на организм человека глобальных и локальных воздействий, приводящих к перенапряжению и истощению компенсаторных резервов физиологических систем человека. Научные данные указывают, что одной из реакций организма на любой стресс является бактериемия, основным источником которой выступает кишечник. В результате различных неблагоприятных воздействий и патологических состояний могут происходить качественные и количественные изменения в составе нормальной микрофлоры кишечника (Авким.И., 2007). Ведущая роль в нормализации микробиоценоза кишечника принадлежит доминанте кишечного биоценоза бифидобактериям, дефицит которых является одним из основных патогенетических факторов длительных кишечных дисфункций у детей и взрослых (КуваевИ.Б., 1998). Бифидобактерии составляют существенную часть облигатной микрофлоры кишечника здорового человека. В норме количество бифидобактерий у детей 10^8 КОЕ/г, а у взрослых 1^10^11 КОЕ/г испражнений (ПостниковЕ.А., 2006). За счет продуцируемых при сбраживании углеводов, молочной и уксусной кислот, вырабатываемых бактериоциноподобных белковых субстанций, способности конкурировать с другими микроорганизмами за питательные субстраты и сайты прикрепления на кишечном эпителии, бифидобактерии обладают высокой антагонистической активностью в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, препятствуют их проникновению в верхние отделы желудочно-кишечного тракта, а также запрещают их транслокацию из просвета кишечника во внутренние органы.

Имеются сведения о том, что бифидобактерии являются «поставщиком» ряда незаменимых аминокислот (КуваевИ.Б., 1998), установлена их антиканцерогенная активность в кишечнике, печени и молочных железах, антимуtagenная активность (РБ.С., 2005), способность снижать уровень холестерина в крови (АмерхановА.М., 2007). С тех пор, как было установлено, что бифидобактерии способны проявлять пробиотические свойства и благотворно влиять на здоровье человека, возник значительный прогресс в прикладной генетике бифидобактерий. Однако для получения бифидобактерий с заданными уникальными свойствами, необходим поиск и изучение автономно действующих генетических элементов, а именно, плазмидных ДНК. Плазмиды это внехромосомные генетические детерминанты, способные существовать либо в автономном, либо в интегрированном состоянии. Одно из интересных свойств плазмид...



Bifidobacterium, è ß -  
Batia, 1986. \$ fi. Ô ç Ô -  
À ½, ß è 1,85 95è  
14 à ß, ß ñ à ß .À à ï ï Ô à  
B. longum B. asteroides, B. breve, B. atenulatum/ RossM. et al., 1996fi. 3 è  
S 10 è ß .µ  
ñ ï è à ß Ô è , â ñ  
i è è à ß . í è ï è è à ß Ô ç Ô  
â â ï â é à ß è ß « ï ï é »/ 9 ibbsM.< . et al., \$ 006fi .

Цель и задачи : изучить плазмиды роль и особенности выделенных из микроорганизмов родо и аю и р ут о о ла ти о ре елить тро о ть лазми от ель и и о а тери .

МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Table with 2 rows of text: Row 1: Г р м н н мрс рнре м чс р р н ч; Row 2: м р . Жн н ЖПМ м срн р н

*B. longum*, *B. adolescentis*, *B. bifidum* *B. catenulatum* μ *â* *β* . *À ½*  
*β* *Ô* , *Ô* *é* *Ô* *ç* *Ô* *i* *â* *½* *T./ K/sefi* *β*  
*β* *ç* *é* *β* , *â* *β* *â* *i* *â* *β* *ñ* . *À ½* *Ô* *i* *è* *β* *Ô* *é* *è* *Ô*  
*i* *ñ* *Ô* . *â* *â* *β* *β* *è* *β* *Ô* *è* *Ô* *è*  
*â* *i* *ñ* *â* *ï* . *μ* *Ô* *i* *Ô* *β* *ñ* *i* *β* *β* *B. longum*  
*Ô* *ç* *Ô* *â* *β* *è* *ñ* *i* *β* *Ô* *β* , *³* *β*  
*â* *B. bifidum* *β* *B. bifidum* - *B. catenulatum* *β* *β*  
*B. bifidum* *³* - *B. adolescentis/* *β* *β* *β* *â* *β* *è* *â* *ç* *i* *â* *Ô* *è* *Ô*  
*ç* *β* *β* *â* *β* / *ç* *Ô* *â* *fi* . *À* *β* *i* *i* *Ô*  
*B. longum* *Ô* *β* *ñ* *i* *β* *β* . *μ* *Ô* *â* *Ô* *â* *β* *ï* *â*  
*i* , *β* . *μ* *Ô* *³* . *â* *â* *ð* *â* *β*  
*â* *â* *è* *è* , .  
*À* *β* *Ô* *β* , *ñ* *i* . *â* *i* *â* *i* *4è* - *Ô* *ç*  
*1. À* *i* *Ô* *³* *â* *i* *â* *Ô* *ç* *Ô* *â* *β* *â* *β* *ç* *β*  
*β* / *ç* *Ô* *â* . *fi* , *β* *ñ* *Ô* *è* *è* -  
*Ô* .  
*³* *â* *β* *i* *i* *B. longum* *ñ* *i* *β* *β* *ñ* *i* *β* *β* *Ô* *è*  
*Ô* *è* .

А.А. Ёааааа, Ё.А. Ёаеааааа

**БАЙКАЛЬСКИЙ БУКЕТ ВИДОВ: ЭКОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ**

Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)

Последнее десятилетие широкое распространение получили методы молекулярной систематики, зачастую являющиеся единственно возможным способом, позволяющим разобраться в родственных связях таксонов и дать об еktivную оценку видового разнообразия в экологических исследованиях. В этом смысле интересными об ектами являются «букеты видов», представляющие собой монофилетические группы близкородственных видов, дивергировавших в рамках одной замкнутой экосистемы. В Байкале обнаружены два букета видов олигохет ( а ого о a et al., 2 ). Байкальский букет ви

рода *Pseudorhynchelmis/ \* fi â Ô â i è è / ¾ é .. \$ 003- ½ .. \$ 00) fi . μ Ô β â β i â*  
*Ô Ô Lamprodrilus/ \$ 0 fi , ñ i è ð â*  
 - â *Á i è* .

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

. *À* *â* *i* *è* *Ô* *â* *â* *β* .  
*mtCA I* ) *â* *ç* *é* *â* *i* *β* *è*  
*â* *β* , *i* *è* *Ô* *i* *è* *Ô* *â* *è* . *è* *ç* *â* *À ½*  
*â* *β* *i* *ñ* *é* *è* *é* *â* *è* *â* *β* *â* *ç* *é* .  
*è* *â* *i* *â* *i* *β* *â* *β*  
 ☒ ☒ ☒ ☒

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

В н р пер Г м н рнре мрер н н  
 р ср р . М мрм нр , Г м н ср н  
 Р р м ч Рн чр м р р , е р и р2 р рн ерч

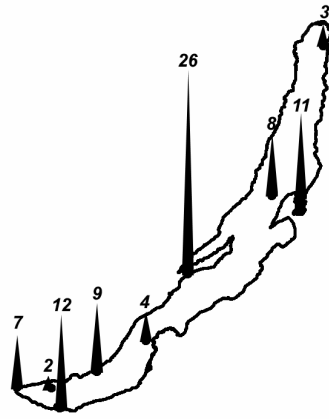


Рис. 1. Распределение видов олигохет по оз. Байкал. высота столбцов и число над ними означают количество обитающих в данном месте видов.

Молекулярно-филогенетический анализ проведен для 41 вида олигохет, 25 из них обитают в Ольхонских воротах. Все 25 «ольхонских» видов кластеризуются вместе независимо от заданного алгоритма поиска и применяемого метода анализа (рис. 2А, 2Б). Порядок ветвления внутри этой группы достоверно не разрешается, что свидетельствует об очень быстром (взрывообразном) происхождении этих видов от общего предка.

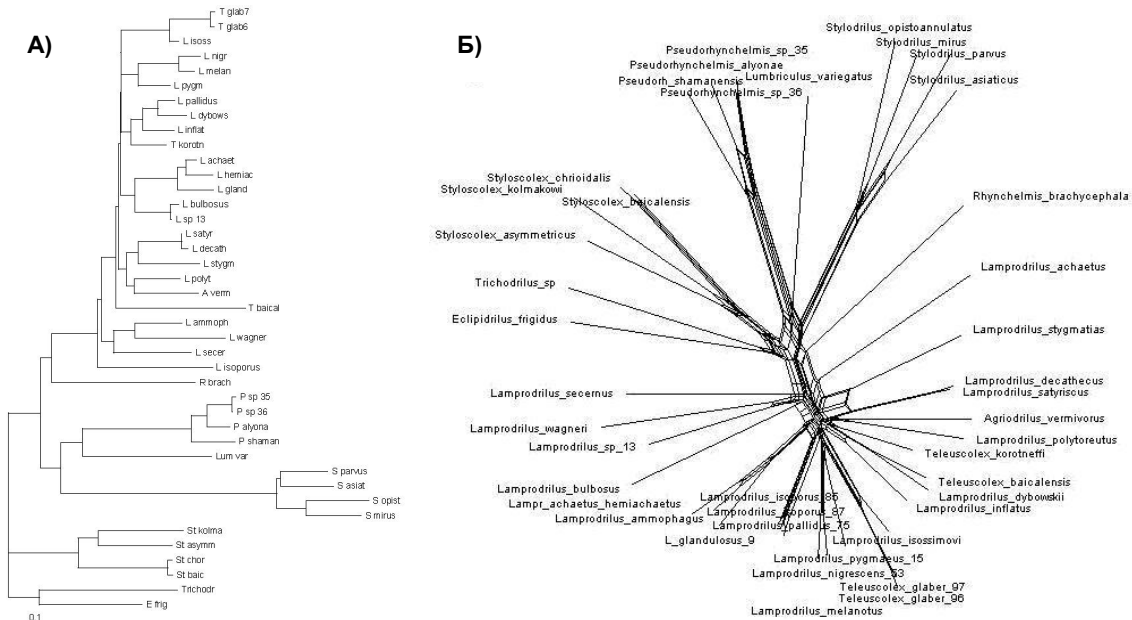


Рис. 2. Филогенетические отношения внутри группы олигохет, обитающей в проливе Ольхонские ворота, полученные на основе сравнения 41 нуклеотидной последовательности гена mtCOI с применением разных алгоритмов филогенетического анализа (А – ML-дерево; Б – простирающееся NJ-дерево).

Согласно полученным филогенетическим деревьям (рис.2), виды трех родов *Agriodrillus*, *Teleuscolex* и *Lamprodrilus* образуют монофилетическую группу. Согласно полученным филогенетическим деревьям (рис.2), виды трех родов *Agriodrillus*, *Teleuscolex* и *Lamprodrilus* образуют монофилетическую группу.

ЛИТЕРАТУРА

1. М ер р Ю.В. К н р р *Rhynchelmis*: offmeister, 1\* 43/ *A ligochaeta*, *Lumbriculidae*fi, ç, B ç ! 1/2³. , µ. ¶¼ é !! - « . - \$ 00) . - - 139 - Ä. 1506- 1516 - http, !! zhurnal.ape.relam.ru/articles! \$ 00) ! 139.pdf. \$ .¾ é µ. ¶. *Rhynchelmis/A ligochaeta* Annelidafi ! µ. ¶. ¾ é , .³. ½ !! ^ ñ i µ Ä Ä É Ä Ä³ Ä, - \$ 003 - - ) . - Ä. 131- 135 , 1) 1. 3 9 uindonS. A simple, fast, and accurate algorithm to estimate large phylogenies by maximum likelihood ! S. 9 uindon, A .9 ascuel! !Systematic Biology. - \$ 003- Vol. 5\$ / 5fi . - 096- ) 04



Ī.Ā. Ī āēāđī āā, Ī.Ā. Ņāēāđēī ā, Ā.Ē. ×āī āđēēī āā

**ЧАСТОТА И ОСОБЕННОСТИ ДИССОЦИАЦИИ У ШТАММОВ ТРЕХ ПОДВИДОВ  
BACILLUS THURINGIENSIS**

ГОУ ВПО Иркутский государственный университет (Иркутск)

Одной из форм внутривидовой изменчивости, известной для многих бактерий, является диссоциация, которая заключается в появлении различающихся по ряду наследуемых свойств вариантов при размножении исходно однородной популяции клеток. От спонтанных мутаций диссоциативные изменения отличаются высокой частотой, обратимостью и комплексностью. В связи с тем, что у многих возбудителей инфекционных заболеваний при диссоциации появляются варианты с существенным различием в патогенности, крайне необходимо прогнозирование изменения состава бактериальной популяции. Никакие прогнозы невозможны без знания механизмов, частот диссоциативных переходов, коррелятивных зависимостей между генетическими, морфологическими и физиолого-биохимическими различиями у диссоциантов.

Исследование закономерностей диссоциации у энтомопатогенного вида бактерий

*Bacillus thuringiensis* / μ Ā fi ā ĩ ββ - ā è è ā -  
 Ô ñ ì è è ββ è, β ñ ì è, ā , S-β ç ñ ç β ñ ì è ā  
 Ô é , Ô ë β ā é ā Ô ç β ĩ -  
 / R- fi . Ā ĩ ββ - è - ā  
 è μ Ā ā ĩ β ā *Bacillus anthracis*- Ô β  
 Ô . è ā ð è β ñ ð è , μ Ā Ô  
 Ô ë ββ , ā β ë ñ ì ĩ ā ā ç é  
 . Ā β è β è β è é é ā *Bacillus cereus*,  
 Ô ā β

Целью а то е о и ле о а и ило ь о ре еле» ие а тоты

*Bacillus thuringiensis*.

и ле о а и и ользо али *Bacillus thuringiensis* /  
 / ā Ā , S 003 sbs . *thuringiensis* / ā Ā , ā ā Ā fi , 1003 subsp. *entomocidus*  
 Ā ē β Ô  
 ½ ā ĩ è β ç , è β -  
 , ā 15 ð é . Ā ĩ Ô ĩ é ĩ ā  
 S \* Ā 1, ) 50 ā ĩ ) S . è ā Ô  
 è β ā , β β ĩ ā é è ā  
 ā β ā , à Ô ñ LB. Ê ç β β è ā  
 ā ç β β , ā β ā è ĩ . 5-) . Ā β  
 49 β S- ë ββ S 00S è S- ë ββ 1003 è β β 49, è R- ë ββ S 00S  
 ā è R- ë ββ 1003  
 è ĩ , ā β ĩ è è ĩ β  
 S- ë ββ , S- ë ββ è ā ĩ  
 ā è β μ B é ç β ñ ç S- ë 49 β β  
 Q \* x Q11 , ë ββ S 00S - Q, Q, Q) ë ββ 1003 - Q \* Ā - β β , ĩ -  
 B ð è Ô é è ā β B β μ ā 6-9  
 B ā è é ñ ç , ā ĩ é ā Ô ñ .  
 Ā é β , . . Ô , β β ĩ ë ĩ ā S 4-4\*

× - × - × 7 - ,  
 , 0 0 ± 0  
 , ± 2 4 2  
 4 , 0  
 0 0 ± 03 ± , 32  
 27 × ± ± × 20 ± × 0 ± ±  
 × ± 3  
 ,  
 ± ± 27 0 0 ± 3 ± 0'  
 ± , 02 27 0 0  
 × - 27 0 0  
 , 0 0 240  
 27 , →  
 0 0 ± × ± ± 27 ± × ± 3 2  
 → , →  
 , →  
 Bacillus anthracis B i â i i â  
 Ô i è â è ç B â é Ô è é i ñ

È.Â. Ì æáí óøáí èí, Â.È. ×àì áðèèí àà

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ И РЕГЕНЕРАЦИИ ПРОТОПЛАСТОВ КЛЕТОК ШТАММОВ ДИКОГО ТИПА *BACILLUS THURINGIENSIS***

ГОУ ВПО Иркутский государственный университет (Иркутск)

Метод искусственного получения протопластов бактерий и их слияния эффективно используется для достижения различных целей получения внутри- и межвидовых гибридов, изучения генетического взаимодействия полнценных геномов, установления сцепления и экспрессии генов и их картирования, трансформации плазмидной и хромосомной ДНК, клонирования генов, селекции промышленных штаммов. С появлением метода слияния протопластов начаты генетические исследования некоторых важных в практическом отношении микроорганизмов, не имеющих хорошо развитой системы генетического обмена, к которым можно отнести энтомопатогенный вид *Bacillus thuringiensis* и *Bacillus cereus*. μ â è β è è ð è Ôí è Ô ,

Целью а о ра отыило ь о ре еле ие о тималь о о реме и о ра от и лизоцимом лет  
таммо у о *Bacillus thuringiensis* â ß ß ï â â  
è ð ç ç é  
µ â ï ë ß ß *thuringiensis*, 49 *sp. dendrolimus* \$ 00\$ *sp. thuringiensis*, â -  
ß é ß Ô .½  
ï , è ï ç ß , é ç ß Ô ç è) .  
15ß fi â â â â ç ç Ô ç è) .  
. Ô é ß ß \$ ß , *Sigma*, G S Afi â £3. ç ç ï â â -  
. é â â â 30, 45, 60, 5, 90, 105 ï ½Å, ! ß ,  
Ô è Ô è â è è, â ñ ï  
â µ . ' â â 4â ð â ß ë ß ß .  
µ ï â Ô ð ç ç ï â â  
90. - è ë ß ß \$ 00\$ . ß Ô é ß ß â ë ï , â ß 60 ï ë ß ß 49  
\* \* \* 0,33 ë ß ß 49 9) (0,\*) ë ß ß \$ 00\$ , ï 100  
é Ô ñ . Å â Ô ï é Ô é ñ ç ß Ô , ß â Ô ï  
Ô ñ â â , ß ß ï . ð 0 ß ß 49 90- è ß ß \$ 00\$ . µ -  
ß ð ç ç é Ô ñ â ß â 60 ) 5ß ð â ß . 60  
ð â é ë è â ë . 50 Ô è ë ß ß . µ â 60-) 5  
è ð â ß è . Å ð â ð ç ç ï é â â Ô - è ë ß  
ß ï 15- \$ 0 ë ß ß 49, ë ß ß \$ 00\$ è ï  
ð ß â è ß 15 ð â é . è ð , ð â é ñ é ß  
è ë ß ß 60- ß 5 ß ï ë â â â .  
¼ ß ñ ï ß ç ß Ô ß ð â é ß , Ô â ñ ï ë  
é . Å ï ë ß ß ï  
ç ß ß è ñ ï è ñ â â .½ ï  
è ß ß 49 Ô ñ é ß , â â Ô ñ ß ï ë â Ô ï ñ  
ñ ñ ë ß ß ß \$ 00\$ .  
µ ñ ß ï , è è ß ß , â ï è â  
ß *dendrolimus thuringiensis*, ß ñ è è ß ç ß â â  
â é ß è é è ñ ç ß . â ï , ï ñ Ô ï  
ß ï è â é è â *Bacillus cereus*, â  
â ï è â *galleriae* è ï ñ â â è é ë ß ß ,

А.А. Иайиоиаа, А.И. Оаоаиаа, А.А. Иайиоиаа

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНДИКАТОРОВ В ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ  
(НА ПРИМЕРЕ ПРИБАЙКАЛЯ)**

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (Иркутск)

Для полихлорированных бифенилов (П Б), как и для всех стойких органических загрязнителей (СОЗ), характерны высокая устойчивость в окружающей среде, перенос на большие расстояния от места их производства или использования и неблагоприятное воздействие на здоровье живых организмов, в том числе человека. В группу П Б входят диенгенов с разной степенью токсичности для человека и животных и распространённостью в окружающей среде. П Б производились и использовались в электро технической промышленности в разных странах под названиями совол и трихлорбифенил (Т Б) (СССР), арохлор (С А), фенохлор (Франция), фенхлор (Италия) и др. Общее количество П Б, произведенного в мире, оценивается в 1,3 млн т, в том числе в бывшем СССР около 1 т П Б (АМАР, 2 ). Во многих странах в 1 -х годах производство и применение П Б было ограничено и/или запрещено. В России оборудование, содержащее П Б, еще продолжает использоваться и/или храниться на складах (АМАР, 2 ). Кроме того, П Б образуются как побочные продукты хлорорганического синтеза. Особенно мощный и длительно действующий источник атмосферного загрязнения П Б в Иркутске области обнаружен ранее в районе г. Усолья-Сибирского, где расположен крупный химический комбинат «Усольехимпром» (Mamonto et al., 2 Полихлорированные бифенилы , 2 и др.).



И.А. Исаева, А.А. Новайца

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ СТРУКТУРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ХВОЙНЫХ**

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (Иркутск)

**Фотосинтез** – единственный биологический процесс, на основе которого осуществляется экологически безопасное использование солнечной энергии в глобальных, общепланетарных масштабах. Поэтому управление фотосинтезом, повышение его эффективности в естественных растительных экосистемах является одной из приоритетных задач экологического развития производительных сил человеческого общества.

В Средней Сибири огромные территории занимают лесные экосистемы, в которых преобладают хвойные породы деревьев. Именно поэтому является необходимым изучение взаимосвязи структурных и функциональных особенностей фотосинтетического аппарата хвойных для изучения механизмов устойчивости и продуктивности в экстремальных условиях произрастания.

Цель работы – изучить особенности строения фотосинтетического аппарата и его функциональные характеристики у *Pinus sylvestris* L., *Picea obovata* L.f.

В работе описаны особенности строения фотосинтетического аппарата хвойных в зависимости от условий произрастания. Показано, что в хвойных породах фотосинтетический аппарат имеет ряд особенностей, связанных с их приспособленностью к условиям произрастания в экстремальных условиях. В частности, отмечено, что фотосинтетический аппарат хвойных имеет более высокую эффективность использования солнечной энергии по сравнению с другими группами растений. Это связано с наличием в хвойных породах большого количества хлоропластов, способных к фотосинтезу. Кроме того, в хвойных породах наблюдается высокая устойчивость фотосинтетического аппарата к неблагоприятным условиям окружающей среды. Это связано с наличием в хвойных породах большого количества защитных веществ, способных к защите фотосинтетического аппарата от повреждений. В частности, отмечено, что в хвойных породах наблюдается высокая устойчивость фотосинтетического аппарата к засухе, морозам и другим неблагоприятным условиям окружающей среды. Это связано с наличием в хвойных породах большого количества защитных веществ, способных к защите фотосинтетического аппарата от повреждений. В частности, отмечено, что в хвойных породах наблюдается высокая устойчивость фотосинтетического аппарата к засухе, морозам и другим неблагоприятным условиям окружающей среды.

**Таблица 1**  
Сезонная фотосинтетическая продуктивность в расчете на массу хвои (I), поверхность (II) и площадь мезофилла (III) сосны обыкновенной и ели сибирской

Вид хвойных	I г CO <sub>2</sub> г <sup>-1</sup>	II моль CO <sub>2</sub> м <sup>-2</sup>	III моль CO <sub>2</sub> м <sup>-2</sup>
сосна	3,48	8,897	15,9
ель	4,23	8,828	10,7

Таким образом, изучаемые нами хвойные обладают различным соотношением мезофилла и неассимилирующих тканей. Фотосинтетическая ткань сосны обыкновенной защищена от неблагоприятных

ЛИТЕРАТУРА

1. Ц Е.Е. О р р р-е рч мрер н р н  
О.: П м .1 . 1 3 .  
2. Ы м В.У. О перм н 2 е р м н УР р н н - р р  
н ч н р Ы / В.У. м//К м е р н р -  
О.: П м ,1 . У.3 .

А.Н. Нотчаев, И.Е. Давыдов, Д.Е. Наев

ПОЛУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ ТОМАТА,  
ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ГЕНОМ PRES2-S-HDEL,  
С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ КАНДИДАТНОЙ СЪЕДОБНОЙ ВАКЦИНЫ  
ПРОТИВ ГЕПАТИТА В

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (Иркутск)

Одним из перспективных и быстро развивающихся направлений растительного «биофарминга» является использование трансгенных растений в качестве продуцентов съедобных вакцин нового поколения, создающих перспективу широкой и эффективной иммунизации населения. Съедобные вакцины обладают существенными преимуществами: во-первых, они дешевы и относительно легки в получении, что позволит распространять их в страны с разным уровнем экономического благополучия, во-вторых, применение оральных вакцин сводит к минимуму риск возникновения аллергических реакций. Съедобные вакцины являются более безопасными, так как не содержат живых ослабленных патогенных организмов. Инъекционные вакцины в основном индуцируют системный иммунитет, в то время как иммунизация слизистой часто приводит к стимуляции не только мукозного, но и системного иммунитета.

Гепатит В – это вирусное заболевание, вызываемое вирусом гепатита В (ВГВ). В настоящее время в мире насчитывается около 200 миллионов носителей ВГВ, из которых около 100 миллионов являются хроническими носителями. В России в настоящее время насчитывается около 10 миллионов носителей ВГВ, из которых около 5 миллионов являются хроническими носителями. Вакцинация является основным методом профилактики ВГВ. В настоящее время существуют две вакцины против ВГВ: инактивированная и рекомбинантная. Рекомбинантная вакцина является более эффективной и безопасной, чем инактивированная. В настоящее время ведутся исследования по созданию съедобных вакцин против ВГВ. Одним из перспективных направлений является использование трансгенных растений в качестве продуцентов съедобных вакцин.

Целью настоящей работы было получение трансгенных растений томата, трансформированных геном PRES2-S-HDEL, с целью разработки кандидатной съедобной вакцины против гепатита В.

Для получения трансгенных растений томата были использованы методы генетической инженерии. В качестве донорного гена использовался ген PRES2-S-HDEL, кодирующий поверхностный антиген вируса гепатита В. Трансформация растений томата осуществлялась с помощью Agrobacterium tumefaciens. Полученные трансгенные растения были выращены в теплице. Анализ ДНК полученных растений показал, что все трансгенные растения содержат в своем геноме ген PRES2-S-HDEL. Анализ содержания поверхностного антигена вируса гепатита В в листьях трансгенных растений показал, что содержание антигена в листьях трансгенных растений было в 10 раз выше, чем в листьях контрольных растений.

Полученные трансгенные растения томата являются перспективными кандидатами для разработки съедобной вакцины против гепатита В. Для этого необходимо провести дальнейшие исследования по оценке безопасности и эффективности полученных растений. В настоящее время ведутся исследования по оценке безопасности и эффективности полученных растений. В настоящее время ведутся исследования по оценке безопасности и эффективности полученных растений.

Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение работ по фундаментальной науке. Авторы благодарят коллег за помощь в проведении экспериментов. Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение работ по фундаментальной науке. Авторы благодарят коллег за помощь в проведении экспериментов.

ААЕОАДЕАААСЕНАС...ЕАИ ДЕААЕЕЕЕИ СЕАИ АОЕЕСНАИ ЕЕНЕС  
 ЕЕСАДА...СЕОАЕЕААСЕААИ СЕЕМОААЕСЕЕСЕСЕСЕЕАЕЕЕЕААААСЕЕСЛАС...ЕАХААОЕАН<sup>3/4</sup> †  
 АИ ЕСЕЕИ ЕАСЕЕИ ЕЕЕ...АХІ АСЕСАСЕАЕССАИ ОАЕЕАЕЕС...СЕАС...О...ААЕОАСЕНААЕЕЕЕАО  
 ЕЕЕА...ААЕОЕЕААА...ЕСАЕЕО...СІ/ЕСЕАЕИ ЕАААЕА...ЕСЕИ ОЕ...АЕСАИ ААОЕЕС...АОЕСА  
 ІАСАСЕААЕІ САААЕОСЕІЕСЕЕСАИ ААІ АЕСЛАС...О...АЕОЕА...ЕА...ЕОАСЕ...ОЕАЕЕА  
 СОДЕСОЕСЕЕЕСІ ЕЕАЕАААСЕС<sub>2</sub> АЕО  
 СЕАЕССААЕЕЕЕАОСЕАС...ААІ СЕСНСЕА...Е...А...Е...І...Х...АСЕ...Е...Х...ЕАЕЕАИ АИ ЕЕЕА...АА  
 «ЕСЕИ ОЕ...А...ЕОАЕЕЕААО...ЕОАЕЕА...САОЕАИ ЕСЕИ ІЕЕЕ...ЕАОЕС...Е...АЕОЕЕИ АА...ЕН...ЕАА  
 І ЕАС...А...О...АСЕС...Е...СЕЕАА...СА...ЕЕ...А...Х...СА...І...І...СА...Е...С...Е...І...Е...О

атемра те и ере а и али о у.  
 разо а ие ло ы е озрелом и зрелом о то и о иралии оме али а ра е  
 иль ую амеру тем ературо оз у° а 20

λ 0

χ 0

Е

ЛИТЕРАТУРА

1. В р р...ААЕ... АСЕС... - ... Е

1... / ... 5... Н

... / ...

1... 3... 1...r

FM ... r

Е.А. Оадеев<sup>1</sup>, О. И. Ода<sup>2</sup>

УЧАСТИЕ МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА В МОБИЛИЗАЦИИ ФОСФАТОВ В ОЗЕРЕ БИВА (ЯПОНИЯ)

<sup>1</sup> Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)  
<sup>2</sup> Университет г. Кобе (Кобе, Япония)

Озеро Бива это древнее и самое большое пресноводное озеро в Японии с площадью  
 ААЕАААОЕСААИ АЕСА ААЕЕСЕЕСЕААА...І...Е...Е...С...І...С...С...С...А...Е...С...  
 ААА...С...С...С...Е...А...99 «...Е...Е...О...А...Е...О...А...С...А...С...Е...С...І...Е...О...І...С...І...Е...С...Н...А...С...С...І...А...Е...С...Е...А...С...С...А...Е...І...А...О...Е...Е...А...А...С...Е...А...О...  
 А...О...Е...С...А...Е...А...О...А...С...Е...О...І...Е...А...С...Е...С...С...О...Н...Е...А...С...Е...С...І...А...Е...А...С...Е...С...С...А...С...Е...А...А...  
 І...А...С...Е...О...А...І...А...О...ЕС...Е...І...О...Е...Е...А...Е...О...А...Е...А...О...Е...А...О...Е...О...Е...С...Е...Е...Е...А...Х...С...Е...С...А...А...Е...Е...А...І...А...І...С...А...Е...  
 Е...А...Е...О...А...Е...С...Е...О...N...Е...А...А...Е...О...Е...С...І...А...Д...Е...А...А...Е...Е...І...Е...С...А...Е...А...С...Е...С...І...Е...С...Е...С...І...Е...О...Е...С...І...А...Е...С...Е...А...О...  
 «С...С...С...С...С...С...О...Е...С...А...Е...А...Е...І...С...Е...І...С...Е...С...А...І...А...Е...А...І...А...С...Е...Е...О...І...О...А...Е...С...Е...С...С...А... †







Е.А. Деднеёв, И.А. Хадаяй и др.

ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМИДНЫХ И БЕСПЛАЗМИДНЫХ ВАРИАНТОВ YERSINIA ENTEROCOLITICA НА ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЧУМЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора» (Иркутск)

Yersinia pestis Yersinia enterocolitica Yersinia ... Цель и ...

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Д р с р н н Y. enterocolitica, Y. pestis -3516 ...

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В группах зараженных *Y. enterocolitica* и *Y. pestis* штаммов, полученных от лабораторных животных, в эксперименте использовались мыши. В результате проведенных исследований установлено, что мыши, зараженные *Y. enterocolitica* штаммом pYV(+)+Y.pestis И-3516, погибают в течение 14-15 дней. Мыши, зараженные *Y. enterocolitica* штаммом pYV(-)+Y.pestis И-3516, погибают в течение 13-14 дней. Мыши, зараженные *Y. pestis* И-3516, погибают в течение 6-7 дней.

Таблица 1

Устойчивость к возбудителю чумы предварительно инфицированных *Y. enterocolitica* белых мышей

Группы животных (по 20 жив. в гр.)	Штамм	LD <sub>50</sub> в м.кл. (доверительный интервал)	Продолжительность жизни в днях $M \pm m$	Кол-во павших животных, от которых выделена культура <i>Y.pestis</i> абс. (% $\pm m$ )	Кол-во выживших животных абс. (% $\pm m$ )
I	<i>Y. enterocolitica</i> pYV(+) + <i>Y.pestis</i> И-3516	5623 (19952 – 1584)	14,1 $\pm$ 2,3	5 (25,0 $\pm$ 6,8)	15 (75,0 $\pm$ 6,8)
II	<i>Y. enterocolitica</i> pYV(-) + <i>Y.pestis</i> И-3516	3162 (11220 – 891)	13,0 $\pm$ 2,8	10 (50,0 $\pm$ 7,9)	10 (50,0 $\pm$ 7,9)
Контроль	<i>Y. pestis</i> И-3516	100 (354 – 28)	6,4 $\pm$ 1,5	16 (80,0 $\pm$ 6,3)	4 (20,0 $\pm$ 7,9)

В группе зараженных *Y. enterocolitica* штаммом pYV(+)+Y.pestis И-3516 мыши погибли в течение 14-15 дней. В группе зараженных *Y. enterocolitica* штаммом pYV(-)+Y.pestis И-3516 мыши погибли в течение 13-14 дней. В контрольной группе, зараженной *Y. pestis* И-3516, мыши погибли в течение 6-7 дней. Установлено, что мыши, зараженные *Y. enterocolitica* штаммом pYV(+)+Y.pestis И-3516, погибают в течение 14-15 дней. Мыши, зараженные *Y. enterocolitica* штаммом pYV(-)+Y.pestis И-3516, погибают в течение 13-14 дней. Мыши, зараженные *Y. pestis* И-3516, погибают в течение 6-7 дней.

ВЫВОДЫ

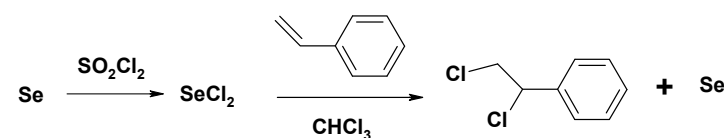
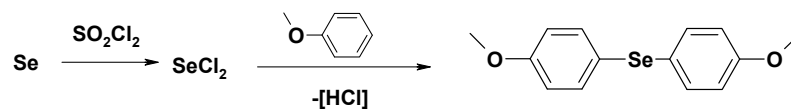
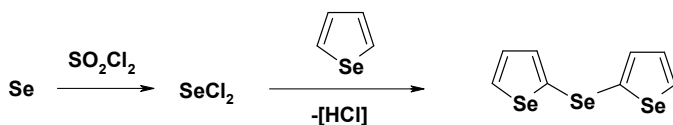
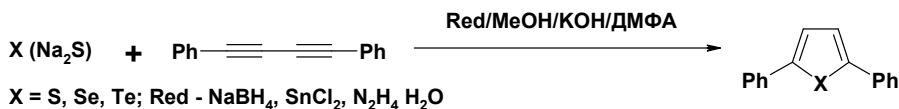
Кроме того, установлено, что мыши, зараженные *Y. enterocolitica* штаммом pYV(+)+Y.pestis И-3516, погибают в течение 14-15 дней. Мыши, зараженные *Y. enterocolitica* штаммом pYV(-)+Y.pestis И-3516, погибают в течение 13-14 дней. Мыши, зараженные *Y. pestis* И-3516, погибают в течение 6-7 дней.

И.Е. Обдеева, А.И. Обдеева, Е.А. Айдиусеева, А.А. Игодина

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ХАЛЬКОГЕНОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТНЫХ ХАЛЬКОГЕНОВ

Иркутский институт химии имени А.Е. Фаворского СО РАН (Иркутск)  
 ГОУ ВПО Иркутский государственный педагогический университет (Иркутск)

Разработаны новые экологически безопасные способы получения халькогенорганических соединений на основе элементарных халькогенов, которые являются нетоксичными и доступными реагентами. Реакции протекают при комнатной температуре практически без образования побочных соединений и приводят к целевым продуктам с высокими и количественными выходами.



И.А. Юрков, И.А. Исаев, И.И. Юрков

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ НА КУЛЬТУРУ КЛЕТОК ФИБРОБЛАСТОВ

ГОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия Росздрава» (Чита)

Фибробласты как один из центральных клеточных элементов соединительной ткани находятся в тесном морфофункциональном взаимодействии с иммунной системой (АхверСеров В.В., 1998). Данный тип клеток обладает способностью к синтезу и продукции широкого спектра цитокинов (факторы роста фибробластов и кератиноцитов, трансформирующих факторов и других), белков внеклеточного матрикса (в том числе и структурных гликопротеинов), проферментов металлопротеиназ (Lee D.-Y., 2001). Однако возможности фармакологической иммуномодуляции функций фибробластов не до конца определены, что и обусловило цель нашего исследования на начальном этапе — изучить степень цитотоксического действия экстрактов лекарственных трав на фибробласты в клеточной культуре.

Фибробласты эмбриональной ткани крыс культивировали в полной питательной среде DMEM с добавлением 2% телячьей сыворотки, 100 мкг/мл гентамицина, 100 мМ L-глутамина и 10 мМ HEPES. -лучные плоскодонные планшеты для культивирования засеивали предварительно ресуспендированными путем трипсинизации клетками в количестве 25 тысяч фибробластов на лунку в 1 мл среды, затем прибавляли по 100 мкл на лунку раствора экстрактов изучаемых лекарственных трав, разведенных в среде, в дозах от 1 мкг/мл до 3 мг/мл и культивировали в течение суток в инкубаторе «Sanjyo» (Япония) при

№ 0 А»А»ЕСЪЕА»ϕ» ϕ»ΑΙ ΟΑΕΕΕΑΪΕϕ»ΑΑϕ»ΕΕΕϕ»ΑΟ»ΑΕΙ × ΕΕΪ»»»Εϕ»ΕΑΑΑ»ΕΑ»Ε»Α»  
 » ΑΙ Εϕ»Α »ΕΕΑΑΑ»Ο»Ε»Α»Ε»Ο»Ε»Α»Α»Ε»Α»ΑΙ ϕ»Ε»ΕΙ ΑΕϕ»Α»Α»Ε»Ε»ΑΙ »Α»Α»Ε»Α»Α × 3

3

γ γ α λ 2

40

- 0 - 2

±

0

-