

ISSN 2072-8557

В

ЕСТНИК

МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБЛАСТНОГО
УНИВЕРСИТЕТА

*Естественные
науки*

№1/2010

Вестник

***Московского государственного
областного университета***

**СЕРИЯ
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

№ 1

**Москва
Издательство МГОУ
2010**

***Вестник
Московского государственного
областного университета***

Научный журнал основан в 1998 году

Редакционно-издательский совет:

Пасечник В.В. – председатель ред.совета, доктор педагогических наук, профессор
Дембицкий С.Г. – зам. председателя ред.совета, доктор экономических наук, профессор
Коницев А.С. – доктор биологических наук, профессор
Лекант П.А. – доктор филологических наук, профессор
Макеев С.В. – доктор философских наук, доцент
Пусько В.С. – доктор философских наук, профессор
Трайтак С.Д. – кандидат физико-математических наук, доцент

Редакционная коллегия серии «Естественные науки»:

Снисаренко Т.А. – доктор биологических наук, доцент (ответственный редактор)
Матвеев Н.П. – кандидат географических наук, профессор (зам. ответственного редактора)
Арешидзе Д.А. – кандидат биологических наук (ответственный секретарь)
Ханс Бигерт - почетный доктор МГОУ (Германия)

Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». – 2010. № 1. – М.: Изд-во МГОУ. – 136 с.

«Вестник МГОУ» (все его серии) является рецензируемым и подписным изданием, предназначенным для публикации научных статей профессорско-преподавательского состава, а также докторантов, аспирантов и соискателей (Бюллетень ВАК №4 за 2005 г., с.5 и решение Президиума ВАК России 6.07.2007 г. См.: Список журналов на сайте ВАК, 12.07.2007 г. и в редакции апреля 2008 г.). На сайте МГОУ информация о статусе всех серий «Вестника МГОУ» и требованиях к публикациям для авторов статей находится постоянно, обновляясь с внесением необходимых изменений.

В настоящем сборнике МГОУ «Естественные науки», № 1, 2010 публикуются статьи по физике, химии, экологии, биологии, геоэкологии и географии, представляющие как научный, так и прикладной интерес. Сборник реферируется ВИНИТИ.

© МГОУ, 2010

© Издательство МГОУ, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ

АЛЕСИНА Н.В. Изучение смены бактериальных компонентов в ризосфере и ризоплане в процессе вегетации растения на примере овса (<i>Avena sativa</i>)	5
БАБАЕВА И.Т. Распространение микобактерий в нефтезагрязненных почвах Апшерона	10
БАХШАЛИЕВА Н.З., БАБАЕВ М.Ш. Антимутагенный эффект ряда новосинтезированных антиоксидантов в корешках семян лука-батуна, хранившихся в условиях озона	15
ГАСАНОВА С.А. Выделение и антимикробная активность актиномицетов рода <i>Actinomadura</i> из различных типов почв Азербайджана	21
ВОДОЛАЖСКИЙ Г.И. Возрастные изменения амплитуды ритмов ЭЭГ человека на фоне аутохронометрической нагрузки	24
КОЗЛОВА М.А., АРЕШИДЗЕ Д.А., СНИСАРЕНКО Т.А. Особенности регенерации печени крыс в возрасте трёх месяцев под влиянием ферментативного гидролизата хлорофитума хохлатого	28
КОНИН Д.Н. Влияние ингибиторов на протеолитические ферменты печени моллюсков <i>Viviparus viviparus</i> L.	33
МАНУЙЛОВ И.М., МАГУЛАЕВА А.А., МАГУЛАЕВ А.Ю. Аномалии крыльев у <i>Drosophila melanogaster</i> при действии мышьяка, кадмия, ртути и свинца	36
МАРЕНЧУК Ю.А. Комплексный анализ антропофитов Центрального Предкавказья	42
НАМАЗОВ Н.Р., КАСУМОВА С.Ю., ГАСАНОВ Х.А., МУРАДОВ П.З. Влияние различных источников азотана образование протеолитических ферментов гриба <i>Arthrobotrys compacta</i>	48
ПАНКОВА В.И., МАСЛЕННИКОВА Л.А. Влияние окружающей среды на состояние здоровья населения Ставропольского края	52
РЖЕПАКОВСКИЙ И.В., ТИМЧЕНКО Л.Д., ВАКУЛИН В.Н., РЖЕПАКОВСКИЙ В.В. Экспериментальное обоснование технологии приготовления препарата «СТЭМБ»	56
СУЛЕЙМАНОВА Г.Ч. Дереворазрушающие грибы белой гнили, распространенные в прикуринских тугайных лесах на территории Азербайджанской республики	61
ТИМЧЕНКО Л.Д., БЛАЖНОВА Г.Н., ПОНОМАРЕНКО А.П. Динамика уровня апоптоза в гомогенате куриного зародыша во взаимосвязи с абсолютным приростом массы тела в процессе эмбриогенеза	66
ТИМЧЕНКО Л.Д., ЗАТОНА Е.Г., ПОХОДЕНКО М.В. Ферментативная активность нейтрофилов лабораторных крыс в репродуктивном периоде онтогенеза при повреждении покровных тканей под влиянием нового биологически активного препарата на основе эмбрионально-яичной массы	71
ТИМЧЕНКО Л.Д., ВЕРБОВСКИЙ В.П., ТАОВ И.Х. Влияние возраста беременных коров на гематологические показатели новорожденных телят	76

ГЕОГРАФИЯ

БОКОВ С.Ю., БАЗАРСКИЙ О.В. Комплексная геоэкологическая оценка геосферы жизнедеятельности населения Липецкого промрайона	79
ГОРБАЧЕВА М.А. Региональные особенности преступности в России на современном этапе	85
ГОРБУНОВА А.Г., НАСИБУЛИНА Б.М., ДЕДКОВ Ю.М. Экологическая оценка атмосферного воздуха санитарно-защитной зоны промышленного комплекса в Астраханской области	92
ЕЖОВ А.Ю. Техногенное загрязнение тяжелыми металлами ландшафтов северо-запада Кольского полуострова	98
ЗАХАРЮК А.Г., КОЗЫРЕВА Л.П., ЕГОРОВА Д.В., НАМСАРАЕВ Б.Б. Физико-химическая и микробиологическая характеристика песчаных матов содового озера Зун-Торей (Забайкалье)	104
КУРОПЯТНИК О.В., НОВИКОВ А.Ю. Органическое сельское хозяйство во Франции	108
ЛОБАНОВ М.М. Проблемы территориально-производственной организации ТЭК стран Центрально-Восточной Европы	113
ЛУКЬЯНОВА Т.О., ЕПИШИН И.В. О загрязнении Северного морского пути (СМП)	120
СИЛИНА Т.С. К вопросу методики внедрения информационно-коммуникационных технологий в образовательную систему геоэкологических знаний недропользователей	123
УРУСОВА Б.И., САЛПАГАРОВА З.А., ЛАЙПАНОВ У.М. Анализ и естественная остаточная намагниченность горных пород	127
НАШИ АВТОРЫ	131

CONTENTS

BIOLOGY

N. ALESINA. Study of changing of bacterial components in rhizosphere and rhizoplane in the process of vegetation of plant on the example of oat (<i>Avena sativa</i>)	5
I. BABAYEVA. Distribution mycobacterium in oil-polluted soils of Absheron	10
N. BAKHSHALIEVA, M. BABAIEV. Antimutagen effect of some newsynthesized antioxidants in the rootlets of the seeds of allium, which were kept under the conditions of ozone	15
S. GASANOVA. Isolation and antimicrobial activity actinomycetes genera <i>Actinomadura</i> from several types soils of Azerbaijan	21
G. VODOLAZHISKY. Ontogenetic patterns of man's EEG-rhythms amplitude during autochronometria	24
M. KOZLOVA, D. ARESHIDZE, T. SNISARENKO. Characteristics of ret's hepar regeneration at the age of three months under the influence of chlorophytum comosum enzymatic hydrolyzate	28
D. KONIN. Inhibitors influence on proteolytic activity in <i>Viviparus viviparus l. liver</i>	33
I. MANUJLOV, A. MAGULAEVA, A. MAGULAEV. Anomalies of wings at <i>Drosophila melanogaster</i> at action of arsenic, cadmium, mercury and lead	36
Y. MARENCHYUK. Complex analysis of antropophit florae of Ciscaucasian region	42
N. NAMAZOV, P. MURADOV, S. GASIMOVA, CH. GASANOV. Effect of sources of nitrogen on the syntesis of proteolytic enzymes by the culture <i>Arthrobotrys compacta</i>	48
V. PANKOVA, L. MASLENNIKOVA. Dependence of population health of Stavropol region population from environmental conditions and social factors	52
I. RZHEPAKOVSKY, L. TIMCHENKO, V. VAKULIN, V. RZHEPAKOVSKY. Experimental substantiation of technology of preparation of preparation «STEMB»	56
G. SULEYMANOVA. Wooddestroing white-rot fungi disseminated in Kur riverside tugay forests of Azerbaijan Republik	61
L. TIMCHENKO, G. BLAJNOVA, A. PONOMARENKO. Dynamics of level apoptosis in homogenate a chicken germ in interrelation with a pure gain of weight of a body in process embryogenesis	66
L. TIMCHENKO, E. ZATONA, M. POHODENKO. Fermentation activity of neutrophils of laboratory rats in reproductive period ontogenesis at damage of integumentary fabrics under the influence of new biologically active preparation on the basis of embrionalno-egg weight	71
L. TIMCHENKO, V. VERBOVSKY, I. TAOV. Influence of age of pregnant cows on hematological indicators of neonatal calfs	76

GEOGRAPHY

S. BOKOV, O. BAZARSKIY. Metholody of complex ecological estimation of population vital activity geosphere for Lipetsk industrial zone	79
M. GORBACHEVA. Regional features of crime in modern Russian	85
A. GORBUNOVA, B. NASIBULINA, Y. DEDKOV. Ecological estimation of atmospheric air on protective territory of industrial undertaking to Astrakhan region	92
A. EZHOV. Technogenic pollution by heavy metals of landscapes of the northwest of Kola peninsula	98
A. ZAKHARYUK, L. KOZYREVA, D. EGOROVA, B. NAMSARAEV. Physical and chemical and microbial characterization of sandy mate of soda lake Zun-Torei (Transbaikalia)	104
O. KUROPYATNIK, A. NOVIKOV. Organic agriculture in France	108
M. LOBANOV. The problems of territorial and functional organization of fuel-energy complex in Central and Eastern European countries	113
T. LUKYANOVA, I. EPISHIN. Pollution of Northern sea way	120
T. SILINA. To the question of the technique of introduction information-communication technologies in educational system of geoecological knowledge users of mineral resources	123
B. URUSOVA, Z. SALPAGAROVA, U. LAJPANOV. The spectral analysis and natural residual magnetization of rocks	127
OUR AUTHORS	131

БИОЛОГИЯ

УДК 582.288.45

Алесина Н.В.

ИЗУЧЕНИЕ СМЕНЫ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В РИЗОСФЕРЕ И РИЗОПЛАНЕ В ПРОЦЕССЕ ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОВСА (AVENA SATIVA)*

Аннотация. Целью работы являлось изучение изменения корневой и прикорневой микрофлоры на протяжении всего периода вегетации растений. Выявлено, на какую фазу развития растений приходится количественный максимум микроорганизмов. Установлена разница между микрофлорой ризопланы и ризосферы.

Ключевые слова: ризосфера, ризоплана, динамика, фазы роста растений.

В литературе обычно отмечают четыре основные формы взаимодействия высших растений и микроорганизмов [2; 3; 11]. Одна из них представлена симбиозом бобовых растений и азотфиксирующих клубеньковых бактерий. Другая характерная форма симбиоза - микориза, образуемая грибами и корнями деревьев. К третьему типу относят влияние микроорганизмов, концентрирующихся в ризосфере растений и покрывающих поверхность их корней. В формировании четвертого типа взаимодействия участвуют эпифитные микроорганизмы, поселяющиеся на надземных частях растений и утилизирующие различные их выделения. В результате взаимодействия возникает микробно-растительный комплекс. Живые растения, их мертвые остатки, а также различные прижизненные выделения - источники питания для микроорганизмов [4; 11]. Как поверхностные, так и внутренние структуры растения служат средой обитания микроорганизмов, предоставляя им пространство для роста, возможность перемещения и распространения вместе с частями растения, а в ряде случаев и защиту от внешних воздействий [11].

Развивающаяся корневая система прорастающего семени, проникая вглубь почвы, вступает во взаимодействие с почвенными микроорганизмами, животными и корнями других растений. Вокруг корня формируется так называемая *ризосфера* - окружающее корень пространство почвы, характеризующееся более высокой плотностью микроорганизмов. Размер ризосферы исчисляется примерно от 0 до 8 мм в диаметре, количество микробных клеток в ней может превышать их число в окружающей почве в сотни раз [3; 5; 7]. Ризосфера является областью интенсивной микробной активности, управляемой корневыми экссудатами. Полезные свободно живущие, или «ассоциативные» бактерии могут быть обнаружены среди этих микроорганизмов точно так же, как и возбудители заболеваний растений или нейтральные для растения-хозяина. Бактерии, относящиеся к первой группе, принято называть *plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR)* [7; 10; 11].

Пространство поверхности корня часто определяют как отдельное место обитания микроорганизмов, называемое *ризопланой* [4; 11].

В настоящее время большинство исследователей считают, что основную часть ризосферного микробного сообщества составляют грамотрицательные бактерии родов *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobakter*, *Alcaligenes*. Микроорганизмы, обитающие в прикор-

* © Алесина Н.В.

невой зоне, представлены видами, которые интенсивно продуцируют витамины, аминокислоты, гетероауксины и ферменты и поэтому оказывают определенное влияние на развитие растений [4; 8]. В ризосфере также встречается сравнительно большое количество антагонистов, препятствующих размножению патогенных видов в прикорневой зоне. Количество микроорганизмов на поверхности корня и в ризосфере в сотни раз больше, чем в остальной массе почвы [7; 11].

Функции бактерий в ризосфере

Разнообразные процессы, протекающие в ризосфере при непосредственном участии свободноживущих организмов определяют ход развития растений [4]. Микроорганизмы, обитающие в прикорневой зоне, представлены видами, которые интенсивно продуцируют витамины, аминокислоты, гетероауксины и ферменты и поэтому оказывают определенное влияние на развитие растений [4; 5; 11]. В ризосфере также встречается сравнительно большое количество антагонистов, препятствующих размножению патогенных видов в прикорневой зоне. Среди механизмов микробного воздействия на растения наиболее часто упоминаются следующие:

- а) контроль за поступлением в корень минеральных элементов из почвы;
- б) синтез фитогормонов;
- в) ингибирование роста растений различными метаболитами;
- г) подавление активности неблагоприятной для растений микробиоты;
- д) стимулирование эндосимбиоза растений и микроорганизмов.

Надо отметить, что ранее функция азотфиксации приписывалась лишь ограниченному кругу свободноживущих бактерий - *Azotobacter*, *Clostridium*, *Azospirillum*, *Beijerinckia*, *Derxia*. Впоследствии выяснилось, что роль азотобактера и клостридий в фиксации азота из атмосферы не так велика по сравнению с факультативно-анаэробными бактериями, такими, как энтеробактерии. Спектр diaзотрофных (осуществляющих ассоциативную азотфиксацию) бактерий постоянно пополняется новыми таксонами. В настоящее время считается, что к фиксации азота из атмосферы способны 80-90% всех известных бактерий [3; 8]. Поскольку нас интересует состав бактерий в ризосфере высших растений, мы обращали внимание на те таксоны бактерий, которые были упомянуты в качестве наиболее активных и часто встречающихся diaзотрофов, ассоциированных с корнями разных видов растений. Вот далеко не полный перечень этих родов: *Azospirillum*, *Herbaspirillum*, *Acetobacter*, *Agrobacterium*, *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Burkholderia*, *Flavobacterium*, *Campylobacter*.

Обладая рядом положительных свойств, микроорганизмы ризосферы могут в то же время участвовать в некоторых нежелательных процессах. В частности, они могут поглощать питательные вещества, вносимые с удобрениями, что приводит к повышенному расходу последних [3; 6; 8]. Кроме того, значительная часть неспорозных ризосферных микроорганизмов восстанавливает азотистые соединения до элементарного азота, и это сопровождается потерей части питательных веществ [2].

Материалы и методы

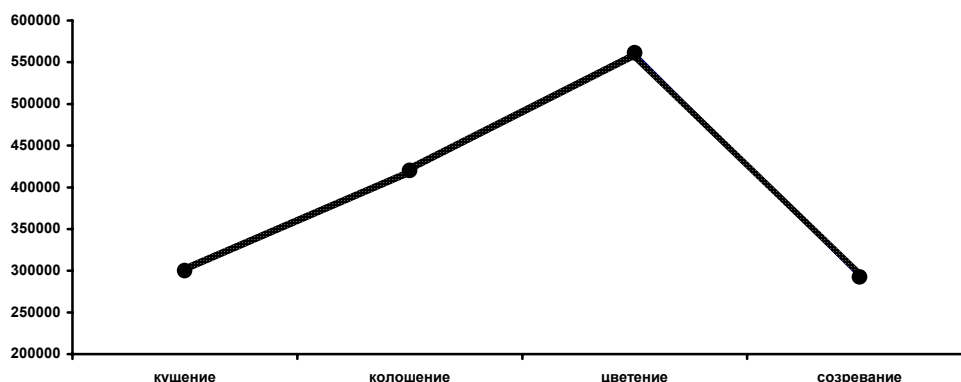
Для выделения и качественно-количественного изучения ризосферной микрофлоры использовался метод последовательных отмываний корней по Е. З. Теппер [1]. Полевые эксперименты с овсом были заложены в сезон 2008 года в частном секторе (Домодедовский район, Московская область).

Результаты эксперимента

С возрастом растений меняется количественный состав корневой и прикорневой микрофлоры. Наблюдения показали, что максимум количества микроорганизмов имеет место в период цветения и непосредственно перед ним. По-видимому, это связано с увеличением синтеза корневых выделений растений.

График 1

Изменение количества микроорганизмов ризосферы
в зависимости от фазы развития растений.



Следует отметить, что на протяжении периода вегетации изменяется не только количественный, но и качественный состав микрофлоры. Изменения иллюстрируют табл. 1, 2.

Таблица 1.

Микробный ценоз ризосферы овса, на различных стадиях развития растения
(тыс. на 1 грамм сухих корней).

Фаза развития растения	Бактерии	Актиномицеты	Грибы	Целлюлозо-разлагающие организмы
Кушение	230000	340	180	860
Колошение	300000	1200	200	900
Цветение	460000	1600	280	8000
Созревание	200000	3500	280	50000

Таблица 2.

Микробный ценоз ризопланы овса, на различных стадиях развития растения
(тыс. на 1 грамм сухих корней.) – норм. условия

Фаза развития растения	Бактерии	Актиномицеты	Грибы	Целлюлозо-разлагающие организмы
Кушение	300000	20	40	100
Колошение	420000	80	55	100
Цветение	560000	100	70	1000
Созревание	280000	300	45	12000

Очевидно, что как в ризосфере, так и в ризоплане на разных стадиях развития растений преобладают бактерии (преимущественно грамотрицательные бактерии родов *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobakter*, *Alcaligenes*). В ризоплане слабо размножаются целлюлозоразлагающие микроорганизмы, актиномицеты и грибы, которых много в ризосфере.

Как видно из таблицы, количество бактерий в ризоплане значительно больше, по сравнению с ризосферой. Наибольшее количество бактерий как в ризосфере, так и в ризоплане обнаружено в фазе цветения растений. Наименьшее же количество соответствует стадии созревания. Такой характер сукцессии связан с заменой бактерий, питающихся продуктами экзоосмоса растений (эккрисотрофами), на гидролитиков, разлагающих корневой отпад, старые корешки, микробную биомассу. Другой причиной смены состава бактериальных сообществ в процессе вегетации растений является изменение состава корневых выделений у растений, служащих источником питания для бактерий. В табл. 3 продемонстрировано количественное соотношение бактерий, питающихся продуктами экзоосмоса растений (эккрисотрофами), и гидролитиков в ризоплане и ризосфере.

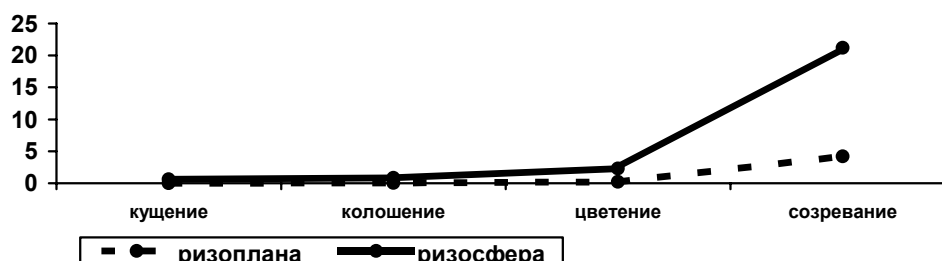
Таблица 3.

Соотношение эккрисотрофных и гидролитических микроорганизмов в %.

Фаза развития растения	Ризоплана		Ризосфера	
	Эккрисотрофы	Гидролитики	Эккрисотрофы	Гидролитики
Кущение	99,95%	0,05%	99,4%	0,6%
Колошение	99,94%	0,06%	99,2%	0,8%
Цветение	99,8%	0,2%	97,9%	2,1%
Созревание	95,8%	4,2%	78,8%	21,2%

Как в ризоплане, так и в ризосфере количество актиномицетов, грибов и целлюлозоразлагающих микроорганизмов увеличивается по мере роста, развития и старения растений. Однако в ризосфере это происходит более интенсивно, что более наглядно иллюстрирует график 1.

График 2. Количество актиномицетов, грибов и целлюлозоразлагающих микроорганизмов в ризосфере и ризоплане на разных стадиях развития растений (%)



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аникеев В.В., Лукомская К.А. 1984. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.
2. Барбер С.А., 1988. Биологическая доступность питательных веществ в почве. М.

3. Берестецкий О.А., Васюк Л.Ф., Элисашвили Т.А., 1982. Азотфиксирующие ассоциации микроорганизмов с корнями небобовых растений. // Микроорганизмы как компонент биогеоценоза. Алма-Ата.
4. Гельцер Ф.Ю. 1990. Симбиоз с микроорганизмами - основа жизни растений. М.
5. Емцев В. Т. Мишустин Е. Н. 2006. Микробиология. М.
6. Заварзин Г. А. 2003. Лекции по природоведческой микробиологии. М.
7. Звягинцев Д.Г., 1987. Почва и микроорганизмы. М.
8. Кацы Е. И. Под ред. Профессора В. В. Игнатова. 2003. Молекулярно-генетические процессы, влияющие на ассоциативное взаимодействие почвенных бактерий с растениями. Саратов.
10. Кожевин П.А. 1992. Динамика микробных популяций в почве // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Почвоведение, № 2.
11. Экология микроорганизмов. 2004. Под. Ред. Профессора А. И. Нетрусова. М.

N. Alesina

STUDY OF CHANGING OF BACTERIAL COMPONENTS IN RHIZOSPHERE AND RHIZOPLANE IN THE PROCESS OF VEGETATION OF PLANT ON THE EXAMPLE OF OAT (AVENA SATIVA)

Abstract. The work purpose was studying change of root and radical microflora throughout all period of vegetation of plants. It is revealed, on what phase of development of plants it is necessary a quantitative maximum of microorganisms. We establish the difference between the microflora rhizosphere and rhizoplany.

Key words: rhizosphere, rizoplana, dynamics, phase of plant growth.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ МИКОБАКТЕРИЙ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ АПШЕРОНА *

Аннотация. Работа посвящена изучению микобактерий нефтезагрязненных почв Апшерона. В результате исследований был изолирован 31 вид, относящийся к роду *Mycobacterium*. Среди них наиболее активными деструкторами оказались 7 видов – *M. luteum*, *M. flavum*, *M. thermoautotrophicum*, *M. paraffinicum*, *M. rubrum*, *M. perglaciale* и *M. neoaurum*, интенсивно окисляющие нефтяные углеводороды. Было установлено, что при применении биопрепарата в виде комплекса, состоящего из 7 видов, ускоряется развитие зерен пшеницы по сравнению с контрольным вариантом, и его применение направлено для осуществления процесса рекультивации нефтезагрязненных почв.

Ключевые слова: микобактерии, нефтезагрязненные почвы, виды микобактерий, углеводороды, биопрепарат.

Из бактериальных форм в почве 40-50% составляют микобактерии, являющиеся, в основном, сапрофитами. Благодаря своей активной ферментативной системе они принимают активное участие в разложении самых трудноразлагаемых нефтяных углеводородов, жиров, битума, асфальта и многих сложносоставных токсических соединений [1;2;3;4]. Среди них имеются также виды, обогащающие почву азотными соединениями за счет фиксации атмосферного азота [5;6;7].

В жизни почвы эти микроорганизмы играют активную роль в разложении растительных и животных остатков, в круговороте таких элементов, как азот, углерод, фосфор и других, имеющих важное значение. Микобактерии особенно чувствительны к нефтяным углеводородам. Учитывая это, особое значение придается изучению микобактерий, выделенных из нефтезагрязненных почв на протяжении многих лет в связи с производством и транспортировкой нефти и непригодных для посева почв Апшеронского полуострова [10;11].

Объект исследований. Используемые почвенные образцы как объекты исследования были взяты из нефтезагрязненных почв Бинагадинского района Апшеронского полуострова с глубины 0-20; 20-40 см. вокруг скважин.

Методика работы. Для выделения микобактерий из почвенных образцов были взяты разбавления в отношении 1:1000 и 1:10000, МПА (мясо-пептонный агар), КА (картофельный агар), и синтетические питательные среды. Посев был произведен в термостате при температуре 26-28°C [8].

Во время инкубации наряду с микобактериями наблюдался рост и других микроорганизмов. Учитывая отсутствие антибиотической активности микобактерий, в питательную среду добавляем антибиотики – стрептомицин или мицетин. Для определения усвоения углеводов микобактериями была использована синтетическая питательная среда [9].

Среди выделенных микобактерий были отобраны виды, активно деструктурирующие нефтяные углеводороды, и наряду с изучением их морфо-культуральных признаков были изучены физиологические и биохимические свойства.

В результате исследований был изолирован 31 вид, относящийся к роду *Mycobacterium*. Среди них наиболее активными деструкторами оказались 7 видов – *M. luteum*,

* © Бабаева И.Т.

M.flavum, *M.ceroformans*, *M.paraffinicum*, *M.rubrum*, *M.perrugosum* и *M.cineatum*, интенсивно окисляющие нефтяные углеводороды.

Исследования показали, что самые трудноразлагаемые микобактериями углеводороды – это бензин, нафталин и бензол, но даже они, хоть и слабо, но разлагались активными видами. Отношение активных видов микобактерий к нефтяным углеводородам показаны в табл. 1 и на рис. 1-3.

Таблица 1

Отношение активных видов микобактерий к некоторым нефтяным углеводородам

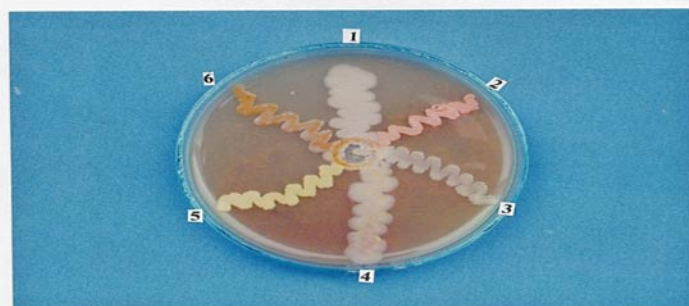
№	Название видов	додекан	тридекан	тетрадекан	пентадекан	гексадекан	бензол	нафталин	парафин	сырая нефть	толуол	бензин	машинное масло
1	<i>M.luteum</i> 12	++	++	+	-	+	±	±	+	+	+	±	++
2	<i>M.flavum</i> 71	+	+	+	+	+	+	-	+	++	++	-	++
3	<i>M.ceroformans</i> 33	+	+	+	++	+	±	-	±	+	+	±	+
4	<i>M.paraffinicum</i> 68	+	+	++	+	-	±	±	++	+	+	-	+
5	<i>M.rubrum</i> 92	+	++	++	+	+	±	-	+	+	+	+	+
6	<i>M.perrugosum</i> 141	++	+	+	+	±	+	-	±	±	+	±	+
7	<i>M.cineatum</i> 64	+	+	±	+	+	±	±	±	+	+	±	+

Примечание: (++) - хорошо усваивает, (+) - усваивает, (±) -слабо усваивает, (-) не усваивает

Изображение отношения видов микобактерий к некоторым углеводородам



Şəkil 4.5. *a) benzina münasibəti*; 1. *M.ceroformans*, 2. *M.brevicale*, 3. *M.filamentosum*, 4. *M.album*, 5. *M.cuneatum*, 6. *M.luteum*. *b) benzola münasibəti*; 1. *M.flavum*, 2. *M.paraffinicum*, 3. *M.luteum*, 4. *M.helvolum*, 5. *M.ceroformans*, 6. *M.fimi*



Şəkil 4.6. *Maşın yağına münasibəti*; 1. *M.album*, 2. *M.roseum*, 3. *M.agri*, 4. *M.hyalinum*, 5. *M.fimi*, 6. *M.phlei*

Рис. 1 *а) отношение к бензину*; 1. *M.ceroformans*, 2. *M.brevicale*, 3. *M.filamentosum*, 4. *M.album* 5. *M.cuneatum*, 6. *M.luteum*. *б) отношение к бензолу*; 1. *M.flavum*, 2. *M.paraffinicum*, 3. *M.luteu* 4. *M.helvolum*, 5. *M.ceroformans*, 6. *M.fimi*

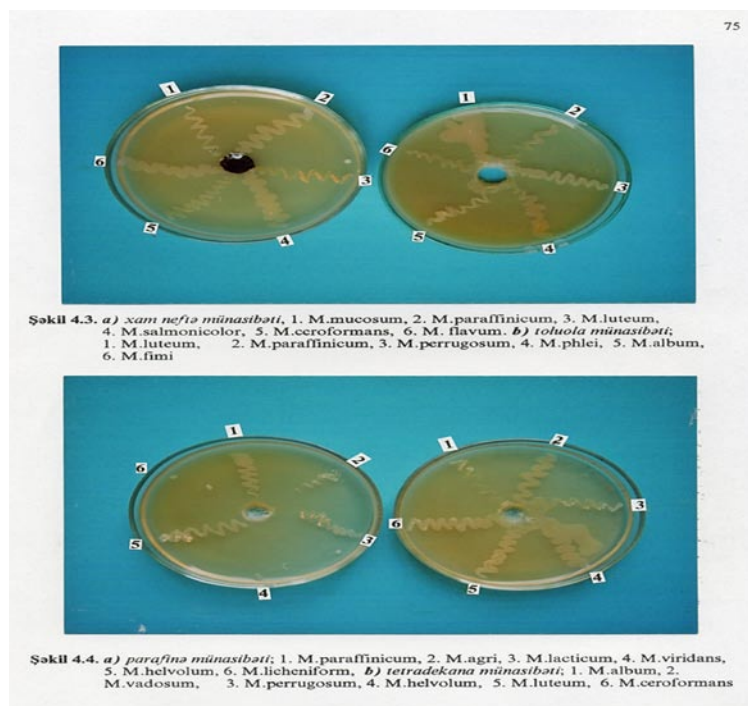


Рис. 2 *a) отношение к парафину*; 1. *M. paraffinicum*, 2. *M. agri*, 3. *M. lacticum*, 4. *M. viridans*, 5. *M. helvolum*, 6. *M. licheniform*, *б) отношение к тетрадекану*; 1. *M. album*, 2. *M. vadosum*, 3. *M. perrugosum*, 4. *M. helvolum*, 5. *M. luteum*, 6. *M. ceroformans*

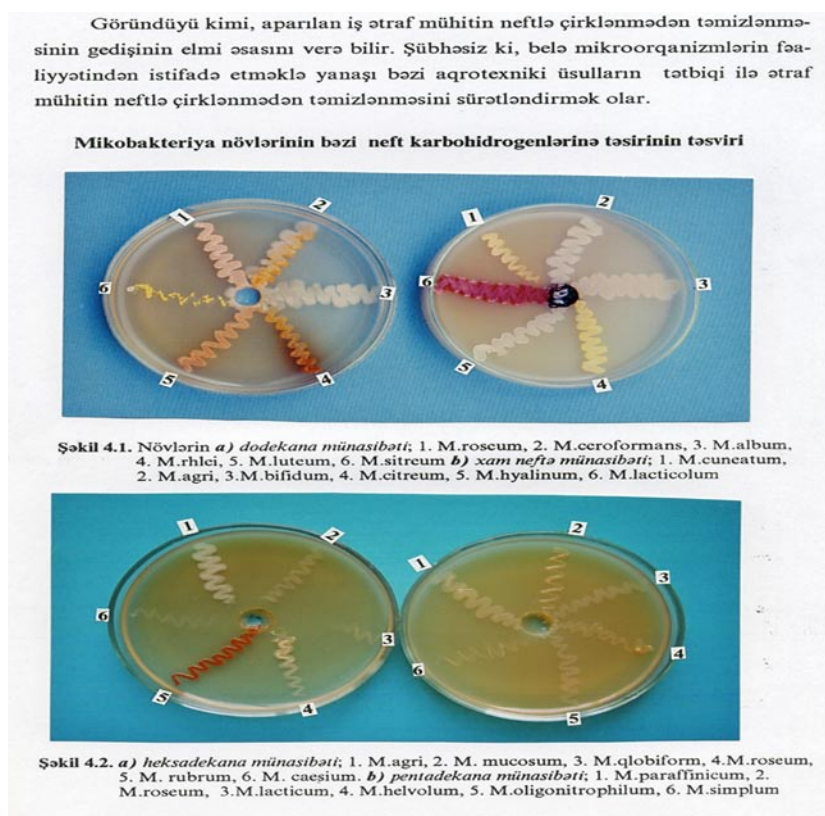


Рис. 3 *a) отношение к гексадекану*; 1. *M. agri*, 2. *M. mucosum*, 3. *M. globiform*, 4. *M. roseum*, 5. *M. rubrum*, 6. *M. caesium*. *б) отношение к пентадекану*; 1. *M. paraffinicum*, 2. *M. roseum*, 3. *M. lacticum*, 4. *M. helvolum*, 5. *M. oligonitrophilum*, 6. *M. simplum*

В питательной среде с гексадеканом была определена оптическая плотность в фотоэлектрическом калориметре и установлена биомасса активных видов в целях рекультивации загрязненных почв.

При определении биомассы видов микобактерий видна разница между видами, так как биомасса *M.flavum* -а по 1 литру составляет 0,45 г, *M.luteum* -а – 0,42 г, *M.ceroformans* -а – 0,30 г, *M.paraffinicum* -а – 0,35 г, *M.rubrum* -а – 0,14 г, *M.perrugosum* -а – 0,06 г, *M.cineatum* -а – 0,20 г, -а смещение 7 видов составляет 0,78 г. Все данные показаны в табл. 2.

Таблица 2

Биомасса некоторых активных видов микобактерий
на жидких питательных средах (на 3-7 сутки)

№	Активные виды микобактерий	Оптическая плотность культуральной жидкости в аппарате ФЭК		Вес (мг) мембранного фильтра с бактериальным осадком	Вес (мг) мембранного фильтра без бактериального осадка	Вес (мг) сухой биомассы (в 10мл культуральной жидкости)	1 литр эюра г-ла миглары
		В питательной среде с гексадеканом	В питательной среде с глюкозой				
1	<i>M.luteum</i> 12	0,70	0,46	0,0425	0,0383	0,0042	0,42
2	<i>M.flavum</i> 71	0,35	0,50	0,0409	0,0364	0,0045	0,45
3	<i>M.ceroformans</i> 33	0,25	0,13	0,0388	0,0350	0,0030	0,30
4	<i>M.paraffinicum</i> 68	0,40	0,22	0,0381	0,0346	0,0035	0,35
5	<i>M.rubrum</i> 92	0,15	0,04	0,0319	0,0305	0,0014	0,14
6	<i>M.perrugosum</i> 141	0,6	0,02	0,0316	0,0310	0,0006	0,06
7	<i>M.cineatum</i> 64	0,12	0,07	0,0323	0,0303	0,0020	0,20
8	Смещение 7 видов	0,83	0,65	0,0501	0,0423	0,0078	0,78

В целях изучения возможности применения активных видов микобактерий для рекультивации в 5%-загрязненную нефтью почву в лабораторных условиях была использована биомасса на фоне начального воздействия $H_{90}P_{90}K_{60}$ (применяемого на Апшероне). В течение 60-ти суток, после каждых 15-ти суток в аппарате Сокслета путем экстракции было определено количество нефти в почве. В результате исследований было установлено, что после 15-ти суток количество нефти в почве составляло 4,8 г, после 30-ти суток – 3,9 г, после 45-ти суток – 2,8 г, после 60-ти суток – 2,4 г. (рис. 4.)

Проводимые исследования еще раз подтвердили, что если активные виды микобактерий использовать в комплексном виде, то можно постепенно достичь цели очистки нефтезагрязненных почв и сделать их пригодными для посева.

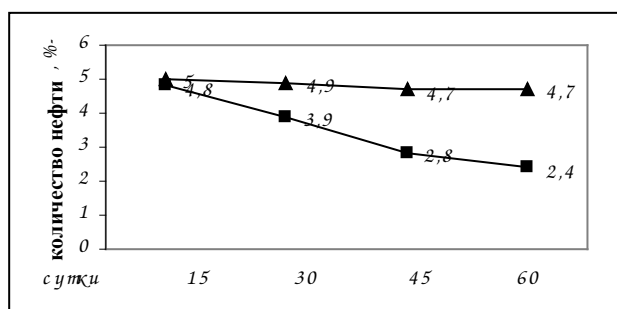


Рис. 4 Измерение количества нефти в почве в аппарате Сокслета в разные сутки (в процентах)

Таким образом, результаты проведенных нами научно-исследовательских работ подтвердили, что активные виды микобактерий, использованные в комплексе, оказались наиболее эффективными для очистки нефтезагрязненных почв. И что очень важно, постоянное использование комплекса активных видов микобактерий с целью очистки нефтезагрязненных почв делает почву пригодной для посева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Звягинцев Д.Г. Микроорганизмы и охрана почв. — М.: Изд. МГУ, 1989. — 204 с.
2. Исмаилов Н.М. Экологическая биотехнология в решении проблемы рекультивации нефтезагрязненных почв Апшеронского полуострова. Авт. дис. д.б.н. — Баку, 1996. — 41 с.
3. Исмаилов Н.М., Мамедьяров М.А. Проблемы нефтяной микробиологии // Нефт. пром. Азербайджана. — 1996. — № 12. — С. 1-9.
4. Исмаилов М.А., Мамедьяров М.А. Роль нефтеокисляющих микроорганизмов в разложении углеводородных соединений в нефтезагрязненной почве // II Бакинская Международная нефтехимическая конференция. — Баку, 1996. — С. 113.
5. Касимова Г.С. Об азотфиксирующих микобактериях выделенных из серо-бурых почв Апшерона //Сб. Изучение ресурсов макро и микрофлоры различных растений Большого Кавказа. — Баку: Изд. БГУ, 1988. — С. 3-6.
6. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. — М.: Изд. АН СССР, 1958. — 460 с.
7. Федоров М.В., Калининская Т.А. Новый вид азотфиксирующих бактерий //Микробиология. — М.: ХХХ, 1961. — Вып. 1. — С. 9.
8. Додзин М.Е., Кожевин П.А., Полянская Л.М., Звягинцев Д.Г. Способ выделения из почвы микроорганизмов. — М., 1987. — 190 с.
9. Егоров Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. — М.: Изд. МГУ, 1983. — 220 с.
10. Нестеренко О.А., Квасников Е.И., Ногина Т.М. Нокардиоподобные и коринеподобные бактерии. — Киев: Наукова Думка, 1985. — 331 с.
11. Водопьянов В.В., Киреева Н.А., Онегова Т.С., Жданова Н.В. Моделирование биodeградации нефти в почве микроорганизмами // Экологическая и промышленная безопасность. — М., 2002. — С. 128-130.
12. Гириг И.Е. Поиск штаммов микроорганизмов — активных деструкторов нефтепродуктов. V Международная научно-практическая конференция Современные проблемы биологических повреждений материалов (Биоповреждения - 2002), Пенза, 19-20 ноября, 2002. Сб. ст. — Пенза: Изд-во Приват, 2002. — С. 3-5.

I. Babayeva

DISTRIBUTION MYCOBACTERIUM IN OIL-POLLUTED SOILS OF ABSHERON

Abstract. This investigation is devoted of mycobacterium of oil-polluted soils of Absheron.

Was isolated 31 species, belonging to Mycobacterium. 7 species – *M.luteum*, *M.flavum*, *M.paraffinicum*, *M.ceroformans*, *M.rubrum*, *M.perrugosum* and *M.cineatum* – of them are most active destructors, intensively oxidizing of oil carbohydrates. The biomass was prepared from these species. Was established that the application of a biological product in the form of a complex consisting of 7 species development the growth of wheat's grains and this application is directed to process of recultivation of oil-polluted soils.

Key words: mycobacterium, oil-polluted soils, species of mycobacterium, carbohydrates, biological product.

АНТИМУТАГЕННЫЙ ЭФФЕКТ РЯДА НОВОСИНТЕЗИРОВАННЫХ АНТИКОСИДАНТОВ В КОРЕШКАХ СЕМЯН ЛУКА-БАТУНА, ХРАНИВШИХСЯ В УСЛОВИЯХ ОЗОНА*

Аннотация. Показана зависимость цитогенетического воздействия озона от времени экспозиции при изучении его влияния на частоту аббераций хромосом у семян лука-батуна. Проведена оценка антимутагенной активности ряда синтетических антиоксидантов в отношении мутационного процесса, индуцированного озоном у семян лука-батуна, и установлены наиболее эффективные их концентрации.

Ключевые слова: озон, антиоксидант, семена, лук-батун, абберации хромосом.

На сегодняшний день загрязнение окружающей среды химическими и физическими факторами, в результате действия которых в живых организмах образуются свободные радикалы, приобрело глобальный характер и поставило человечество на грань экологической катастрофы. Хотя продолжительность жизни этих свободных радикалов исчисляется долями секунды, они успевают интенсивно действовать на генетический аппарат организма и вызывают нежелательные мутации, вследствие чего возникают различные болезни [1]. Изучение изменений, возникающих в структуре хромосом под воздействием физических или химических факторов (ионизирующих излучений, азотистого иприта, озона и др.), представляет интерес с различных точек зрения. В последние годы частоту хромосомных аббераций все чаще используют как показатель повреждения клеток при изучении кинетики клеточной популяции в облученных тканях, злокачественных опухолях и пр. [4]. Очень важное значение имели работы, в которых выявили способность озона вызывать хромосомные абберации у растений [7]. Однако механизм воздействия озона на биологические объекты на мембранном уровне пока не выяснен до конца и требует дальнейших исследований.

При существующем уровне загрязнения окружающей среды различными физическими и химическими факторами особенно актуален поиск новых высокоэффективных антиоксидантов для защиты организмов, а также фундаментальные исследования, направленные на изучение механизмов генозащитного действия антиоксидантов.

Этим вопросам и посвящено настоящее исследование.

Материалы и методы исследований

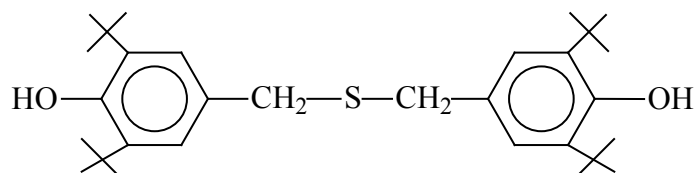
Эксперименты выполнены на свежих семенах лука-батуна *Allium fistulosum* L. Семена хранились в озоновой среде 5, 10, 15, 20, 25, 30 минут при постоянной дозе озона (1,3 мг/л). В опытах был использован озонатор, созданный в отделе физико-биологических систем Института физических проблем при БГУ [3]. Он состоял из активного элемента, работающего на основе двухбарьерного разряда. Высоковольтным электродом является графит, низковольтным – обычная водопроводная вода из-под крана. Она также охлаждала систему электродов. В качестве барьеров служили стеклянные трубки. Ток разряда был равен 15 мА. Частота питающего напряжения – 600 Гц. Расход нагоняемого воздуха через генератор был равен 3 л/мин. Во время экспериментов эти параметры поддерживались постоянными. Также исключалось наличие в озono-воздушной смеси

* © Бахшалиева Н.З., Бабаев М.Ш.

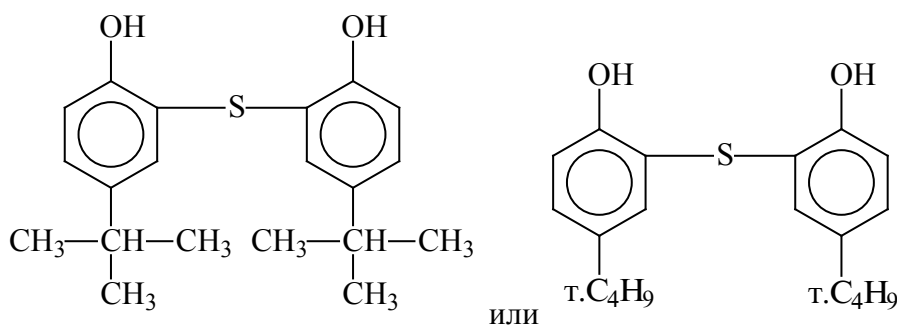
примесей тяжелых металлов, ввиду возможного их воздействия на мутагенность клеток. Температура в контактной камере образцов с озоном поддерживалась постоянной. Исключалось попадание какого-либо излучения на камеру извне [2].

В одном случае семена по истечении времени обработки озоном промывали проточной водопроводной водой в течение 20 минут и инкубировали на воде при температуре 24°C.

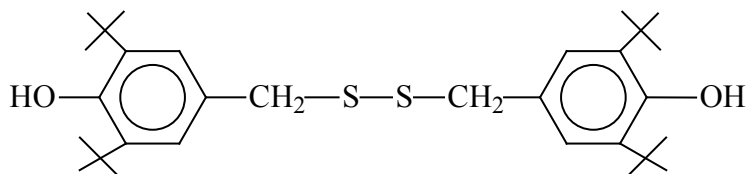
Во втором случае хранившиеся в условиях озона 10 минут семена далее обрабатывали свежеприготовленными растворами данных антиоксидантов:



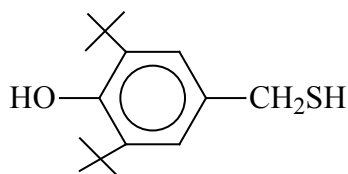
1,1'-Дигидрокси-2,2',6,6'-тетратерьбулдибензилсульфид (соединение I);



1,1'-Дигидрокси-4,4'-дитерьбулдифенилсульфид (соединение II)



1,1'-Дигидрокси-2,2',6,6'-тетратерьбулдибензилдисульфид (соединение III)



1-Гидрокси-2,6-дитерьбулбензилмеркаптан (соединение IV)

в течение 20 часов при комнатной температуре. Это производные ароматических фенолов, плохо растворяющиеся в воде и хорошо растворяющиеся в спирте. Использовались 0,1%, 0,1%, 0,001%, 0,0001%, 0,25% и 0,5% концентрации антиоксидантов.

По истечении времени обработки антиоксидантами семена промывали проточной водопроводной водой в течение 20 минут и помещали в чашки Петри для проращивания в термостате при температуре 24-25°C.

Далее проростки (0,6-0,8 см) фиксировали в смеси этилового спирта в уксусной кислоте (3:1). Корневую меристему окрашивали ацетокармином и готовили временные давленные препараты. Анализировали частоту aberrаций хромосом в клетках апикальной меристемы проростков семян растений, а также уровень клеточной пролиферации. Контролями служили интактные семена, проращиваемые на воде. Все экспериментальные данные обрабатывали общепринятыми методами математической статистики [5; 6].

Результаты исследований

Результаты изучения цитогенетического влияния озона на семена лука-батуна показаны в таблице и на рис. 1. В данном исследовании выявлена зависимость частоты хромосомных aberrаций от продолжительности хранения семян в условиях озона.

Как видно из данных табл. 1, частота спонтанных мутаций у семян лука-батуна составляла $2,66 \pm 0,65\%$. В вариантах с озоном этот показатель значительно повышался. Так, 5-минутная экспозиция озона повышала частоту aberrаций хромосом до $4,23 \pm 0,88\%$, далее, при 10-минутной экспозиции, этот показатель был равен $4,27 \pm 0,8\%$. Эти тенденции наблюдаются в начальных (5-15 минут) и конечных (25-30 минут) экспозициях. Как видно из таблицы, эта частота aberrаций хромосом снижается при дальнейшем увеличении времени экспозиции озона и при времени экспозиции 20 минут она составляла лишь $2,38 \pm 0,63\%$.

Полученные в данном исследовании результаты аналогичны полученным ранее на семенах пшеницы разных сортов и подтверждают влияние продолжительности хранения семян в условиях озона на его цитогенетический эффект.

В случае использования антиоксидантов получены результаты, приведенные в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 1

Частота aberrаций хромосом у корешков семян лука-батуна, хранившихся различные сроки в условиях озона

Варианты опыта	Изучено		Измененные анафазы		Достоверность, td
	корешков	анафаз	Число	% $\pm m$	
Контроль	10	601	16	$2,66 \pm 0,65$	-
5 м	10	520	22	$4,23 \pm 0,88$	1,44
10 м	10	562	24	$4,27 \pm 0,85$	1,52
15 м	10	616	19	$3,08 \pm 0,69$	0,44
20 м	10	588	14	$2,38 \pm 0,63$	0,25
25 м	10	592	18	$3,04 \pm 0,7$	0,4
30 м	10	558	21	$3,76 \pm 0,80$	1,06

Зависимость частоты хромосомных aberrаций от времени экспозиции озона у семян лука-батуна показана на рис. 1.

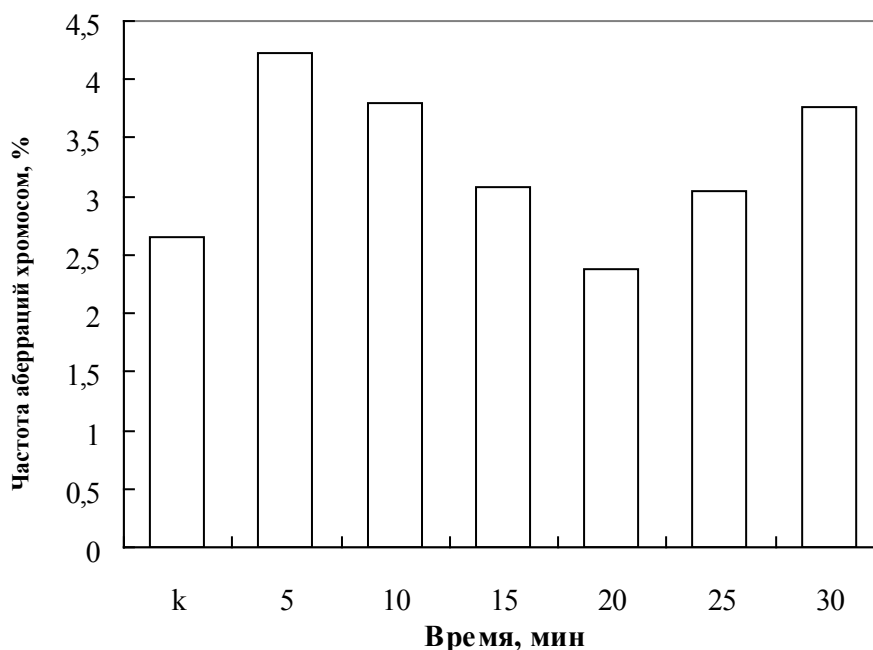


Рис. 1. Частота aberrаций хромосом у корешков семян лука-батуна, хранившихся различные сроки в условиях озона

Из полученных данных видно, что обработка семян соединением I после их хранения в озонной среде значительно снижает частоту aberrаций, индуцированных испытываемой дозой озона (табл. 2). В этих случаях более низкая концентрация соединения I вызывает и наибольшее снижение частоты хромосомных aberrаций. Так, под действием 0,1%-го раствора соединения I частота aberrаций хромосом, индуцированных озоном в дозе 1,3 мг/л, составляла $2,52 \pm 0,66$ %, тогда как в том же озонированном варианте без последующей обработки соединением I она достигала $5,31 \pm 1,01$ %. Следует отметить, что 0,01%-я концентрация соединения I также эффективно снижала частоту aberrаций хромосом почти в 2 раза ($2,62 \pm 0,71$ %). Однако при высоких концентрациях соединения I не наблюдалось снижения частоты спонтанного мутирования по сравнению с индуцированной озоном частотой aberrаций хромосом.

Таблица 2

Влияние разных концентраций 1,1'-Дигидрокси-2,2'6,6'-тетратретибутилдибензилсульфида на частоту структурных перестроек в клетках семян лука-батуна, хранившихся в среде озона (10 минут)

Варианты опыта	Изучено		Измененные анафазы		Р	ФЭА
	корешков	анафаз	число	%±m		
Контроль	10	597	15	$2,51 \pm 0,67$	-	-
O ₃	10	489	26	$5,31 \pm 1,01$	<0,001	-
O ₃ + 0,0001 %	10	470	18	$3,83 \pm 0,88$	<0,01	0,52
O ₃ + 0,001 %	10	588	17	$2,89 \pm 0,69$	<0,001	0,15
O ₃ + 0,01 %	10	496	13	$2,62 \pm 0,71$	<0,05	0,04
O ₃ + 0,1 %	10	555	14	$2,52 \pm 0,66$	<0,05	0,004
O ₃ + 0,25 %	10	528	20	$3,78 \pm 0,83$	<0,01	0,5
O ₃ + 0,5 %	10	546	17	$3,11 \pm 0,74$	<0,01	0,24

Таблица 3

Влияние разных концентраций 1,1'-Дигидрокси-4,4'-
- дитретьбутилдифенилсульфида на частоту структурных перестроек
в клетках семян лука-батун, хранившихся в среде озона (10 минут)

Варианты опыта	Изучено		Измененные анафазы		Р	ФЭА
	корешков	анафаз	число	%±m		
Контроль	10	597	15	2,51±0,64	-	-
O ₃	10	489	26	5,31±1,01	< 0,001	
O ₃ + 0,0001 %	10	363	16	4,4±1,07	< 0,001	0,75
O ₃ + 0,001 %	10	524	20	3,81±0,83	< 0,01	0,52
O ₃ + 0,01 %	10	612	17	2,77±0,66	< 0,01	0,11
O ₃ + 0,1 %	10	638	14	2,19±0,58	< 0,05	0,12
O ₃ + 0,25 %	10	609	18	2,95±0,68	< 0,01	0,17
O ₃ + 0,5 %	10	399	13	3,25±0,89	< 0,01	0,29

При обработке семян соединением II после хранения их в озоновой среде также наблюдалось снижение частоты aberrаций, индуцированных испытываемой дозой озона (табл. 3). Так, 0,1%-й раствор соединения II снижал частоту aberrаций хромосом до значения 2,19±0,58 %, в то время как в варианте без обработки соединением II эта частота составляла 5,31±1,01%. Отметим, что 0,01%-я концентрация соединения II также снижала частоту aberrаций хромосом (2,77±0,66%). Как видно из табл. 3, при высоких концентрациях соединения II не наблюдалось снижения частоты индуцированных озоном хромосомных aberrаций.

Соединения III и IV также обладают антимуtagenной активностью. Снижение частоты aberrаций хромосом при обработке соединением III наблюдалось в случае применения 0,1% (2,08±0,57%) и 0,01%-го (2,77±0,66%) растворов антиоксиданта (табл. 4). Аналогично обработка семян, хранившихся в условиях озона соединением IV, снижала частоту aberrаций в концентрациях 0,1% (1,73 ±0,54%) и 0,01% (2,2±0,6%) (табл. 5). Согласно полученным данным, высокие концентрации испытываемых антиоксидантов не снижали частоту индуцированных озоном хромосомных aberrаций.

Таблица 4

Влияние разных концентраций 1,1'-Дигидрокси-2,2',6,6'-
-тетратретьбутилдифенилсульфида на частоту структурных перестроек
в клетках семян лука-батун, хранившихся в среде озона (10 минут)

Варианты опыта	Изучено		Измененные анафазы		Р	ФЭА
	корешков	анафаз	Число	%±m		
Контроль	10	688	15	2,51±0,64	-	-
O ₃	10	489	26	5,31±1,01	< 0,001	
O ₃ + 0,0001 %	10	511	19	3,72±0,84	< 0,01	0,48
O ₃ + 0,001 %	10	582	18	3,09±0,72	< 0,01	0,23
O ₃ + 0,01 %	10	613	17	2,77±0,66	< 0,01	0,1
O ₃ + 0,1 %	10	624	13	2,08±0,57	< 0,05	0,17
O ₃ + 0,25 %	10	619	25	4,03±0,79	< 0,01	0,6
O ₃ + 0,5 %	10	554	20	3,61±0,79	< 0,01	0,44

Влияние разных концентраций 1-Гидрокси-2,6-дитретьбутилбензилмеркаптана на частоту структурных перестроек в клетках семян лука-батуна, хранившихся в среде озона (10 минут)

Варианты опыта	Изучено		Измененные анафазы		Р	ФЭА
	корешков	анафаз	Число	%±m		
Контроль	10	597	15	2,51±0,64	-	-
O ₃	10	489	26	5,31±1,01	< 0,001	
O ₃ + 0,0001 %	10	596	16	2,68±0,66	< 0,01	0,06
O ₃ + 0,001 %	10	636	19	2,98±0,67	< 0,01	0,19
O ₃ + 0,01 %	10	590	13	2,2±0,6	< 0,05	0,12
O ₃ + 0,1%	10	576	10	1,73±0,54	< 0,05	0,31
O ₃ + 0,25 %	10	388	15	3,86±0,98	< 0,01	0,54
O ₃ + 0,5 %	10	502	18	3,58±0,83	< 0,01	0,42

Таким образом, исходя из полученных данных следует отметить, что все испытываемые антиоксиданты при 0,1 и 0,01%-х концентрациях проявили себя как высокоэффективные антимуагены.

Выводы

При воздействии озона на семена лука-батуна было выявлено, что частота aberrаций хромосом зависит от продолжительности хранения семян в условиях озона.

При обработке семян лука-батуна различными концентрациями соединений I, II, III и IV после воздействия озоном в дозе 1,3 мг/л наибольшую антимуагенную активность проявляли 0,1 и 0,01%-е концентрации испытываемых антиоксидантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бабаев М.Ш., Акперова Г.А. Экология питания и роль антиоксидантов в продолжительности жизни. — Баук: Изд-во БГУ, 1999. — 62 с.
2. Бабаев М.Ш., Мамедов Н.А., Давудов Б.Б., Алекперов Ш.Ш., Магеррамова Л.М. // Активность семян пшеницы сорта Тяргги в зависимости от времени воздействия озона. Общество Образование Аз. Респ. Журнал Знание. Сер. Химия, Биология, Медицина, №1 (23), 2005. — С. 101-105.
3. Бахшалиева Н.З., Бабаев М.Ш., Давудов Б.Б. Влияние озона на частоту aberrаций хромосом у семян пшеницы в зависимости от времени его экспозиции. Успехи современного естествознания. — М., 2009. — № 5. — С. 11-14.
4. Ивенс Х. Повреждения хромосом ионизирующими излучениями. — М.: Атомиздат, 1966. — 95 с.
5. Лакин Б.Ф. // Биометрия. — М.: Высш. шк., 1980. — 293 с.
6. Рокицкий П.В. // Введение в статистическую генетику. — Минск, 1974. — 448 с.
7. Oehlkers F.Z. Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, 81 313 (1943).

N. Bakhshalieva, M. Babaev

ANTIMUTAGEN EFFECT OF SOME NEWSYNTHETIZED ANTIOXIDANTS IN THE ROOTLETS OF THE SEEDS OF ALLIUM, WHICH WERE KEPT UNDER THE CONDITIONS OF OZONE

Abstract. During the study the influence of ozone on the frequency of the aberrations of chromosomes in seeds of allium has been shown its dependence cytogenetic action on the time of the exposure. It is lead an estimation of antimutagen activity of some synthetic antioxidants concerning the mutational process induced by ozone in seeds of allium and the most effective concentration of tested solutions was established.

Key words: ozone, antioxidant, seeds, allium, the aberration of chromosomes.

ВЫДЕЛЕНИЕ И АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ АКТИНОМИЦЕТОВ РОДА *ACTINOMADURA* ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНА*

Аннотация. 65 штаммов *Actinomadura*, изолированных из различных почвенных образцов Азербайджана, были исследованы на антибактериальные метаболиты. Восемь штаммов показали активность против грамм-положительных бактерий и грибов.

Ключевые слова: актиномицеты, антимикробная активность, актиномадуры, почва, редкие виды.

Актиномицеты — мицелиальные бактерии, составляют неотъемлемую часть почвенного микробного комплекса. До последнего десятилетия считалось, что наиболее распространенными в почве являются актиномицеты рода *Streptomyces*. Использование селективных методов выделения позволяет выявить в почве и другие роды, традиционно считавшиеся редко встречающимися. Закономерности распространения редких родов в наземных экосистемах мало изучены [3].

Актиномицеты участвуют в накоплении в почве биологически активных веществ и формировании азотного баланса почв [6]. Актиномицеты редких родов являются продуцентами многих ценных антибиотиков [5; 9], в том числе противоопухолевых, и других биологически активных веществ. В связи с этим представляет несомненный интерес исследование биологии и экологии актиномицетов, в частности редких форм, в почвах Азербайджана. В течение многих лет актиномицеты были богатым источником антибиотических метаболитов. Они главным образом получены из *Streptomyces* spp., однако представители других родов, такие, как *Actinomadura* [10], также привели к многочисленным и интересным соединениям.

Целью данного исследования было выделение штаммов *Actinomadura* из различных типов почв Азербайджана и исследование их антимикробной активности.

Материалы и методы

Образцы почвы были собраны из различных районов Азербайджана: горный чернозем — Алтыгагачский заповедник, желтый подзолистый — г.Ленкорань, лугово-аллювиальный — г.Куба, серозем — Ширванский национальный парк. Десять граммов каждой почвы предварительно прогревали при 55°C в течение 15 минут и при 100°C — в течение 60 минут, суспендировали в 100 мл воды [2; 4]. Посев проводили на казеиновую и крахмальную среды. Посевы инкубировали при 32°C в термостате.

Проводили дифференцированный подсчет количества колониеобразующих единиц (КОЕ) актиномицетов разных родов с использованием морфологических и культуральных признаков [7]. Для этого использовали оптический микроскоп. Представителей определенных морфологических типов выделяли в чистую культуру, использовали овсяный агар [11] и агаровые среды Гаузе 1; 2 [1]. Для предварительной родовой идентификации использовали морфологические характеристики актиномицетов (наличие субстратного и воздушного мицелия, фрагментации и ветвления мицелия, присутствие и характер расположения спор на воздушном и субстратном мицелии, число их в цепочках, а также диаметр и подвижность спор, наличие спорангиев).

* © Гасанова С.А.

Антимикробную активность проводили по методу агаровых дисков. В качестве тест-культур использовали *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus* и *Candida albicans*.

Результаты и обсуждения

Общее количество актиномицетов и представителей *Actinomadura*, выделенных из различных почв Азербайджана, представлено в табл. 1.

Как видно из данных таблицы, почвенные образцы различаются по содержанию в них актиномадур и других представителей *Actinomycetes*. Актиномадуры составляют неотъемлемую, хотя и минорную часть актиномицетного комплекса. В горных черноземах и лугово-аллювиальных актиномадур обнаруживается больше, чем в остальных.

Таблица 1

Общее количество актиномицетов и представителей *Actinomadura*, выделенных из различных почв Азербайджана

Тип почвенного образца	Общее количество (КОЕ /г x 10 ³)		Выделенные штаммы	
	<i>Actinomycetes</i>	<i>Actinomadurae</i>	Тестируемые	Активные
Горный чернозем	25,20	4,60	32	4
Серозем	1,34	0,25	5	0
Лугово-аллювиальный	23,40	3,50	19	3
Желтый подзолистый	0,80	0,56	9	1

Из почвенных образцов почвы было изолировано 65 штаммов *Actinomadura*, и только 8 из них показали активность против тест-организмов. Полученные результаты нашли отражение в табл. 2. Выделенные активные штаммы проявляли различную активность к тест-организмам. Только один штамм, выделенный из желтой подзолистой почвы проявлял антимикробную активность ко всем тест-культурам.

Несмотря на то, что почвы более богаты актиномицетами, число актиномадур, изолированных в данном исследовании, низко. Это происходит, вероятно, из-за низкого качества почвы с точки зрения структуры, pH фактора и гуминовых веществ. Пропорция производителей антибиотиков также низка (8 %). Это снова происходит, возможно, из-за особенностей почвы.

Таблица 2

Антимикробная активность некоторых штаммов *Actinomadura*

Штамм	Тест-организмы			
	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>M. luteus</i>	<i>C. albicans</i>
ГЧ-04	+	-	-	-
ГЧ-05	+	+	-	-
ГЧ-12	+	-	-	-
ГЧ-28	-	-	-	+
ЛА-06	+	-	+	+
ЛА-10	-	-	-	+
ЛА-01	+	-	+	+
ЖП-05	+	+	+	+

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. — М.: Наука, 1983. — 248 с.
2. Добровольская Т.Г., Скворцова И.Н., Лысак Л.В. Методы выделения и идентификации почвенных бактерий. Учебное пособие. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — 72 с.
3. Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. — М.: ГЕОС, 2001. — 253 с.
4. Зенова Г.М., Лихачева А.А., Грядунова А.А. Селективные приемы выделения из почвы актиномицетов олигоспоровой группы // Почвоведение. — 2002. — № 4. — С. 465-469.
5. Зенова Г.М., Михайлова Н.В., Звягинцев Д.Г. Экологический статус актиномицетов рода *Actinomadura* // Почвоведение. — 2001. — № 4. — С. 455-460.
6. Калакуцкий Л.В., Щарая Л.С. Актиномицеты и растения // Успехи микробиологии. — 1990. — Т. 25. — С. 26-65.
7. Bergey's manual determinative bacteriology. /Eds.Holt J.A. et al. Baltimore: Williams and Wilkins, 1994. 787 p.
8. Ruan, J. S. Rapid isolation and identification of actinomycetes. In: UNESCO Southeast Asia Regional Training Workshop - Rapid Methods in Microbiology and Biotechnology. Kasetsart University, Bangkok. Thailand, 19-28 October 1994.
9. Srivibool, R.. A collection of actinomycetes from mangrove soils and screening for antimicrobial producing strains //Burapha Sci. J., 1998, №6. — P. 23-33.
10. Terekhova, L. P., O. A. Galatenko & T. P. Preobrazhenskaya *Actinomadura fulvescens* sp. nov. and *Actinomadura turkmeniaca* sp. nov. and their antagonistic properties //Antibiotiki, 1982, V. 27. — P. 87-92.
11. Waksman S.A. The actinomycetes. Vol.2. Classification, identification and description of genera and species. Baltimore: Williams and Wilkins Co, 1959. — P. 363.

S. Gasanova

ISOLATION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY ACTINOMYCETES GENERA *ACTINOMADURA* FROM SEVERAL TYPES SOILS OF AZERBAIJAN

Abstract. 65 *Actinomadura* strains isolated from various soils patterns of Azerbaijan were tested for antimicrobial metabolites. Eight strains of them showed activity against gram positive bacteria and fungi.

Key words: actinomycetes, antimicrobial activity, actinomadurae, soil, rare species.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АМПЛИТУДЫ РИТМОВ ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА НА ФОНЕ АУТОХРОНОМЕТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ*

Анотация. Выявлено сходство амплитудного роста медленноволнового спектра ЭЭГ детей и пожилых людей в ответ на аутохронометрию. У взрослых субъектов на фоне аутохронометрической нагрузки амплитуда ритмов ЭЭГ, наоборот, уменьшалась.

Ключевые слова: аутохронометрия, амплитуда, онтогенез, электроэнцефалограмма, альфа-ритм, бета-ритм, тета-ритм, дельта-ритм.

Аутохронометрия человека лежит в основе чувства временной пунктуальности, необходимого для успеха и результативности большинства видов деятельности, требующих разнообразных проявлений рассудочного и эмоционального характера [3-8; 16]. Кроме того, внутренний отсчет времени условно-рефлекторного происхождения имеет непосредственное отношение к процессам обучения, памяти, познавательной активности, поэтому возможность проследить за его нормальным становлением в онтогенезе, тем более - в нейрофизиологическом аспекте, приобретает особую значимость [1]. В предыдущих наших исследованиях выявлено увеличение аутохронометрической точности по ходу онтогенеза от детского до пожилого возраста, однако в подростковом периоде обнаружено противоречие плавной возрастной тенденции [19] в виде резкого обострения аутохронометрической точности, превышающей таковую даже в последующие периоды онтогенеза [14]. Позже продемонстрировано уменьшение амплитуды ритмов ЭЭГ человека в такой же онтогенетической последовательности [9; 13]. Показано, что степень падения амплитуды с возрастом усиливается в ряду «бета – альфа – тета - дельта» и проявляет себя больше справа, чем слева. Соответственно, возник вопрос о характере возрастных изменений амплитуды ритмов ЭЭГ человека на фоне аутохронометрической нагрузки. С целью его разрешения было проведено настоящее исследование, которое представлялось важным и для практической медицины, учитывая, что аутохронометрические пробы в состоянии купировать функциональные проявления ряда церебральных патологий [10].

Обследовано 140 относительно здоровых (без жалоб) человек в возрасте от 3 до 72 лет, обоего пола, правши. Испытуемые были распределены по группам в соответствии с возрастной периодизацией ВОЗ: детство – 31 человек, подростковый возраст – 15 человек, юношеский возраст – 24 человека, зрелый возраст (1 период) – 25 человек, зрелый возраст (2 период) – 25 человек, пожилой возраст – 20 человек. У каждого из них на 21-канальном цифровом электроэнцефалографе «Нейрон – Спектр – 4/ВП» компании Нейрософт (г.Иваново) были зарегистрированы альфа-, бета-, тета- и дельта-волны ЭЭГ в состоянии покоя (эпоха «Фоновая запись» служила контролем) и на фоне аутохронометрической нагрузки (эпоха «Проба пользователя. Аутохронометрия»). Для моделирования аутохронометрии испытуемому предлагалось по команде экспериментатора отсчитать «про себя» индивидуальную минуту (ИМ) и дать сигнал об окончании отсчета. Измерялась аутохронометрическая точность в виде субъективного искажения ИМ, измеряемого в десятых долях в секунды. Эпохи ЭЭГ подвергались визуальному нейрофизиологическому анализу и компьютерной обработке. Оценивались следующие нейродинамические

* © Водолажский Г.И.

Исследование проведено в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 - 2013 годы (Проект П 1251).

параметры: амплитуда всей ЭЭГ без учета отдельных ритмов по отведениям (21 отведение, максимальная, средняя величины), мкВ; амплитуда каждого ритма (дельта-, тета-, альфа-, бетаН - низкочастотного, бетаВ - высокочастотного) по каждому отведению (максимальная, средняя), мкВ; амплитуда спектров по отведениям (максимальная, средняя, полная), мкВ/с; амплитуда спектров каждого ритма (дельта-, тета-, альфа-, бетаН, бетаВ) по каждому отведению (максимальная, средняя, полная), мкВ/с. Так, у каждого из 140 испытуемых зарегистрировано как минимум 630 параметров. Затем обе эпохи («Фоновая запись» и «Проба пользователя. Аутохронометрия») сопоставлялись между собой с помощью t-критерия, а также визуально традиционными методами индивидуальной оценки ЭЭГ, принятыми в клинической нейрофизиологии [18,20].

Возрастная динамика аутохронометрической точности от детского до пожилого возраста - в целом прогрессивная, однако с обострением у подростков – снова [14] воспроизводилась. В контрольной эпохе ЭЭГ «Фоновая запись» повторно [9,13] зарегистрировано падение амплитуды церебральных ритмов с возрастом. Эпоха ЭЭГ «Аутохронометрия» сопровождалась следующими возрастными изменениями.

У детей отсчет ИМ повышал усредненные показатели амплитуды ритмов ЭЭГ по сравнению с показателями фоновой записи. Причем наиболее ярко эта тенденция выражалась в центральных теменных и левых лобных отведениях при анализе полной амплитуды спектра дельта-активности: PzA1 $108,2 \pm 9,26$ мкВ/с (фоновая запись) и $175,2 \pm 23,66$ мкВ/с (аутохронометрия), $T = 2,63$; $P < 0,01$; Fp1A1 $144 \pm 10,76$ мкВ/с (фоновая запись) и $202,1 \pm 15,18$ мкВ/с (аутохронометрия) $T = 3,22$; $P < 0,001$. А также в правых височных долях при анализе полной амплитуды спектра бета-ритма: T4A2 от $24,3 \pm 1,13$ мкВ/с (фоновая запись) до $29,8 \pm 2,04$ мкВ/с (аутохронометрия) $T = 2,39$; $P < 0,05$.

В подростковом и юношеском периодах онтогенеза внутренний отсчет ИМ достоверного влияния на амплитуду электроэнцефалографической активности не оказывал, о чем свидетельствует практическое отсутствие различий в усредненных значениях амплитуды ($P > 0,05$) всех изучаемых ритмов. В этих возрастах не наблюдалась даже сколько-нибудь заметной визуальной тенденции к росту либо уменьшению амплитудных величин.

В зрелом возрасте аутохронометрия, наоборот, уменьшала амплитуду ритмов ЭЭГ по сравнению с фоновой записью в некоторых отведениях. Например, полная амплитуда спектра дельта-ритма в первом периоде зрелости снижалась во время аутохронометрической нагрузки в отведении FpzA2 с $71,9 \pm 2,18$ мкВ/с (фон) до $58,0 \pm 1,44$ мкВ/с (аутохронометрия), $T = 5,35$; $P < 0,001$. Амплитуда тета-ритма во втором периоде зрелости в отведении C4A2 падала с $28,6 \pm 1,08$ мкВ/с (фон) до $23,8 \pm 0,89$ мкВ/с (аутохронометрия), $T = 3,42$; $P < 0,05$. Визуальная оценка показала, что амплитуда альфа- и бета-ритмов у взрослых также имеет тенденцию к уменьшению во время внутреннего отсчета времени, но различия по высокочастотной части спектра оказались статистически недостоверны.

У пожилых испытуемых сопоставление эпох «Фоновая запись» и «Проба пользователя. Аутохронометрия» с помощью t-критерия заставляло констатировать, что эндогенный отсчет ИМ достоверно не сказывается на усредненных в группе ($n=20$) амплитудных величинах ритмов ЭЭГ. Статистических различий по сравнению с контролем обнаружено не было. Однако обращали на себя внимания результаты визуального анализа электроэнцефалограммы лиц пожилого возраста. В соответствии с ними, амплитуда медленноволновых ритмов (дельта-, тета-) увеличивается под воздействием аутохронометрической пробы подобно изменениям детского возраста, а величины амплитуд высокочастотных ритмов (альфа-, бета-), напротив, уменьшаются, напоминая изменения при отсчете ИМ у людей первой и второй зрелости. Для получения традиционной (усредненной) статистической значимости явно требовалось всего лишь большее число измерений. В отличие от этого, индивидуальный подход к оценке ЭЭГ привел к следующим соображениям. В

программе используемого нами цифрового электроэнцефалографа заложена продолжительность каждой оцениваемой эпохи, равная 10,24 с, что составляло 2048 тактов. Поэтому сравнительный анализ, например, двух эпох ЭЭГ даже одного испытуемого производился исходя из огромного числа степеней свободы ($n = 2048$), так как компьютерным энцефалографом сопоставлялись показатели в каждом такте в пределах эпохи. Все это позволяет считать объективной наблюдаемую у пожилых испытуемых возрастную тенденцию к амплитудным преобразованиям диссоциированного характера в ответ на аутохронометрическую нагрузку.

Таким образом, возрастные изменения амплитуды ритмов ЭЭГ человека на фоне аутохронометрической нагрузки следующие: у детей аутохронометрия повышает величину амплитуды ритмов ЭЭГ. В подростковом и юношеском возрастах отсчет времени сколько-нибудь заметно не сказывается на данном показателе церебральной ритмики. В зрелый период жизни амплитуда ЭЭГ под воздействием аутохронометрической пробы, наоборот, падает. У пожилых людей происходит диссоциация: медленно-волновой спектр ритмов ЭЭГ реагирует на аутохронометрию увеличением своего размаха, а быстрая часть спектра, наоборот, становится более плоской. Все это, несомненно, указывает на различные психофизиологические механизмы аутохронометрии у представителей разных возрастов [14].

Весьма вероятно, установленная динамика является свидетельством того, что дети для реализации отсчета индивидуальной минуты щедро затрачивают гораздо больше избыточной церебральной энергии [2;11;12;15], чем испытуемые старших возрастов. Не раз документировано особенно энергозатратное участие правого височного отдела ребенка и в иных когнитивных пробах в нормальных условиях [2;15]. Соизмеримыми с детьми (в своем аутохронометрическом векторе) оказываются лишь пожилые субъекты [14] и, в данном случае - только относительно глубинных [17], но не поверхностных ритмов. Взрослые испытуемые, подвергаясь хронометрической нагрузке, «расплачиваются» за довольно высокую точность временного отсчета своим уже не столь избыточным биоэнергетическим ресурсом. Что касается обостренной аутохронометрической способности подростков, то она, видимо, реализуется за счет естественного для этой стадии развития повышенного анксиогенного статуса [5;14;21], а не за счет амплитудного потенциала мозга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Безруких М.М. Функциональное развитие мозга, познавательная деятельность и обучение в предшкольном и младшем школьном возрасте // Альманах «Новые исследования». — М.: Вердана, 2009. — № 2 (19). — С. 8-9.
2. Боровова А.И., Галкина Н.С., Фокин В.Ф. Роль пола и темперамента во взаимодействии показателей тревожности и уровня постоянного потенциала головного мозга с успеваемостью 11-12-летних школьников // Материалы межд. конф. «Физиология развития человека», секция 1, 2, Москва, 22-24 июня 2009 г. — М.: Вердана, 2009. — С. 12-13.
3. Водолажская М.Г. Влияние гиппокампэктомии на выработку и восстановление условного рефлекса на время у крыс // Журн. высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова, 1997. — Т. 47. — Вып. 3. — С. 480-486.
4. Водолажская М.Г. Хронотропные свойства гиппокампа и других центральных пейсмекеров при внутреннем отсчете коротких интервалов времени // Вестник СГУ. — Вып. 17., 1999. — С. 85-96.
5. Водолажская М.Г. Онтогенетическое становление способности к эндогенному отсчету времени и ее взаимосвязь с уровнем тревожности // Российский физиол. журн. им. И.М. Сеченова. — 2000. — Т. 86. — № 6. — С. 642-655.
6. Водолажская М.Г., Арушанян Э.Б. Особенности выработки условных реакций на время в разные фазы суточного цикла // Журн. высш. нервн. деятельности. — 2000. — В. 6. — С. 1041-1045.
7. Водолажская М.Г., Бейер Э.В., Попов А.В. О функциональных взаимоотношениях супрахиазматических ядер и гиппокампа при выработке и восстановлении условного рефлекса на время у

- крыс // Российский физиол. журн. им. И.М.Сеченова. — 2000. — Т. 86. — № 4. — С. 392-402.
8. Водолажская М.Г., Крючков Н.А., Шеховцова К.В. Аутохронометрические отклонения у больных с разной локализацией церебральной патологии // Журн. неврологии и психиатрии им.С.С.Корсакова. — 2003. — Т. 103. — № 5. — С.26-33.
 9. Водолажская М.Г., Рослый И.М., Водолажский Г.И. Амплитудные онтогенетические преобразования микроциклов головного мозга // Материалы XVI-й межд. конф. «Циклы природы и общества». — Ставрополь. — С. 154-158.
 10. Водолажская М.Г., Рослый И.М., Кушакова А.В. Интеллектуальная деятельность как фактор коррекции патологии мозга // Сб. трудов научной конф. «Актуальные вопросы клинической медицины». — НИМСИ МГМСУ, 19 мая, 2005 г. — М.: Изд-во: МГМСУ, 2005. — С. 25-27.
 11. Водолажская М.Г., Рослый И.М., Водолажский Г.И. Общность физиологических и биохимических процессов на модели иерархической организации биологических ритмов. Часть 1 // Вестник восстановительной медицины. — 2006. — № 3. — С.11-19.
 12. Водолажская М.Г., Рослый И.М., Водолажский Г.И. Общность физиологических и биохимических процессов на модели иерархической организации биологических ритмов. Часть 2 // Вестник восстановительной медицины. — 2006. — № 4. — С. 22-29.
 13. Водолажская М.Г., Рослый И.М., Найманова М.Д., Водолажский Г.И. Церебральная реактивность человека по ЭЭГ к ординарным геофизическим факторам // Кубанский научный медицинский вестник, 2009. — № 1 (106). — С.14-20.
 14. Водолажский Г.И. Роль анксиогенных процессов в возрастном становлении временной пунктуальности // Физиологический журнал им. И.М.Сеченова. — 2004. — № 8. — Ч. 1. — С. 6-7.
 15. Грибанов А.В., Подоплекин А.Н., Подоплекин Д.Н. Церебральное энергообеспечение у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности // Альманах «Новые исследования». — М.: Вердана, 2009. — № 2 (19). — С. 31-32.
 16. Коротько Г.Ф., Водолажская М.Г. Основы хронофизиологии / В кн. Физиология человека: Учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. — М.: Медицина, 2007. — С. 626-637.
 17. Куксова Н.С. К вопросу об источниках генерации медленной активности на ЭЭГ // XX съезд Физиологического общества им. И.П.Павлова. Тезисы докладов. — М.: Издательский дом «Русский врач», 2007. — С.294.
 18. Соколовская И.Э. Особенности ЭЭГ детского возраста / В кн. Нейрофизиологические исследования в клинике. — М.: Антидор, 2001. — С. 102-114.
 19. Сонькин В.Д. На пути к физиологической теории онтогенеза человека // Альманах «Новые исследования». — М.: Вердана, 2009. — № 2 (19). — С. 13-14.
 20. Щекутев Г.А. Нейрофизиологические исследования в клинике, НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. — М.: Антидор, 2001. — 233 с.
 21. Vodolazsky G., Vodolazskaya M. Autochronotropic effect of melatonin // Psychopharmacology and Biological Narcology. — № 2. — 2001. — P. 177.

G. Vodolazhsky

ONTOGENETIC PATTERNS OF MAN'S EEG-RHYTHMS AMPLITUDE DURING AUTOCHRONOMETRIA

Abstract. Increase of slow EEG-rhythms amplitude during autochronometria was shown in children and old men. On the contrary, decrease of EEG-rhythms amplitude during autochronometric test was registered in adults.

Key words: autochronometria, amplitude, ontogenesis, electroencephalogram, alpha-rhythm, beta-rhythm, theta-rhythm, delta-rhythm.

ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ КРЫС В ВОЗРАСТЕ ТРЁХ МЕСЯЦЕВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗАТА ХЛОРОФИТУМА ХОХЛАТОГО*

Аннотация. Проведенное исследование показало, что ферментативный гидролизат Хлорофитума хохлатого обладает стимулирующим действием в отношении репаративной регенерации гепатоцитов

Ключевые слова: печень, апоптоз, некроз, пролиферация, гепатоцит, регенерация.

В настоящее время важной и интенсивно развивающейся отраслью современной биологии является получение различного рода БАДов (биологических активных добавок) из природных материалов. Этот факт объясняется тем, что применение БАДов позволяет проводить как профилактику заболеваний, так и замедлять общие темпы старения организма.

Значительный объем всех БАДов составляют препараты, мишенью действия которых является печень, поскольку этот важнейший орган, выполняющий в организме человека более 500 функций, наиболее подвержен воздействию токсических веществ различного происхождения (химические вещества, получаемые человеком с пищей; продукты промышленного происхождения, попадающие в атмосферу, алкоголь, вирусы и пр.) Все эти факторы приводят к преждевременному развитию патологий этого органа. Особенно актуальными являются токсические повреждения печени, вызываемые алкоголем [7;11].

Печень – своеобразная «лаборатория», где осуществляется сложный синтез ряда жизненно важных веществ. Несмотря на слабую физиологическую регенерацию, печень обладает очень высокой потенцией к репаративной регенерации.

Функционирование печени в норме и при патологии определяется сложным взаимодействием гетерогенных субпопуляций клеток, формирующих печень. Они включают в себя клетки печени (гепатоциты), эндотелиальные клетки сосудов, макрофаги-резидентные (клетки Купфера), клетки желчных каналов и тучные клетки (клетки Ито). Печень представляет собой центральный орган химического гомеостаза организма, где создается единый обменный и энергетический пул для метаболизма белков, жиров и углеводов. Кроме того, она является не только «фабрикой», но и «складом», депо, где накапливаются многие вещества, необходимые для поддержания жизненных функций организма. Печень, участвуя в большинстве физиологических и патологических процессов в организме, пропускает через себя огромное количество крови. В эмбриональном периоде является органом кроветворения. Столь многочисленные и важные функции печени определяют ее значение для организма как жизненно необходимого органа. Поэтому особую важность имеет морфофункциональная полноценность и высокая регенерационная способность печени, испытывающей в современных условиях на протяжении постнатального онтогенеза значительные перегрузки [9;11;12].

Сведения, полученные о нарушении гепатобилиарной системы у крыс, важны, поскольку данное животное является очень удобной биологической моделью для изучения многочисленных показателей, в том числе и при изучении морфофункциональных показателей печени [1;5;3].

На клеточном уровне восстановление клеток печени при повреждении происходит

* © Козлова М.А., Арешидзе Д.А., Снисаренко Т.А.

как за счет пополнения количества клеток (путем их митотического деления), так и за счет гипертрофии, последние клеточные преобразования сопровождаются сложнейшими биохимическими изменениями, направленными как на подготовку клеток к делению, так и на восстановление функции печени.

При повреждении печени гистологические изменения, прежде всего, обнаруживаются в клетках паренхимы. В течение нескольких часов клетки теряют запасы гликогена и накапливают липидные капли. Затем в клетках выявляются характерные признаки активации к развитию – увеличиваются размеры ядер и ядрышек, в цитоплазме появляются рибосомы и полирибосомы.

Один из наиболее ярко выраженных признаков клеток регенерирующей печени – это высокая степень их полиплоидии. Даже в нормальном развитии полиплоидия этих клеток является скорее правилом, чем исключением. Регенерация стимулирует процесс полиплоидизации, что выражается в появлении в печени возрастающего числа клеток с более высоким значением плоидности

В настоящее время также получены доказательства того, что апоптоз – очень частое проявление патологически измененной печени. Считается, что апоптоз, являясь одним из важнейших механизмов развития, в норме имеет значение в процессе физиологического обновления гепатоцитов. Одним из критериев интенсивности гибели клеток в органе являются некроз. Считается, что некроз часто сопровождает апоптоз на завершающих его стадиях. Интересно, что зоны некроза могут быть окружены зонами апоптоза, и это позволяет считать, что речь идет об ассоциированном феномене [2;4;7;8;10;12].

Таким образом, регенерация печени – это комплекс жестко регулируемых физиологических процессов правильной пролиферации гепатоцитов, непаренхиматозных клеток и восстановления нарушенной функции органа после его повреждения.

В качестве исходного материала для изготовления гепатопротекторов нами было использовано декоративное растение Хлорофитум хохлатый, свойства которого поглощать токсические вещества из атмосферы давно известны и хорошо изучены.

К настоящему времени проведены исследования гепатопротективных свойств спиртовой и водной вытяжек, а так ферментативного гидролизата из листьев Хлорофитума хохлатого. При этом было обнаружено, что при экспериментальном токсическом повреждении печени наибольший и ярко выраженный гепатопротективный эффект отмечается при применении ферментативного гидролизата с питьем. Таким образом, для дальнейшего изучения и разработки был выбран именно ферментативный гидролизат.

В настоящее время проведен полный комплекс испытаний препарата на безвредность. В результате тестов не обнаружено патологических воздействий препарата на органы и системы организма.

Эффективность препарата определяется относительной простотой и дешевизной способа его получения и, что особенно важно, тем, что ферментативный гидролизат Хлорофитума хохлатого обладает не монофакторным действием на печень, а является препаратом полифакторным, влияющим на все 3 группы поражений печени, а именно на:

- репарацию гепатоцитов;
- регенерацию гепатоцитов;
- антиоксидантную систему печени.

Препарат применяется с питьем в малых дозах, что также является его достоинством. Препарат эффективен как при заболеваниях печени (токсический гепатит, цирроз и пр.), так и для их профилактики.

Объектом исследования были 200 крыс линии Вистар в возрасте трёх месяцев, с исходной массой тела 180-230 г. Все животные содержались в виварии в стандартных условиях. Температура воздуха в помещении составляла плюс 20...22°C, влажность воз-

духа – 40-45%.

Эксперименты на животных были проведены в соответствии с правилами защиты позвоночных животных, используемых в научных целях (Руководства и рекомендации для Европейских независимых комитетов по вопросам этики, Брюссель, 1995, 1997; Рекомендации Комитетам по этике, проводящим экспертизу биомедицинских исследований, Женева, 2000).

Животные были разделены на 5 групп:

1. Интактные животные
2. Контрольные животные (гидролизат) – 1 группа
3. Контрольные животные (CCl_4) – 2 группа
4. Экспериментальная группа 1 (CCl_4 + гидролизат)
5. Экспериментальная группа 2 (гидролизат, потом CCl_4).

Животные первой группы не получали никакого воздействия извне, животные второй группы получали с питьем гидролизат; на животных 3 группы воздействовали по 2 минуты четыреххлористом углеродом (CCl_4), воздушно-капельным методом, путем помещения их в закрытый эксикатор в течение 6-ти дней, животные 4 группы также подвергались воздействию CCl_4 , при этом они получали с питьем исследуемый гидролизат. Крысы 5 группы получали гидролизат в течение 6 дней, а в последующем также подвергались воздействию CCl_4 .

Все исследованные органы брались после усыпления животных под эфирным наркозом. После фиксации материала 10%-нейтральным забуференным формалином для части органов проводилась проводка по общепринятой методике с последующей заливкой в парафин. При проведении исследований органов, залитых в парафин, готовились серийные срезы толщиной 5-6 мкм.

Резку осуществляли на обычном и замораживающем микротоме. Срезы наклеивали на стекла и окрашивали гематоксилин-эозином без депарафинирования. Окрашенные срезы заключали в бальзам.

Для выявления апоптических клеток полутонкие срезы окрашивались метиленовым синим-азуром II с докраской фуксином

Апоптический индекс считали по формуле:

$$\text{АИ} = N_m / N,$$

где N_m – количество апоптических клеток;

N – общее количество клеток в исследуемой совокупности [2].

Скорость пролиферации гепатоцитов у экспериментальных животных вычисляли по методике, предложенной А. Carnie, в модификации Калинской Н.С. [9] с использованием колхицина. Метод позволяет учитывать интенсивность митозов с единой точки отчета – метафазы.

Готовили 0,02% раствор колхицина. Затем испытуемому животному внутрибрюшинно вводили колхицин в утренние часы (6 ч. утра) из расчета 0,7 мл колхицина на 100 г живого веса, что является рекомендуемой и эффективной концентрацией для млекопитающих этого возраста. Колхицин быстро проникает в ткани. После 5 ч. (11 ч. утра) производилась декапитация крыс с дальнейшим препарированием и выделением органа. На гистологических препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, производили подсчет митозов.

Митотический индекс определяли по формуле:

$$\text{МИ} = N_m / N,$$

где N_m – число митозов;

N – общее количество клеток в исследуемой совокупности.

Некротический индекс считали по формуле:

$$\text{НИ} = N_n / N,$$

где N_n – количество некротических клеток;

N – общее количество клеток в исследуемой совокупности.

Скорость пролиферации [2,13] изучаемой ткани вычисляли по формуле:

$$V = I_m / M_t * 100,$$

где I_m – митотический индекс;

M_t – время митоза или продолжительность регенерационного времени (5 часов, время действия колхицина).

Статистическую обработку результатов исследования и установления коррелятивной зависимости между изучаемыми показателями проводили на компьютере с использованием программы Primer of Biostatistics (Version 4.03).

Проведенное исследование показало, что под действием четыреххлористого углерода в печени животных по сравнению с печенью интактных животных значительно повышается некротический индекс – $15,0 \pm 1,2\%$ против $2,7 \pm 0,5\%$ в контроле, при этом вдвое снижена скорость пролиферации гепатоцитов – $7,2 \pm 0,4$ у интактных животных и $3,5 \pm 0,3$ у крыс третьей группы, также снижен митотический индекс до $1,8 \pm 0,3\%$, но возрастает апоптотический индекс, достигая $8,57 \pm 0,8\%$ против $4,4 \pm 0,4\%$ (рис.1). Таким образом, можно утверждать, что под влиянием четыреххлористого углерода в печени животных происходит массивная гибель гепатоцитов путём некроза и апоптоза при явном преобладании первого типа клеточной гибели, что нехарактерно для печени в нормальных условиях. На фоне гибели клеток существенно снижается регенеративная способность печени, что подтверждается низкими значениями митотического индекса и скорости пролиферации гепатоцитов.

Применение ферментативного гидролизата приводит у интактных животных к увеличению митотического, апоптотического индексов, скорости пролиферации и некоторому снижению некротического индекса.

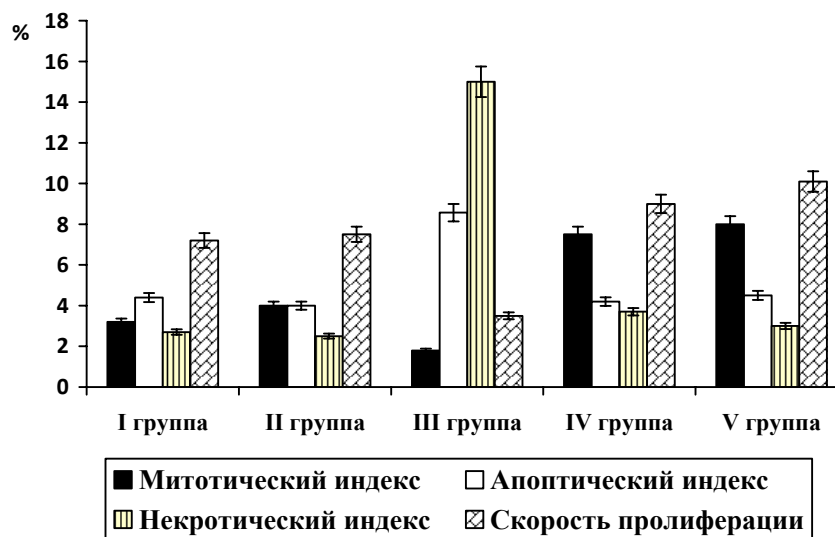


Рис.1. Митотический, апоптотический, некротический индексы и скорость пролиферации в печени крыс

Применение гидролизата после поражения печени CCl_4 вызывает повышение митотического и апоптотического индексов до $7,5 \pm 0,4\%$ и $4,2 \pm 0,3\%$ соответственно, некротический индекс составляет $3,7 \pm 0,6\%$, а скорость пролиферации достигает $9,0 \pm 0,6$.

Использование ферментативного гидролизата до токсического влияния на печень так же вызывает повышение митотического и апоптического индексов до $8,0 \pm 0,4\%$ и $4,5 \pm 0,25\%$ соответственно, некротический индекс снижается до $3,7 \pm 0,6\%$, а скорость пролиферации достигает $10,1 \pm 0,6$.

Таким образом, применение гидролизата усиливает обновление клеточной популяции гепатоцитов и снижает некротическую активность в органе.

Эти факты свидетельствуют о том, что применение ферментативного гидролизата Хлорофитума хохлатого оказывает существенное стимулирующее влияние как на физиологическую, так и на репаративную регенерацию в печени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Арешидзе Д.А. Влияние ферментативного гидролизата Хлорофитума хохлатого на морфофункциональную целостность печени при токсическом поражении у крыс в возрасте трёх месяцев / Д.А. Арешидзе, М.А. Козлова, Т.А. Снисаренко, Ю.Р. Мутыгуллина // Вестник МГОУ. — М., 2009. — № 4. — С. 80-84.
2. Астауров Б.Л. Методы биологии развития / Б.Л. Астауров. — М.: Медицина, 1974. — 590 с.
3. Балаж А. Эндогенные ингибиторы клеточной пролиферации / А. Балаж, И. Блажек. — М.: Мир, 1982. — 320 с.
4. Бродский В.Я. Клеточная полиплоидия, пролиферация и дифференцировка / В.Я. Бродский, И.В. Урываева. — М.: Наука, 1989. — 259 с.
5. Головнев В.А. Особенности заживления экспериментальной раны печени у крыс в условиях применения ангиогения / В.А. Головнев, А.А. Бейсембаев, Э.Х. Акрамов // Морфология. — 2005. — Т. 128. — № 4. — С. 98-100.
6. Давыдов В.Г. Молекулярные механизмы апоптоза и некроза гепатоцитов. Особенности гибели гепатоцитов при обструктивном холестазах / В.Г. Давыдов, С.В. Бойчук, Р.Ш. Шаймарданов // Российский журнал гастроэнтерологии гепатологии колопроктологии. — 2006. — № 5. — С. 11-18.
7. Данилов Р.К. Гистогенез и регенерация тканей / Р.К. Данилов, Б.А. Григорян // Морфология. — 1996. — № 1. — С. 110-111.
8. Жижина Г.П. Роль апоптоза в нормальном онтогенезе, патогенезе и старении / Г.П. Жижина // Клиническая геронтология. — 2002. — Т. 8. — № 4. — С. 4-10.
9. Калинская Н.С. Особенности физиологической и репаративной регенерации печени крыс в репродуктивном периоде онтогенеза под влиянием биопрепаратов на основе Каллизии душистой. Автореф.... дисс. канд. биол. наук / Н.С. Калинская - Ставрополь, 2009. — 22с.
10. Лушников Е.Ф. Гибель клетки / Е.Ф. Лушников, А.Ю. Абросимов. — М.: Медицина, 2001. — 160 с.
11. Подымова С.Д. Болезни печени. Руководство для врачей / С.Д. Подымова. — М.: Медицина, 1993. — 544 с.
12. Полежаев Л.В. Утрата и восстановление регенерационной способности у животных / Л.В. Полежаев. — М.: Наука, 1986. — 248 с.
13. Logsdon M.D. Apoptosis and the Bcl-2 gene family: patterns of expression and prognostic value in stage I and II follicular center lymphoma? / M.D. Logsdon, R.E. Jr. Meyn, P.C. Besa // Int J Radiat Oncol Biol Phys. — 1999, 44. — P. 19-29.

M. Kozlova, D. Areshidze, T. Snisarenko

CHARACTERISTICS OF RET'S HEPAR REGENERATION AT THE AGE OF THREE MONTHS UNDER THE INFLUENCE OF CHLOROPHYTUM COMOSUM ENZYMATIC HYDROLYZATE

Abstract. Was exposed an incentive effect of Chlorophytum comosum enzymatic hydrolyzate on a hepatocyte reparative regeneration.

Key words: hepar, apoptosis, necrosis, proliferation, regeneration, hepatocyte.

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРОВ НА ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ ПЕЧЕНИ МОЛЛЮСКОВ *VIVIPARUS VIVIPARUS* L.*

Аннотация. Данная работа посвящена изучению набора протеолитических ферментов моллюсков *Viviparus Viviparus* L. Исследовано воздействие специфических ингибиторов различных протеиназ (ФМСФ, ПХМБ, пепстатина и ЭДТА) на протеолитическую активность в печени моллюсков. Полученные данные указывают на различное представительство аспартильных, тиоловых, сериновых и металлопротеиназ в комплексе протеолитических ферментов изученного вида моллюсков.

Ключевые слова: протеолитические ферменты, *Viviparus Viviparus* L., ингибиторы, протеиназы.

В настоящее время уделяется значительное внимание биохимическому тестированию воздействия различных экотоксикантов на живые организмы. Ранее нами было установлено, что живородка речная представляет собой перспективный тест-объект изучения воздействия различных групп токсикантов (галогенорганических соединений, фенолов, хлорорганических соединений и др.) на ферментные системы гидробионтов, что может быть использовано для оценки уровня загрязнений водной среды [1; 3]. Мы продолжили исследование в этом направлении, и основной целью данной работы стало изучение структуры комплекса протеолитических ферментов живородки речной *Viviparus viviparus* методом ингибиторного анализа.

Материалы и методы исследования. Моллюсков собирали в экологически чистой зоне – Учинское водохранилище (Московская область, дер. Тишково) и проводили акклимацию их в аквариуме с постоянной аэрацией в течение 14 суток. Затем у моллюсков (группами по 5 особей) извлекали гепатопанкреас методом вивисекции, брали навески массой 1 г и экстрагировали белки 0,15 М раствором NaCl. Экстракты центрифугировали при 8000g при 4°C в течение 40 мин. и полученные супернатанты использовали для дальнейших исследований. Протеолитическую активность определяли по методу Куница, модифицированному для ферментов моллюсков [2]. Субстратом служил 1%-й раствор гемоглобина в дистиллированной воде. Для определения активности 0,3 мл белкового экстракта инкубировали с 0,05 мл раствора субстрата, 0,1 мл дистиллированной воды и 0,55 мл 0,05 М фосфатно-цитратного буфера (pH=3,2) в течение 1 ч при 37°C. Реакцию останавливали 0,5 мл холодного 10%-го раствора трихлоруксусной кислоты. Пробы помещали на 20 мин. в холодильник для формирования осадка, который отделяли центрифугированием при 8000g в течение 15 мин. Измерение оптической плотности полученных супернатантов проводили на спектрофотометре при 750 нм против контроля, в который белковый экстракт вносили после раствора трихлоруксусной кислоты. За единицу активности принимали такое количество фермента, которое вызывает увеличение оптической плотности на 1 единицу при 750нм в 1 час. Удельная активность рассчитывается в единицах активности на 1 мг белка, определяемого по методу Лоури.

Определение ингибиторной активности по Ансону [4] проводили по следующей схеме, составляя три серии эксперимента. Все серии состояли из опыта и контроля в трех повторностях. Первая серия включала в себя: 0,5 мл фосфатно-цитратного буфера (pH=3,2); 0,2 мл экстракта; 0,1 мл соответствующего ингибитора; 2 серия: 0,5 мл буфе-

* © Конин Д.Н.

ра с 0,2 мл экстракта и 0,1 мл дистиллированной воды; 3 серия: 0,5 мл буфера с 0,2 мл воды и 0,1 мл ингибитора. Инкубировали 15 минут при 25 °С, затем во 2 серию вносили 0,2 мл субстрата (в опыт) и далее инкубировали 45 мин при 37 °С. По окончании инкубации вносили необходимые компоненты, составляющие серии и не принимающие участия в инкубации, 2 серия - 0,2 мл субстрата (в контроль) и 0,1 мл ингибитора (в контроль), 3 серия - 0,1 мл ингибитора (в контроль). Затем во все пробы вносили 0,24 мл ТХУ с целью остановки реакции и помещали в холодильник (+4 °С) для формирования осадка. Осадок отделяли центрифугированием в течение 15 мин. при 8000g, затем осуществляли качественную реакцию (0,4 мл супернатанта с 0,8 мл 0,1М NaOH и 0,36 мл 1н реагента Фолина). Измерение оптической плотности полученных супернатантов проводили при длине волны 750нм против контроля, в который 0,2 мл белкового экстракта вносили после раствора трихлоруксусной кислоты.

Результаты и их обсуждение. В качестве ингибиторов протеиназ нами были использованы: пепстатин (на аспартильные протеазы), *n*-хлормеркурийбензоат (ПХМБ) (на тиоловые протеазы), фенилметилсульфонилфторид (ФМСФ) (на сериновые протеазы), этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) (на металлопротеазы). В результате проведенного эксперимента были получены данные, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Влияние ингибиторов на активность протеолитических ферментов
в печени живородки речной

Пепстатин		ПХМБ	
Удельная активность	% к контролю	Удельная активность	% к контролю
0,572±0,141	46,95%	1,217±0,081	96,05%
ФМСФ		ЭДТА	
Удельная активность	% к контролю	Удельная активность	% к контролю
0,834±0,121	87,52%	0,323±0,104	67,88%

Из полученных данных следует, что пробы с пепстатином дают среднее значение активности по отношению к контролю на уровне 46,95%, ПХМБ – 96,05%, ФМСФ – 87,52%, ЭДТА – 67,88%, из чего можно сделать вывод, что степень ингибирования для различных подклассов составляет следующие значения: пепстатин – 53,5%, ПХМБ – 4% (что находится в пределах погрешности), ФМСФ – 12%, ЭДТА – 32,1%.

В соответствии с полученными данными можно предположить структуру исследуемого комплекса, представленную на рис. 1.

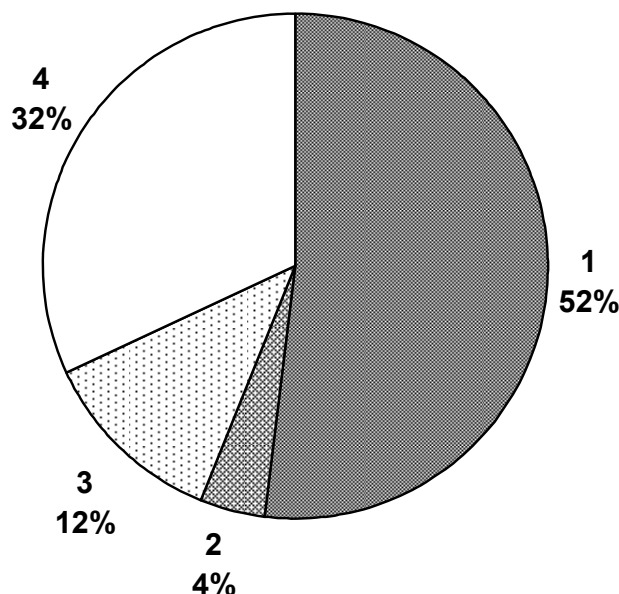


Рис. 1. Состав комплекса протеолитических ферментов живородки речной:

1. Аспартильные протеазы
2. Тиоловые протеазы
3. Сериновые протеазы
4. Металлопротеазы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Грушко Я.М. Вредные органические вещества в промышленных сточных водах. — Л. 1982. — 120 с.
2. Коничев А.С., Попов А.П., Цветков И.Л., Филков П.В. Ферменты как биохимические маркеры загрязнения воды // Приложение к вестнику МГОУ. Серия «Естественные науки: география, экология, экономика: актуальные проблемы науки и образования». — М.: Изд-во МГОУ, 2005. — С. 151-153.
3. Цветков И.Л., Коничев А.С. Экологическая биохимия гидробионтов. М.: МГОУ, 2006. — 105 с.
4. Ярыгин Д.В. Изучение комплекса протеолитических ферментов и их белковых ингибиторов в гребне тутового шелкопряда // Автореф. дисс. канд. биол. наук. — М., 2000.

D. Konin

INHIBITORS INFLUENCE ON PROTEOLITIC ACTIVITY IN VIVIPARUS VIVIPARUS L. LIVER

Abstract. The work is covering the research of complex of proteolytic enzymes of mollusks *Viviparus Viviparus* L. The influence of specific inhibitors of different proteolytic enzymes (pepstatinum, p-CMB, FMSF, EDTA) on activity of mollusk's liver is studied. The data received is pointing on different presence of aspartat, tiol, serin, metal proteolytic enzymes, in the complex of proteolytic enzymes type of mollusks studied.

Key words: proteolytic enzymes, inhibitors, *Viviparus Viviparus* L.

АНОМАЛИИ КРЫЛЬЕВ У *DROSOPHILA MELANOGASTER* ПРИ ДЕЙСТВИИ МЫШЬЯКА, КАДМИЯ, РТУТИ И СВИНЦА*

Аннотация. Изучены тераты крыльев, вызванные действием разных доз мышьяка, кадмия, ртути и свинца в различных комбинациях в трех поколениях. Описаны аномалии крыльев, установлены их частоты в зависимости от концентрации и комбинации тяжелых металлов, во многих случаях выявлена генетическая природа абберантов.

Ключевые слова: тяжелые металлы, *Drosophila melanogaster*; изменчивость крыльев.

В настоящее время известно большое количество мутаций у *D. melanogaster*, затрагивающих форму крыльев, многие из которых вызывают уменьшение их размеров. Большинство подобных мутаций локализованы в аутосомах, а некоторые – в X-хромосоме. Они могут возникать как спонтанно, так и индуцированно под воздействием различных излучений и химических веществ [4].

Данная работа выполнена в рамках исследования действия ионов мышьяка, кадмия, ртути и свинца на биологические показатели *D. melanogaster*. В качестве объекта использовали лабораторную линию дикого типа *Berlin*. Изучали действие указанных ТМ во всех возможных комбинациях. Допустимые уровни (ДУ) содержания их для большинства пищевых продуктов равны соответственно 0,2, 0,03, 0,02 и 0,5 мг/кг. Такие ДУ указаны и для фруктов и овощей [2], продуктами брожения которых питается дрозофила. Для приготовления растворов были взяты соли $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и Na_3AsO_3 . Растворы готовили в такой концентрации, чтобы питательные среды содержали 1 – 10 ДУ ТМ, в контроле использовали дистиллированную воду.

Методика приготовления среды и постановки эксперимента описана нами в ранее опубликованной статье [2]. Полученные данные обрабатывали статистически [3].

В вариантах опытов с использованием мышьяка (As+Cd, As+Hg) среди 3847 особей обнаружено 12 самцов с укороченными крыльями. Еще один такой самец получен при совместном действии кадмия, свинца и ртути.

Для определения характера наследования данного признака эти самцы были скрещены с самками дикого типа. В первом поколении все потомство оказалось нормальным. Часть мушек F_1 была скрещена друг с другом, а часть самок F_1 подверглась возвратному скрещиванию с исходными самцами (табл. 1). Среди потомков нормальных по фенотипу гибридных мушек были обнаружены самцы с укороченными крыльями, но ни одной такой самки выявлено не было. Результаты скрещиваний свидетельствуют о том, что короткокрылость представляет собой мутацию. По своей природе данная мутация является рецессивной и сцепленной с X-хромосомой.

Определение плодовитости самок различных вариантов скрещиваний показало, что максимальная величина данного показателя наблюдалась у особей дикого типа. В случаях, когда один из родителей имел нормальные крылья, а другой – нет, потомство было более многочисленным, чем у короткокрылых особей. Следует отметить, что пары, в которых нормальными были самки, оказались более плодовитыми, чем те, где нормальными были самцы (5,85 и 4,03 соответственно). В комбинации «короткокрылые × короткокрылые» около 25 % самок не дали потомства. Главная причина бесплодия – ран-

* © Мануйлов И.М., Магулаева А.А., Магулаев А.Ю.

няя гибель самок, не успевающих отложить яйца. Иногда, несмотря на четкую внешнюю выраженность признаков, которые предполагали их плодовитость, самки не оставляли потомства. Были случаи, когда развитие потомства прекращалось на личиночной стадии. В результате плодовитость жизнеспособных самок составила 3,27.

Таблица 1

Результаты скрещивания по установлению характера наследования мутации «короткие крылья» и плодовитости таких мутантов

Тип скрещивания		Нормальные крылья		Короткие крылья		Плодовитость
♀	♂	♀	♂	♀	♂	
д.т.*	к.к.	128	106	–	–	5,85
F ₁	к.к.	228	211	161	148	6,80
F ₁	F ₁	1291	690	–	504	16,57
к.к.	к.к.	–	–	290	299	3,27
к.к.	д.т.	59	–	–	62	4,03
д.т.	д.т.	684	642	–	–	24,11

*Примечание: к.к. – короткие крылья; д.т. – дикий тип.

Наблюдение за общей продолжительностью жизненного цикла и отдельных его стадий показало удлинение сроков развития по сравнению с контролем. Стадия «яйцо – личинка» в потомстве короткокрылых длится от 3 до 7 суток, в потомстве же, где один родитель дикого типа, – 3-6 дней, в контроле она составляет двое суток. В то время как процесс окукливания мушек дикого типа продолжается четыре дня, первые куколки у мутантов обнаруживаются на 2-8 сутки с момента появления первых личинок. В случае, когда один из родителей был взят из дикого типа, окукливание начинается на 3-7 сутки.

Длительность стадии куколки в контроле и в случаях, когда один из родителей был нормальным, составляет в среднем 5 суток. Вылет первых имаго в потомстве мутантных особей в среднем запаздывает на двое суток по сравнению с контролем.

Вследствие удлинения отдельных фаз жизненного цикла затягивается и весь процесс развития от яйца до имаго, который в отдельных случаях длится 19 дней, что превышает общую продолжительность жизненного цикла особей дикого типа на 8 суток. Когда же один из родителей был нормальным, время от закладки эксперимента до появления первых имаго составило 12-15 дней.

На основе детального изучения морфологических признаков мутантной линии, наблюдения за особенностями ее жизненного цикла и исследования плодовитости можно дать следующее ее описание: мутация является рецессивной и сцеплена с X-хромосомой; крылья матовые, менее прозрачные, длина их не достигает края брюшка и составляет около 80 % от нормы, края крыльев овальные; жилкование, количество и расположение щетинок без аномалий; глаза большие, грубоватые; у многих особей на крыльях имеются пузыри, заполненные прозрачной гемолимфой, при лопании которых поверхность крыльев становится морщинистой, а сами крылья узкими и растопыренными; плодовитость низкая, а продолжительность жизни существенно не отличается от дикого типа; отдельные фазы и весь жизненный цикл в целом более растянуты.

Сравнение полученного нами мутанта с ранее известными, гены которых локализованы в X-хромосоме и вызывают укорочение крыльев [4], позволяет исключить идентичность его со следующими мутациями: *Abruptex* (доминантность признака); *cupola*, *contorted*, *canopy wing*, *deformed antenna*, *scooped thickvein*, *divers*, *opaque broad*, *water*

wing, bladderwing, splay wing, cleft (стерильность одного или обоих полов); *broad, ballot, abnormal wing, bordered* (аномалии жилкования); *misproportioned, pterigion* (аномалии брюшка); *prawnu abdomen* (тонкое тело); *miniature* (крылья длиннее брюшка); *concau wing, narrow scoop, inflaited, convex wing* (крылья изогнутые или вогнутые); *frail* (аномалии щетинок); *cut* (крылья с вырезками); *small, costakink, outshifted* (глаза маленькие); *wider wing* (крылья шире нормы); *dusky* (крылья укороченные, длиннее брюшка).

Остается единственная мутация *small wing* спонтанного происхождения, выделенная К. Бриджесом в 1925 году [по 4]. Для линии *small wing* (sl^1) характерны короткие крылья, большие грубоватые глаза, обычно сближенные поперечные жилки. Аллель sl^2 выделен при действии высоких доз рентгеновских лучей на самцов дрозофилы дикого типа *Oregon* [5], который отличался от sl^1 К. Бриджеса «более экстремальным», по описанию авторов, проявлением признаков. Мутация sl^{34} получена у самцов, подвергнутых воздействию низких температур [4]. Эта линия характеризуется короткими крыльями, как у sl^1 и sl^2 , но нормальными глазами.

Таким образом, полученная нами мутация, по-видимому, представляет собой фенотипическое выражение еще одного аллеля гена *small wing*, отличающегося от sl^1 и sl^2 нормальными жилками, а от sl^{34} – большими глазами. Новый аллелеморф sl^3 отличается от остальных еще и матовыми крыльями.

При однократном воздействии ионов кадмия в концентрации 1ДУ выделены две самки с зачаточными крыльями. Функциональный тест (скрещивание с линией *vg/vg*) показал аллельность этих мутаций. В потомстве этих особей наряду с типичной формой обнаружены два аллелеморфа: vg^{no} (*vestigial-notched*) и vg^s (*vestigial-strap*). Первый характеризуется короткими крыльями с терминальной вырезкой, а у второго крылья ремнеподобные, часто под прямым углом к телу, жужжальца редуцированы.

Наряду с наследуемыми, выявлены и ненаследуемые аберрации крыльев. Одной из таких аномалий, наблюдаемых у *D. melanogaster* при действии указанных выше ТМ, является плохое раскрытие одного или обоих крыльев. Оно может проявляться в форме сложенных вдоль или поперек крыльев, скрученности или их «скомканности»; часто крылья направлены в разные стороны, вплоть до 90° к телу. У таких особей характер жилкования крыльев изучить не удастся. Нередко встречались мушки со слипшимися по всей длине или кончиками, с прилипшими к телу одним или обоими крыльями и одновременно с плохо раскрытыми крыльями. Аномалии крыльев ведут к потере способности к полету и, естественно, в природных условиях такие особи нежизнеспособны.

Результаты скрещиваний однотипных аберрантов и анализа потомства в трех поколениях показали, что эти отклонения не являются наследственными. Плодовитость таких особей нормальная. Частоты мушек с плохо раскрытыми и слипшимися крыльями представлены в табл. 2 и 3. Эти показатели колеблются в широких пределах и большей частью наличие в среде ионов ТМ значительно повышают количество аномальных мушек по сравнению с контролем. Так, в случае с плохо раскрытыми крыльями частота таких особей доходит до $11,79 \cdot 10^{-3}$ в F_1 при содержании в среде ионов мышьяка и кадмия в концентрации 2 ДУ, до $10,62 \cdot 10^{-3}$ в F_2 при сочетании мышьяка и свинца в дозе 2 ДУ и до $19,33 \cdot 10^{-3}$ в F_3 при наличии в питательной среде 8 ДУ соли ртути. Исключительно редко особи с плохо раскрытыми крыльями обнаруживаются в контроле и только в первом поколении ($0,20 \cdot 10^{-3}$). Не при всех значениях ДУ и разных вариантах опыта встречаются особи с данной аномалией. При действии на дрозофилу четырех металлов в отдельности в 16 случаях из 120 ($13,33 \pm 3,10\%$) не обнаружено мух с плохо раскрытыми крыльями; при попарных сочетаниях ТМ – в 31 из 180 ($17,22 \pm 2,81\%$); при наличии в среде различных комбинаций по три ТМ – в 37 случаях из 120 ($30,33 \pm 4,21\%$); а при сочетании ионов всех четырех металлов – в 9 из 30 ($30,00 \pm 8,36\%$). Отсюда следует, что при совместном

действии трех или четырех ТМ частота вариантов ДУ, при которых встречаются такие тераты, ниже, чем при действии каждого металла в отдельности ($p = 0,9500$).

Максимальные частоты мушек со слипшимися крыльями в эксперименте составляют: в F_1 $19,90 \cdot 10^{-3}$ при совместном нахождении в среде солей кадмия и свинца в концентрации 8 ДУ; в F_2 $15,00 \cdot 10^{-3}$ при 5 ДУ ионов мышьяка и свинца; в F_3 $17,17 \cdot 10^{-3}$ при 7 ДУ мышьяка. В контрольной закладке также были обнаружены дрозофилы со слипшимися крыльями в трех поколениях (0,20, 0,34, 0,59 соответственно).

При действии различных комбинаций по три металла число вариантов опытов, в которых наблюдается отсутствие мух со слипшимися крыльями, достоверно ниже количества вариантов опытов, где не было обнаружено мух с плохо раскрывшимися крыльями ($10,83 \pm 2,84\%$ и $30,83 \pm 4,21\%$ соответственно), в остальных случаях различия по этим показателям несут незначительный характер.

Таблица 2

Частота дрозофил с плохо раскрывшимися крыльями ($\times 10^{-3}$)

ТМ	F	ДУ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As	1	1,85	4,23	4,43	1,81	1,08	2,53	—	0,86	2,09	—
	2	1,69	0,86	1,01	1,99	2,49	—	2,21	4,21	1,25	1,09
	3	5,18	1,55	2,21	3,43	—	2,85	2,15	1,83	5,00	1,19
Cd	1	1,87	1,65	5,64	3,21	2,79	5,20	—	0,77	1,29	3,03
	2	3,97	6,69	4,20	4,43	7,55	3,61	3,52	3,67	2,82	—
	3	3,58	2,61	2,18	1,71	3,04	5,65	9,00	6,18	4,71	0,89
Pb	1	2,71	1,73	—	—	1,01	5,85	0,72	4,37	4,63	3,12
	2	6,65	2,79	3,52	6,27	1,98	1,98	5,38	5,67	—	—
	3	6,76	5,04	2,98	2,69	5,28	3,65	—	5,10	5,65	1,25
Hg	1	—	1,50	2,11	2,92	1,67	1,09	—	2,26	—	0,87
	2	1,36	1,40	—	1,96	1,63	0,86	—	1,55	3,12	7,75
	3	6,97	2,69	4,91	4,99	1,92	5,07	8,93	19,33	6,21	7,86
As+ Cd	1	5,96	11,79	2,91	5,22	2,03	1,23	1,46	0,84	9,57	4,15
	2	4,68	8,76	5,10	3,56	1,34	5,18	8,21	2,46	3,82	4,09
	3	—	3,88	2,45	—	—	1,51	0,85	—	0,92	1,73
As+ Hg	1	1,34	4,68	2,19	1,31	1,17	4,18	1,39	1,39	4,99	4,23
	2	7,78	2,68	3,50	4,29	6,83	4,51	3,36	2,02	7,61	9,02
	3	4,57	5,03	1,71	5,10	2,21	1,67	1,44	—	3,33	5,45
As+ Pb	1	4,44	—	—	0,94	—	1,70	6,97	1,20	—	2,43
	2	8,11	10,62	6,37	6,37	2,81	2,20	0,93	—	0,85	0,91
	3	4,30	2,72	4,61	1,39	1,04	1,37	2,12	1,11	2,02	3,63
Cd+ Pb	1	—	—	2,91	1,17	1,39	—	1,28	—	5,28	4,23
	2	—	2,18	1,34	—	2,18	4,99	3,25	—	—	6,60
	3	1,64	0,85	3,01	3,01	6,05	5,74	1,22	2,26	4,31	2,93
Cd+ Hg	1	—	1,92	1,38	3,80	—	1,67	2,38	1,11	1,08	2,57
	2	2,78	—	2,39	5,22	5,22	1,43	1,13	1,13	—	1,48
	3	1,42	2,89	—	—	—	1,66	—	3,23	—	1,12
Hg+ Pb	1	5,31	7,04	7,44	7,21	2,30	1,21	2,84	—	2,27	2,15
	2	6,56	3,01	7,13	8,20	2,92	2,08	3,01	3,16	3,57	1,32
	3	3,94	0,89	4,18	1,70	—	0,80	1,20	5,80	—	—
As+ Cd+ Hg	1	47,62	1,52	—	1,42	1,33	1,14	2,04	—	4,82	—
	2	1,21	1,17	1,93	—	4,12	—	1,56	—	2,41	5,32
	3	1,23	1,60	—	1,47	1,79	—	—	—	0,81	1,00
As+ Cd+ Pb	1	—	—	1,31	—	1,49	1,24	1,89	2,29	—	—
	2	1,49	—	—	1,40	1,15	1,39	—	4,66	—	1,00
	3	2,48	1,10	—	—	—	2,60	—	—	—	4,62
As+ Hg+ Pb	1	—	—	2,40	2,53	1,75	1,76	—	6,30	—	—
	2	1,82	1,20	1,30	1,01	1,44	—	4,32	3,52	3,36	3,73
	3	0,90	1,64	2,19	3,81	4,17	1,57	1,95	1,73	1,71	1,43

Cd+	1	1,83	2,42	1,01	–	–	1,30	6,35	1,19	–	3,47
Hg+	2	1,15	1,13	–	1,16	1,59	–	2,26	–	1,16	4,23
Pb	3	0,92	3,88	3,95	3,32	8,81	4,60	4,37	5,11	3,76	1,20
4 ТМ	1	–	–	–	3,77	3,31	2,84	4,59	5,99	–	2,60
	2	1,95	2,35	28,74	65,42	2,19	5,32	–	1,29	–	3,64
	3	1,89	22,47	11,99	20,79	4,39	–	–	–	2,35	0,97

Таблица 3

Частота дрозифил со слипшимися крыльями ($\times 10^{-3}$ особей)

ТМ	F	ДУ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As	1	–	–	0,37	0,45	–	1,27	0,55	0,86	0,70	–
	2	1,69	–	–	–	–	1,15	–	1,40	2,50	–
	3	3,11	6,20	2,21	5,72	–	1,43	17,17	9,16	6,67	0,56
Cd	1	–	0,55	0,90	–	2,79	0,65	2,25	0,77	1,94	0,76
	2	1,98	2,87	4,20	6,64	2,83	3,61	1,76	–	2,82	1,87
	3	2,68	0,87	1,45	1,71	–	1,26	4,50	1,86	4,71	–
Pb	1	9,47	1,72	–	–	6,07	2,93	0,72	2,19	0,66	–
	2	2,22	5,59	–	3,76	3,99	13,86	2,69	–	2,79	1,60
	3	5,41	8,82	4,97	6,73	1,32	7,31	5,78	–	2,26	8,72
Hg	1	–	4,49	1,06	0,97	1,67	1,09	1,39	0,76	1,02	1,72
	2	1,36	5,59	13,05	–	4,88	4,78	–	4,66	0,78	8,72
	3	6,97	5,38	8,84	2,99	2,43	2,03	0,99	1,02	5,18	3,49
As+	1	5,96	3,93	1,45	3,48	6,10	–	1,46	–	7,97	2,09
	2	3,51	2,76	3,64	5,70	5,37	9,78	3,52	–	1,27	5,45
	3	1,76	5,81	2,45	2,82	3,53	1,51	1,71	1,50	2,76	4,33
As+	1	14,75	3,51	1,09	2,61	1,17	–	1,32	6,94	8,32	–
	2	6,49	3,58	4,66	11,45	1,95	7,88	2,52	14,01	7,61	5,41
	3	2,74	3,02	–	1,70	6,63	0,84	10,09	7,95	11,65	9,54
As+	1	1,11	–	0,90	0,94	–	–	2,99	1,20	–	–
	2	2,03	5,31	14,01	6,37	15,00	5,50	2,78	–	3,41	6,37
	3	8,60	4,08	8,76	6,94	8,30	2,74	7,42	4,45	4,00	3,63
Cd+	1	–	1,25	1,94	8,17	2,78	10,64	0,86	19,90	3,96	15,51
	2	9,55	3,27	2,69	–	5,45	2,99	3,25	2,33	4,34	2,83
	3	0,82	3,39	10,02	6,01	9,69	3,83	1,22	7,90	5,75	2,93
Cd+	1	–	–	5,53	–	1,41	–	3,57	6,68	3,25	6,42
	2	1,39	3,59	11,96	7,83	11,75	4,28	13,51	3,38	2,17	13,29
	3	–	0,96	–	–	–	6,63	8,04	6,46	3,34	3,34
Hg+	1	–	–	4,46	3,82	–	–	1,42	7,16	2,27	–
	2	5,46	4,01	5,70	3,07	2,92	2,08	1,50	4,74	1,72	–
	3	3,96	1,78	5,22	5,96	0,70	–	4,82	15,08	1,53	8,29
As+	1	–	1,52	4,17	8,50	3,98	1,14	3,05	3,09	6,75	2,90
	2	1,21	1,17	1,93	5,20	2,06	1,17	1,56	1,19	4,83	3,19
	3	2,45	11,20	7,84	8,84	8,95	4,82	2,05	7,38	–	2,99
As+	1	–	0,95	1,31	1,13	2,98	1,24	1,89	–	–	1,37
	2	2,99	–	1,26	1,40	5,76	8,33	0,89	3,73	1,78	–
	3	4,97	5,50	4,61	2,43	2,69	13,02	3,50	4,66	3,84	1,54
As+	1	–	1,16	4,80	2,53	7,01	1,76	2,55	6,30	–	–
	2	1,82	1,20	5,18	2,01	5,74	–	10,63	8,80	6,72	2,48
	3	0,90	6,56	2,92	3,81	9,17	0,78	8,78	5,19	1,71	10,01
Cd+	1	1,83	–	–	2,49	1,22	5,56	6,35	3,56	14,31	8,67
	2	1,15	1,13	6,55	3,48	3,19	1,72	12,40	7,74	2,31	8,35
	3	4,60	2,94	3,18	4,43	15,42	2,76	4,37	1,70	2,82	6,01
4 ТМ	1	1,52	–	–	–	–	1,42	6,88	5,99	–	–
	2	0,98	–	2,87	4,67	2,19	6,65	1,30	–	–	1,21
	3	11,36	2,25	2,40	–	2,19	4,48	0,99	7,96	2,35	6,78

Кроме указанных выше терат, обнаружено небольшое количество особей с другими аномалиями крыльев: с загнутыми кверху при действии As, Cd и Pb в отдельности, с крестообразно наложенными друг на друга в комбинации Pb+Cd и с крыльями, расположенными под прямым углом к телу, при действии As+Cd и Pb.

Итак, изученные ТМ оказывают на *D. melanogaster* тератогенное действие, которое по своей природе чаще является ненаследственным. Однако выделены и наследственные тераты. В частности, получены линия с короткими крыльями и две аллелемрофные линии с зачаточными крыльями.

Частоты аномальных особей практически не зависят от концентрации и кратности воздействия тератогенного фактора. Зачастую при десятикратном превышении ДУ частота абберрантных особей может быть ниже, чем при 1ДУ содержания этого ТМ. Сочетания изучаемых ТМ также не повышают частоты аномалий. Более того, при совместном действии всех четырех ТМ эти величины в целом ниже, чем при действии каждого металла по отдельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Минздрав России. — М., 2002. — 216 с.
2. Мануйлов И.М., Магулаева А.А. Летальные тераты у *Drosophila melanogaster* при избыточном содержании в среде некоторых тяжелых металлов // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки», 2009. — № 2. — С. 53-56.
3. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. — Минск, 1967. 328 с.
4. Lindsley D. L., Grell E.H. Genetic Variation of *Drosophila melanogaster*. Mutations. Carnegie Inst. of Washington Publ., 1968. № 627. — P. 3-284.
5. Sivertzev-Dobzhansky N.P., Dobzhansky Th. Deficiency and duplications for the gene bobbed in *Drosophila melanogaster* // Genetics, 1933, V. 18. — P. 173-192.

I. Manujlov, A. Magulaeva, A. Magulaev

ANOMALIES OF WINGS AT *DROSOPHILA MELANOGASTER* AT ACTION OF ARSENIC, CADMIUM, MERCURY AND LEAD

Abstract. Are studied terats of wings, caused by action of arsenic, cadmium, mercury and lead in various combinations in three generations. Anomalies of wings are described, their frequencies depending on concentration and combinations of heavy metals are established, the genetic nature of aberrants is revealed.

Keywords: heavy metals, *Drosophila melanogaster*, modification of wings.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ АНТРОПОФИТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ*

Аннотация. Приведен комплексный анализ антропофитной флоры региона по основным характеристикам: систематика, геоэлементы, биоморфы, хозяйственные группы. Очевидна особая острота таких исследований в связи с проблемой рекультивации нарушенных земель и так называемой экологической реставрацией уничтоженных природных сообществ.

Ключевые слова: антропофитная флора, систематика, геоэлементы, биоморфы, хозяйственные группы.

В настоящее время природные экосистемы Центрального Предкавказья, как и других регионов мира, находятся в условиях усиленного антропогенного пресса. Антропогенные нагрузки обедняют состав растительных сообществ, вызывают ощутимую перестройку природных экосистем, приводят к уменьшению биологического разнообразия, к снижению численности многих видов растений, к замене исходных доминирующих типов растительности новыми, производными. Поэтому пространства, занятые антропофитами (группа растений, состоящая из аллохтонных видов, вошедших в местную флору благодаря человеку и другим факторам (культурные, сорные, рудеральные и прочие), а также любых автохтонных видов, спонтанно поселяющихся на местообитаниях, созданных или трансформированных человеком) и их сообществами, будут увеличиваться, их роль в структуре биосферы и влияние на биогеохимические циклы будет возрастать.

Любой фитоценоз состоит из видов, которые различаются по значительному числу параметров: систематической принадлежности, жизненной форме, хорологической характеристике, другим биологическим особенностям, хозяйственной ценности. Комплексный анализ состава флоры является одним из обязательных разделов любого флористического исследования, и он дает ценную информацию по ее истории и современному состоянию.

Методика

Экспериментальные материалы диссертации основаны на результатах тринадцатилетних (1997-2009 гг.) полевых исследований, проводившихся в различных районах Центрального Предкавказья.

Были проведены следующие анализы флоры антропофитов: систематической структуры, географической, жизненных форм, хозяйственной ценности и биологической роли. При оценке географических элементов флоры Предкавказья положена классификация Н.Н. Портениера [7] с дополнениями А.Л. Иванова [3]. Анализ жизненных форм проводился по системе К. Раункиера. При оценке хозяйственной ценности антропофитов использован подход А.А. Гроссгейма [2].

В качестве показателя степени нарушенности аборигенной флоры в результате деятельности человека служил индекс синантропизации (I_s) – доля синантропных видов в процентах от общего числа видов, известных для данной территории [1]. Уровень синантропизации оценивался показателем доли синантропных видов в сложении флоры: где синантропная растительность – доля синантропных видов более 80%; высокий уровень

* © Маренчук Ю.А.

синантропизации – 51%-80%; средний уровень синантропизации – 31%-50%; низкий уровень синантропизации – 11%-30%; несинантропизированное сообщество – доля синантропных видов 10% и менее.

Названия видов приведены в соответствии с последней сводкой С.К. Черепанова [10].

Результаты и их обсуждение

Систематическая структура. В результате проведенных нами исследований на территории Центрального Предкавказья выявлено 627 видов антропофитов, относящихся к 304 родам и 56 семействам, таким образом, антропофитам принадлежит 42% от общего числа видов всей травянистой флоры Центрального Предкавказья. Из двух классов покрытосеменных к однодольным растениям относятся 74 вида, а к двудольным – 550 видов.

Ведущими по числу видов-антропофитов семействами являются: *Asteraceae* Dumort. – 100 видов (15,9% от общего числа антропофитов); *Poaceae* Barnhart – 64 (10,2%); *Brassicaceae* Burnett – 51 (8,1%); *Fabaceae* Lindl. – 42 (6,7%); *Lamiaceae* Lindl. – 41 (6,5%); *Apiaceae* Lindl. – 37 (5,9%); *Caryophyllaceae* Juss. – 30 (4,8%); *Boraginaceae* Juss. – 26 (4,1%); *Chenopodiaceae* Vent. – 26 (4,1%); *Scrophulariaceae* Juss. – 19 (3,0%). В основном, это семейства, представители которых обладают широкими адаптационными возможностями и проявляющими толерантность к антропогенным местообитаниям, поэтому среди них много видов, приспособленных к экстремальным условиям обитания.

Установлено, что в целом флоре антропофитов свойственно наличие большого количества маловидовых семейств: *Alismataceae* Vent., *Aristolochiaceae* Juss., *Cannabaceae* Endl., *Commelinaceae* R. Br., *Hydrophyllaceae* R. Br., *Liliaceae* Juss., *Martyniaceae* Stapf, *Portulacaceae* Juss., *Resedaceae* S. F. Gray, *Verbenaceae* J. St.-Hil. и др. (около 28,6%).

Систематический анализ антропофитов показал, что они наиболее представлены десятью семействами, в том числе – Центрально-Ставропольский (53 семейства) и Минераловодский (51 семейство) районы; наименее представлены – Верхне-Калаусский (37 семейств) и Терско-Судженский (40 семейств) районы. По преобладающему количеству родов и видов выделяются эти же районы: Центрально-Ставропольский (270 родов, 517 видов), Минераловодский (262, 494). Наиболее бедны по составу Терско-Судженский (202, 337) и Егорлык-Калаусский (206, 334) районы. Наблюдается меньшее расхождение районов по количеству семейств и наибольшее по видам; эти колебания составили в пределах семейств – 37-53, родов – 202-270 и видов – 334-517.

Определена степень синантропизации изучаемых районов путем вычисления индекса синантропизации (I_s), представляющего собой процентное выражение видов-антропофитов от общего числа видов травянистой флоры (табл. 1).

Таблица 1

Степень синантропизации физико-географических районов Центрального Предкавказья

Флористические районы	I_s (%)
Юго-Западно-Ставропольский	43,3
Восточно-Ставропольский	39,0
Верхне-Калаусский	37,2
Центрально-Ставропольский	36,8
Кабардинской наклонной равнины	36,2
Минераловодский	36,0
Егорлык-Калаусский	34,9
Терско-Судженский	33,3
Чечено-Осетинской наклонной равнины	33,0
Северо-Западно-Ставропольский	28,9

Наблюдается тенденция изменения числа антропофитов в целом с запада на восток, то есть обеднение видового разнообразия их форм от лесостепных районов к полупустынным, что определяется зонально-климатическими причинами: засушливым климатом, превышением величин испаряемости над увлажнением, жарким летом и др.

Можно предположить, что повышенный процент видов-антропофитов на территории Центрального Предкавказья связан с антропогенной нагрузкой и расселением видов в наиболее благоприятные для них климатогеографические районы. Антропогенизация районов выражается преимущественно в интенсивности сельскохозяйственного освоения территории.

Географический анализ. Антропофитная флора региона характеризуется наличием видов, относящихся к 24 географическим элементам.

1. Плюрирегиональный. Включает виды, ареалы которых выходят за пределы Голарктического царства (*Potamogeton crispus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Calystegia sepium* (L.) R.Br. и др.). Количество видов – 15 (2,4%).

2. Голарктический. Относимые к этому географическому элементу виды встречаются во всех (или почти во всех) областях Голарктического царства (*Typha latifolia* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Centaurea cyanus* L. и др.). Количество видов – 16 (2,5%).

3. Палеарктический. Представлен видами, ареалы которых охватывают умеренные и субтропические области Голарктического царства Старого Света без определенной приуроченности к одному из подцарств (*Artemisia absinthium* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Cichorium intybus* L. и др.). Количество видов – 80 (12,7%).

4. Панбореальный. Относимые сюда виды распространены во всех или почти во всех областях Бореального подцарства, включая Западное полушарие (*Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch, *Geranium sibiricum* L., *Scrophularia nodosa* L.). Количество видов – 3 (0,5%).

5. Евро-Сибирский. К нему относятся виды, распространенные в Евразийской части Циркумбореальной области А.Л. Тахтаджяна [8] (*Dracosephalum moldavica* L., *Campanula rapunculus* L., *Ononis arvensis* L. и др.). Количество видов – 10 (1,6%).

6. Евро-Кавказский. Относимые сюда виды распространены в Кавказской, Эвксинской и европейских провинциях Евро-Сибирской области, то есть тяготеют к Европейской широколиственной области Е.М. Лавренко [4] или Среднеевропейской области А.И. Толмачева [9] (*Cerastium glutinosum* Fries, *Euphorbia stricta* L., *Hieracium arvorum* (Naeg. et Peter) Pugls. и др.). Количество видов – 12 (1,9%).

7. Европейский. Объединяемые в этот элемент виды распространены в основном в умеренных частях европейских провинций А.Л. Тахтаджяна [8]: Атлантическо-Европейской, Северо-Европейской, Центрально-Европейской и Восточно-Европейской, проникая в Кавказскую провинцию (*Alisma lanceolatum* With., *Allium oleracium* L., *Verbascum densiflorum* Bertol. и др.). Количество видов – 18 (2,9%).

8. Кавказский. К этому элементу относятся виды, характерные для Кавказской провинции. Они имеют различный характер распространения. Кроме собственно кавказских, ареал которых охватывает весь Кавказ (включая и Малый Кавказ), выделены виды, ограниченные распространением на Большом Кавказе (Эукавказские) и в Предкавказье (Предкавказские) (*Arctium palladinii* (Marc.) Grossh., *Euphorbia normannii* Schmalh. ex Lipsky, *Tragopogon brevirostris* DC. и др.). Количество видов – 20 (3,2%).

9. Эвксинский. Объединяет виды, основной ареал которых ограничен Эвксинской провинцией Циркумбореальной области [8] (*Heracleum mantegazzianum* Somm. et Levier, *Levisticum officinale* L. и др.). Количество видов – 3 (0,5%).

10. Понтийско-Южносибирский. Включает в себя виды, распространённые в Пон-

тической провинции, или южных частях Восточно-Европейской и Западно-Сибирской провинциях [8], или Евразийской степной области [4] (*Cannabis ruderalis* Janisch., *Nonea rossica* Stev., *Senecio grandidentatus* Ledeb. и др.). Количество видов – 11 (1,7%).

11. Понтический. Объединяет виды, приуроченные к степным и лесостепным районам Восточно-Европейской провинции, их восточные границы ареалов ограничены Поволжьем, реже доходят до Урала. Небольшая часть видов ограничена в своем распространении Крымом и Предкавказьем (*Pastinaca clausii* (Ledeb.) M.Pimen., *Tragopogon dasyrhynchus* Artemcz., *Marrubium praecox* Janka и др.). Количество видов – 18 (2,9%).

12. Общедревнесредиземноморский. Объединяет виды, широко распространенные в Средиземноморской и Ирано-Туранской областях Древнесредиземноморского подцарства [9] (*Adonis aestivalis* L., *Camphorosma monspeliaca* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad. и др.). Количество видов – 58 (9,2%).

13. Западнодревнесредиземноморский. К нему относятся виды, ареалы которых охватывают всю Средиземноморскую область или ее большую часть и заходят на востоке в западную часть Ирано-Туранской области (*Ajuga glabra* C.Presl., *Valerianella coronata* (L.) DC., *Phelipanche mutelii* (F.Schultz) Czer. и др.). Количество видов – 23 (3,7%).

14. Средиземноморский. Объединяет виды, ареалы которых охватывают две и более провинций Средиземноморской области (*Bromus squarrosus* L., *Veronica praecox* All., *Sedum hispanicum* L. и др.). Количество видов – 11 (1,7%).

15. Крымско-Новороссийский. Объединяет виды, распространенные в Крымско-Новороссийской провинции, иррадиирующие на территорию Предкавказья (*Scandix australis* L.). Количество видов – 1 (0,1%).

16. Восточнодревнесредиземноморский. Объединяет виды, распространенные в Переднеазиатской и Центральноазиатской подобластях Ирано-Туранской области и широко иррадиирующие (*Bassia sedoides* (Pall.) Aschers., *Achillea biebersteinii* Afan., *Hordeum glaucum* Steud. и др.). Количество видов – 8 (1,3%).

17. Ирано-Туранский. Включает виды, характерные для Переднеазиатской подобласти Ирано-Туранской области (*Centaurea iberica* Trev.ex. Spreng., *Dodartia orientalis* L., *Polygonum alpestre* C.A.Mey. и др.). Количество видов – 12 (1,9%).

18. Армено-Иранский. Ареалы видов этого элемента приурочены к Армено-Иранской провинции Переднеазиатской подобласти Ирано-Туранской области, одному из основных центров Ирано-Туранской флоры (*Sedum pallidum* Bieb., *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude, *Scabiosa micrantha* Desf. и др.). Количество видов – 7 (1,1%).

19. Туранский. Центр тяжести относимых к этому геоэлементу видов находится в Туранской провинции (*Allium atroviolaceum* Boiss., *Goldbachia laevigata* (Bieb.) DC., *Polygonum salsugineum* Bieb. и др.). Количество видов – 8 (1,3%).

20. Субсредиземноморский. Относимые к этому геоэлементу виды более или менее равномерно распространены в северных и северо-восточных районах Средиземноморской области и в юго-западных районах Евро-Сибирской области (*Centaurea apiculata* Ledeb., *Galium verum* L., *Lotus angustissimus* L. и др.). Количество видов – 31 (4,9%).

21. Субкавказский. Объединяет связующие виды, основная часть ареалов которых охватывает Кавказскую провинцию, а также часто Эвксинскую провинцию Евро-Сибирской области и Армено-Иранскую провинцию Ирано-Туранской области. (*Crepis marschalli* (C.A.Mey.) F.Schultz, *Lapsana grandiflora* Bieb., *Seseli peucedanoides* (Bieb.) K.-Pol. и др.). Количество видов – 16 (2,5%).

22. Субпонтический. Объединяет виды, основная часть ареалов которых находится в степных и лесостепных районах Восточно-Европейской и, преимущественно, западных районах Эвксинской провинции Евро-Сибирской области и в восточных районах Иллирийской, в Центрально-Анатолийской и Восточно-Средиземноморской провинциях

Средиземноморской области (*Allium rotundum* L., *Consolida divaricata* (Ledeb.) Schroding., *Xeranthemum annuum* L. и др.). Всего видов – 17 (2,7%).

23. Субтуранский. Объединяет связующие виды, ареалы которых охватывают лесостепную и степную часть Восточно-Европейской и Западно-Сибирской провинций Евро-Сибирской области и Туранскую провинцию Ирано-Туранской области (преимущественно северную часть) (*Gypsophila paniculata* L., *Suaeda confusa* Iljin, *Thesium arvense* Horvatovszky и др.). Количество видов – 6 (0,9%).

24. Адвентивный. Объединяет заносные виды (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Kossenko и др.). Всего видов – 233 (37,2%).

Особо следует отметить нарастание во флоре региона доли антропофитов с американского континента, часть из которых стала карантинными сорняками: *Ambrosia artemisiifolia* L. (в 1919 г. найдена в окрестностях Ставропольского края, сейчас карантинный сорняк), *A. psyllostachya* DC., *Conyza canadensis* (L.) Crong., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Galinsoga parviflora* Cav., *Lepidotheca suaveolens* (Purch) Nutt., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Xanthium californicum* Greene, *X. spinosum* L., *X. strumarium* L., *Cuscuta campestris* Yunck., *C. tinei* Insenga, *Oenothera biennis* L., *Phytolacca americana* L., *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn., *Solanum cornutum* Lam. Средиземноморские виды: *Arctium lappa* L., *A. minus* (Hill) Bernh., *A. tomentosum* Mill. Виды Азиатского происхождения: *Commelina communis* L., *Eleocharis mitracarpa* Steud.

В настоящее время флора Центрального Предкавказья продолжает пополняться новыми адвентивными видами: *Hedera colchica* (C. Koch) C. Koch (сем. *Araliaceae* Juss.), *Impatiens glandulifera* Royle (сем. *Balsaminaceae* A. Rich.), *Stemmacantha serratuloides* (Georgi) Bobr. (сем. *Asteraceae* Dumort.), *Thladiantha dubia* Bunge (сем. *Cucurbitaceae* Juss.).

Биоморфологический анализ. Биоморфологический анализ антропофитной флоры показал преобладание терофитов (359 видов) – однолетних растений, переносящих неблагоприятные условия в виде семян и розеток (составляют 57,3% от общего количества видов), это такие растения, как: *Amaranthus blitum* L., *A. cruentus* L., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *T. arvensis* (Huds.) Link, *Aethusa cynapium* L., *Filago arvensis* L., *Nonea lutea* (Desr.) DC., *Thlaspi arvense* L., *Scleranthus annuus* L., *Medicago minima* (L.) Bartalini, *Ajuga chia* Schreb. и др. Большое количество терофитов в антропофитизированных ценозах говорит не только об уменьшающейся стабильности растительного покрова (его нарушенности, залежности и т.п.), но и об особой способности одно-двулетних антропофитов, в отличие от других жизненных форм, легко осваивать освобождающиеся экологические ниши.

Значительная роль среди антропофитов принадлежит гемикриптофитам 251 вид (40,0%) – многолетним травянистым растениям, почки возобновления которых находятся на уровне почвы или погружены очень неглубоко, часто являются доминантами в растительных сообществах. К ним относятся: *Daucus carota* L., *Carum carvi* L., *Lactuca serriola* L., *Achillea nobilis* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Equisetum arvense* L., *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Lamium album* L., *Plantago major* L., *Elitrigia repens* (L.) Nevski, *Rumex acetosella* L. и др.

Криптофиты – травянистые растения, почки возобновления которых лежат глубоко в почве или под водой (луковичные, корневищные, клубневые или корнеотпрысковые растения) составляют 2,1% (13 видов), такие виды, как: *Alisma plantago-aquatica* L., *Allium rotundum* L., *A. sphaerocephalon* L., *A. leucanthum* C. Koch, *Cerastium holosteoides* Fries, *Bryonia dioica* Jacq., *B. alba* L., *Gagea dubia* Terr., *Brachiaria eruciformis* (Smith) Griseb., *Eranthus ravennae* (L.) Beauv., *Potamogeton crispus* L., *Ranunculus oxyspermus* Willd.

Самая малочисленная группа растений – хамефиты (4 вида – 0,6%), у которых почки возобновления располагаются выше уровня почвы и обычно зимой находятся ниже уровня снежного покрова (кустарнички и полукустарники, растения-подушки), это: *Meniscus linifolius* (Steph.) DC., *Clematis vitalba* L., *Solanum pseudopersicum* Pojark., *Lycium barbarum* L. Как правило, это растения естественных лесных и степных ценозов.

Изучение видового состава антропофитов, их динамики, хорологии, биологии, экологии, хозяйственной ценности имеет большое теоретическое и практическое значение для разработки способов регуляции численности их популяций, осуществления мероприятий по внешнему и внутреннему карантину, использования в прикладных целях [6]. Очевидна особая острота таких исследований в связи с проблемой рекультивации нарушенных земель и так называемой экологической реставрацией уничтоженных природных сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Горчаковский П.Л., Козлова Е.В. Синантропизация растительного покрова в условиях заповедного режима // Экология. – 1998. – № 3. – С. 171-177.
2. Гроссгейм А.А. Растительные богатства Кавказа. – М., 1952. – 543 с.
3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Л.: Колос, 1971. – 246 с.
4. Иванов А.Л. Флора Предкавказья и её генезис. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1998. – 204 с.
5. Лавренко Е.М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР и сопредельных стран // Проблемы ботаники – Вып. 1. – М.-Л., 1950. – С. 530-548.
6. Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 600 с.
7. Маренчук Ю.А., Дударь Ю.А. Антропофиты Ставрополя (проблема, кадастр, понятийный аппарат). – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. – 198 с.
8. Портениер Н.Н. Система географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал. – 2000. – Т. 85. – № 9. – С. 26-33.
9. Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. – Л.: Наука, 1970. – 146 с.
10. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1974. – 244 с.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

Y. Marenchyuk

COMPLEX ANALYSIS OF ANTROPOPHIT FLORAE OF CISCAUCASIAN REGION

Abstract. The complex analysis antropophit florae region under the basic characteristics is resulted: systematisation, geoelements, biomorphs, economic groups. The special sharpness of such researches in connection with a problem restoration the broken earths and, so-called, ecological restoration of the destroyed natural communities is obvious.

Key words: antropophit florae, systematisation, geoelements, biomorphs, economic groups.

Намазов Н.Р., Касумова С.Ю.,
Гасанов Х.А., Мурадов П.З.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ АЗОТА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ГРИБА *ARTHROBOTRYX COMRACTA**

Аннотация. Приведены данные, характеризующие влияние различных источников азота на накопление биомассы и синтеза протеолитических ферментов (ПА) грибом *A. comracta*. Наиболее высокая ПА получена на среде, содержащей азотно-кислый калий как источник минерального азота. Отмечено увеличение ферментативной активности при добавлении в среду пептона, казеина и гидролизата казеина. При исследовании влияния аминокислот показано, что наибольшую репрессию синтеза протеолитических ферментов вызывают триптофан, орнитин и гистидин.

Ключевые слова: гриб, протеолитические ферменты, источники азота.

Биосинтез протеолитических ферментов микроорганизмами во многом зависит от условий культивирования, в том числе от источников питания. Одним из важнейших компонентов питательной среды являются азотсодержащие соединения. В качестве минеральных источников азота могут быть использованы как нитраты, так и аммонийные соли [1;2;3;4]. Белки и продукты их гидролиза также являются не только органическими источниками азота, но и оказывают стимулирующий или ингибирующий эффект на синтез протеаз [5;6].

Целью настоящей работы являлось изучение влияния источников азота на рост культуры *A. comracta* и биосинтез протеолитических ферментов.

Исследуемую культуру гриба *A. comracta* выращивали в стационарных условиях в колбах Эрленмейера с объемом среды 50 мл. Температура культивирования 25-28° С. В качестве питательной среды использовали составленную нами среду следующего состава (г/л): сахароза – 20, глицерин – 10 мл, молочная кислота – 0,5 мл, лактат Na – 0,35 мл. Культуральную жидкость отделяли фильтрованием, под вакуумом, через плотный фильтр. Количество биомассы определяли весовым методом, pH культуральной жидкости – потенциометрически. Фибринолитическую активность определяли по методу Аструпа и Мюллерца, казеинолитическую активность – по методу Сгоуриса [7].

В качестве источников азота были использованы как минеральные, так и органические формы азота. Как видно из табл. 1, биосинтез протеаз имел место на всех испытанных источниках минерального азота. Однако уровень образования ферментов был неодинаков: на средах, где единственным источником азота являлся нитрат калия – наблюдался значительный рост культур и высокая ферментативная активность. Среда с нитратом и нитритом натрия, кальция, аммония, аммонийными солями серной и фосфорной кислот в большинстве случаев тормозили синтез протеаз хищных грибов.

* © Намазов Н.Р., Касумова С.Ю., Гасанов Х.А., Мурадов П.З.

Таблица 1

Влияние минеральных источников азота ферментативную активность *A. compacta*

Источники азота 0,1%	Биомасса мг/100 мл	pH среды	Ферментативная активность	
			фибрин. усл.ед/мл	казеин.(КЕ)
Na NO ₃	390	6,0	650	2
Ca (NO ₃) ₂	300	6,2	420	1
KNO ₃	400	6,0	740	1
Na NO ₂	180	5,5	98	2
NH ₄ Cl	400	4,9	205	3
(NH ₄) ₂ SO ₄	314	4,8	170	2
NH ₄ NO ₃	430	5,8	490	5
(NH ₄) ₃ PO ₄	280	5,6	215	3

Поскольку азотнокислый калий способствовал наибольшему выходу ферментов, при подготовке опытов этот источник был принят в качестве контроля.

Изучение влияния различных концентраций (от 0,1 до 0,6%) азотнокислого калия на энзиматическую активность показало, что наиболее эффективным является 0,2% содержание его в среде.

Увеличение содержания азотнокислого калия до 0,6% приводит к незначительному повышению накопления биомассы и увеличению активности ферментов фибринолитического действия, тогда как казеинолитическая активность остается незначительной во всех вариантах. Дальнейшее повышение концентрации снижало ферментативную активность и вело к накоплению азота в среде.

Нами была предпринята попытка интенсифицировать синтез ферментов органическими формами азота: казеином, гидролизатом казеина, желатиной, гемоглобином, пептоном, аминокислотами.

Введение в среду указанных органических соединений азота всегда сопровождалось увеличением роста грибов; усиление протеолитической активности получено только в случае введения в среду пептона, казеина, гидролизата казеина (табл. 2). Повышение ферментативной активности, отмеченное при культивировании *A. compacta* на среде с пептоном, сохранялось при концентрации его до 0,3%. Дальнейшее увеличение концентрации ведет к снижению энзиматической активности. Частичное повышение казеинолитической активности в опыте с внесением казеина и гидролизата казеина, что особенно проявляется на ранних этапах культивирования, связано, по-видимому, с индуцируемым характером фермента.

Таблица 2

Влияние органических источников азота на ферментативную активность *A. compacta*

Источники азота 0,1%	pH культ. жидкости	Биомасса мг/100 мл	Фибрин. акт. усл. ед/мл	Казеин. акт.
пептон	5,8	620	1800	4
желатин	5,2	680	320	2
казеин	6,0	590	430	8
гидролизат каз.	5,6	620	520	6
гемоглобин	5,7	600	220	2
фибриноген	6,2	720	570	3
контроль	5,9	—	1200	1

Добавление в среду фибриногена не оказало влияния на фибринолитическую активность.

Известно, что влияние белкового субстрата на синтез протеаз связано с метаболической репрессией [9].

В связи с этим представлял интерес изучение влияния отдельных аминокислот на ферментативную активность изучаемых культур.

В результате исследований установлено, что отдельные аминокислоты, взятые в качестве единственных источников азота, в различной степени подавляют биосинтез экзопроtease (табл. 3).

Наиболее выраженным репрессивным эффектом обладали триптофан, орнитин, гистидин. Так, фибринолитическая активность на пятые сутки роста гриба составляла 200 усл. ед. мл в опыте с триптофаном и 340 усл. ед. мл – в среде с аргинином.

Таблица 3

Влияние аминокислот на образование протеолитических ферментов *A. compacta*

Аминокислоты, 10 мг.%	Биомасса мг/100 мл	Фибринолитическая активность, усл.ед.мл	Казеинолитическая активность
Аргинин	250	340	0,3
Аспарагин	320	820	0,9
Аланин	300	790	0,35
Аспаргат	180	450	0,7
Лизин	175	600	0,52
Валин	214	765	0,65
Глицин	225	245	0,82
Серин	233	750	0,98
Теонин	206	740	1,5
Лейцин	193	830	1,35
Пролин	187	430	0,2
Глутамин	370	635	0,78
Цистеин	170	218	1,9
Триптофан	150	200	2,8
Метионин	290	459	1,75
Орнитин	205	180	3,2
Гистидин	230	200	2,2
Фенилаланин	217	187	3,8
Контроль	450	900	2,0

Казеинолитическая активность в опытах с этими же аминокислотами составляла от 2,8 КЕ до 2 КЕ соответственно.

Цистин, серин, глицин и треонин в меньшей степени, но также снижали образование протеаз.

Аспарагин и глутаминовая кислота не проявляли репрессирующего действия на биосинтез протеолитических ферментов. Более того, аспарагин способствовал накоплению биомассы.

Следует отметить, что при наличии аминокислот в среде отсутствует ранний максимум ферментативной активности, что связано, вероятно, с отсутствием необходимости в подготовке субстрата. Степень репрессии увеличивается с повышением концентрации аминокислот в среде и снижает ферментативную активность на 30% при концентрации их в среде 30 мг/%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Егоров Н.С., Ландау Н.С. Влияние различных концентраций глицерина и источника азота на биосинтез фибринолитического вещества культурой *Aspergillus oryzae*.// Прикладная биохимия и микробиология, 1965. — Т. 1. — Вып. 5. — С. 487-491.
2. В.Д. Алиева, Л.А. Аравина. Влияние компонентов среды на биосинтез протеолитического фермента грибом *Aspergillus terricola*.// Прикладная биохимия и микробиология, 1973. — Т. IX. — Вып. 4. — С. 365-371.
3. Tremacoldi C. R., Carmona E. C. Production of extracellular alkaline proteases by *Aspergillus clavatus*.// World. J. Microbiol. and Biotechnol. — 2005. 21. — № 2. — С. 169-172.
4. Tremacoldi C. R., Carmona E. C., Watanabe N.K. Production of extracellular acid proteases by *Aspergillus clavatus*.// World. J. Microbiol. and Biotechnol. — 2004. 21. — № 6. — С. 639-642.
5. Попова Н.В. Влияние состава среды на протеолитическую активность *Aspergillus terricola*. Автореф. канд. дис. — М.: МТИПП, 1968.
6. Калунянц К.А., Стрельникова Л.И., Штейн И.В. Влияние источников углерода, азота, фосфора на синтез протеазы культурой *Bacillus subtilis*.// Прикладная биохимия и микробиология, 1979. — Т. XV. — Вып. 1. — С. 57-61.
7. Ландау Н.С., Егоров Н.С. Изучение образования протеаз фибринолитическим действием у *Nocardia species*, штамм 1. Микробиология, 1971. — Т. 40. — № 5. — С. 829-832.
8. Егоров Н.С. Изучение условий образования ряда антибиотиков и фибринолитических веществ. Автореф. канд. дис. — М.: МГУ, 1965.

P. Muradov, S. Gasimova, Ch. Gasanov

EFFECT OF SOURCES OF NITROGEN ON THE SYNTHESIS OF PROTEOLYTIC ENZYMES BY THE CULTURE ARTHROBOTRYS COMPACTA

Abstract. The paper gives on the influence of different sources of nitrogen on the accumulation of biomass and synthesis of proteolytic enzymes by the culture *Arthrobotrys compacta*. The highest proteolytic activity was obtained on the medium contained kalium nitrate as a nitrogen source. The enzyme activity increased upon an addition of peptone, casein and hydrolyzate of casein. The study of the amino acid effect showed that tryptophan, ornithine and histidine oppressed the protease synthesis to the great extent.

Key words: fungi, proteolytic enzymes, sources of nitrogen.

ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ*

Аннотация. Проведенное исследование показало зависимость здоровья жителей Ставропольского края от состояния окружающей среды и социальных факторов.

Ключевые слова: здоровье, Ставропольский край, окружающая среда, заболеваемость.

По данным мониторинга, проведенного природоохранными органами Ставропольского края, состояние загрязнения окружающей среды отражается на состоянии здоровья и смертности населения и характеризуется следующими показателями.

В воздушный бассейн Ставропольского края выбрасываются: оксиды углерода, углеводороды, сернистый ангидрид, окислы азота и др. газообразные и жидкие, а также твердые вещества. Всего в 2005 г. загрязняющих веществ выброшено 75,02 тыс. тонн или 17,4% от общего объема, т.е. на 2,6 меньше по сравнению с 2004 г. [4]

В 2006 г. общий объем выбросов в атмосферу составил 72,8 тыс. тонн, что на 3% меньше по сравнению с 2005 г. В 2007 г. выброс загрязняющих веществ составил 69,3 тыс. тонн, что на 4,8% меньше по сравнению с 2006 г. По содержанию в атмосферном воздухе окиси углерода произошло снижение с 12,7 тыс. тонн (2005 г.) до 10,62 тыс. тонн (2006 г.), что меньше на 16,4%. Уменьшилось содержание окислов азота на 0,78 тыс. тонн и углеводородов – на 3,9 тыс. тонн. Однако увеличилось содержание сернистого ангидрида с 4,9 тыс. тонн до 9,8 тыс. тонн, т.е. в два раза с 2005 по 2006 гг. [3; 4].

Вредные выбросы от автотранспорта составили в 2005 г. 356 тыс. тонн, или 82,6% общих выбросов, т.е. их количество увеличилось на 19,4% по сравнению с 2001 г. В 2007 г. автотранспортом выброшено 336,6 тыс. тонн загрязняющих веществ, что на 40% больше по сравнению с 2006 годом (240,1 тыс. тонн). В структуре выбросов в атмосферу автотранспорта 75,4% приходится на оксид углерода, 13,7% – на углеводороды, 7,9% – на оксиды азота, 1,8% – на сернистый ангидрид, 1,2% – на сажу. Негативное влияние транспорта в крупных городах на 28% снизилось в 2006 г. по сравнению с 2005 г. [5; 6].

Около 50% загрязняющих веществ уловлено и обезврежено. Однако диоксид серы и углеводороды выбрасываются практически без очистки.

Снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха за последние годы, на наш взгляд, положительно повлияло на состояние органов дыхания, о чём свидетельствует снижение смертности от этих заболеваний с 53 (коэффициент смертности на 100 тыс. населения) в 1990 г. до 32 в 2008 г, т.е. на 21 человека на 100 тыс. населения [3; 6].

На основании статистических данных можно отметить относительно высокий уровень загрязнения воздушного бассейна Ставропольского края и, как следствие – высокий уровень болезней и смертности населения. Некоторое улучшение атмосферного воздуха способствовало снижению смертности от заболеваний органов дыхания и онкологических.

Мониторинг поверхностных водных объектов Ставропольского края проводился по 29 фоновым гидрохимическим створам, сосредоточенным на 18 важнейших поверхностных водных объектах. По данным долгосрочных наблюдений, на территории Ставропольского края с 2000 по 2007 гг. качество вод крупных водных объектов, за исключени-

* © Панкова В.И., Масленникова Л.А.

ем р. Калаус, стабильно находится на уровне III и IV класса – «умеренно загрязненная» и «загрязненная» с ИЗВ 1,0 - 4,0 [5; 6].

По данным государственной статистики, в поверхностные водные объекты в 2006 г. сброшено загрязненных сточных вод 216,5 млн. куб.м. В том числе без очистки – 32,2 млн. куб.м, недостаточно очищенных – 184,3 млн. куб. м, а объем сброса нормативно очищенных сточных вод – 0,08 млн. куб. м [3].

Хозяйственная деятельность и неэффективная работа очистных сооружений привели к тому, что в поверхностные водные объекты края поступило в 2006 г: 303,3 тонн азота аммонийного; фосфора 260,5 тонн, нитратов более 7 тыс. тонн, железа 26,2 тыс. тонн, меди 0,7 тыс. тонн, цинка 1,5 тыс. тонн, алюминия 3,3 тыс. тонн, магния 18,6 тыс. тонн, нитратов 82,0 тыс. тонн, фтора 12,9 тыс. тонн, сульфатов 61,6 тыс. тонн, нефтепродуктов 0,02 тыс. тонн. При этом 31,3% сброшенных загрязненных сточных вод приходится на Предгорный район, 23% – на Невинномысск, 18,4 – на Ставрополь, 9% – на Минеральные воды [3; 4].

В 2007 г. из бассейна р. Кубани поступила пресная вода III класса качества, умеренно загрязненная медью, железом и марганцем [6].

Среди десяти наиболее опасных для здоровья веществ и факторов воздействия считаются тяжелые металлы: кобальт, молибден, свинец, кадмий, цинк, медь и др., летучие органические соединения: формальдегид, пестициды, побочные продукты сгорания (CO, CO₂, NO₂, SO₂ и др.), ядовитые и канцерогенные вещества в продуктах питания, пыль, асбест, бактерии, радиация. Так, при избытке кобальта в окружающей среде появляются заболевания верхних дыхательных путей, бронхит, заболевания сердца и аллергические симптомы. При свинцовом токсикозе поражаются, в первую очередь, органы сердечно-сосудистой системы и кроветворения (раннее развитие артериальной гипертензии и атеросклероза, анемия), нервная система (энцефалопатия, нейропатия), почки (нефропатия). Избыточное хроническое поступление кадмия в организм (в том числе и с табачным дымом) приводит к анемии, поражению печени, кардиопатии, эмфиземе лёгких, остеопорозу, развитию гипертонии. Избыток меди приводит к дефициту цинка и молибдена в организме человека [1].

Как видим, загрязнение поверхностных водных объектов тяжелыми металлами, нитратами и другими вредными веществами является одной из причин высокой заболеваемости и смертности населения Ставропольского края.

В Ставропольском крае возрастная структура населения характеризуется большей долей молодых (моложе трудоспособного возраста) -17%, и трудоспособных – 62%, старше трудоспособного возраста – 21% [6].

За последние 5 лет (с 2003 по 2007 гг.) отмечено снижение уровня общей смертности на 10,7%: с 14,9 (на 1000 населения) до 13,3 [6].

Число родившихся увеличилось на 11% в сравнении с 2003 г. Однако общая смертность преобладает над рождаемостью практически на всех территориях края, т.е. наблюдается отрицательный естественный прирост населения. В 2008 г. он снизился и составил – (- 2,0) на 1000 населения. [6].

Анализ динамики смертности населения Ставропольского края за 18 лет показывает наличие фазных изменений (увеличение и снижение) смертности, которые, как мы полагаем, связаны не только с загрязнением воды и воздуха, но и социальными явлениями: стрессовыми ситуациями, связанными с политическими и экономическими изменениями в России. Особенно чётко прослеживается увеличение смертности от новообразований, сердечно-сосудистых заболеваний, инфекционных, болезней органов дыхания в период с 1991 по 1995 – 1997 гг., и второй пик смертности от этих же заболеваний – с 2001 по 2004 – 2005 гг., что связано с известными событиями в политике и экономике России.

Большую тревогу вызывает интенсивный рост смертности от заболеваний органов пищеварения с 30,9 (коэффициент смертности на 100 тысяч населения) в 1990 г. до 55,3 в последние три года. Это, на наш взгляд, связано не только с загрязнением воды, но и с продуктами питания, содержащими консерванты и др. вредные вещества.

Не меньшую тревогу вызывает рост смертности от сердечно-сосудистых заболеваний с 672,7 (на 100 тысяч населения) в 1990 г. до 806,1 в 2008 г., т.е. на 133,4 [6]. Рост смертности от сердечно-сосудистых заболеваний за последние 15 лет, на наш взгляд, связан не только с загрязнением окружающей природной среды, стрессами, но и кризисом в кардиологии. Применение препаратов нового поколения, имеющих такие побочные действия, как нарушение мозгового кровообращения, т.е. предынсультное состояние, нарушение сердечного ритма – тахикардия, инфаркт миокарда, ишемический инсульт, следствие выраженного снижения артериального давления. Наши наблюдения за гипертониками, принимавшими кардикет, диратон, энап, престариум убеждают нас в проявлении побочных действий, описанных в инструкциях к этим препаратам и приводящим к нарушению мозгового кровообращения и другим побочным неблагоприятным эффектам. По статистическим данным, в России смертность от болезней системы кровообращения с 1990 по 2005 г. выросла с 915,5 до 1299,5 (на 384), что, по мнению Ю.Н. Мишустина, связано с кризисом в кардиологии [2]. В Ставропольском крае смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы за 15 лет увеличилась с 788,8 (коэффициент смертности на 100 тысяч населения) до 851,1 в 2007 г. Причём на первом месте стоит смертность от цереброваскулярной болезни, на втором месте – от ишемической болезни сердца, на третьем месте – от гипертонической болезни и на четвёртом месте – от болезни кровеносных сосудов [6]. Мы полностью поддерживаем мнение Ю.Н. Мишустина и других учёных, указывающих на «летальный тупик кардиологии» [2].

В структуре смертности населения в трудоспособном возрасте в 2007 г. болезни кровообращения занимали 34,8% и травмы и отравления – 29,5%. Последующие места занимают новообразования (13,1%), болезни органов пищеварения (8%), болезни органов дыхания (4%), инфекционные и паразитарные болезни (3,6%) [6].

Среди положительных моментов следует отметить снижение смертности за последние три года с 2005 по 2008 г.:

- от инфекционных заболеваний - с 21,3 (на 100 тысяч населения) в 2005 г. до 14,6 в 2008 г, т.е. на 6,7;
- от болезней органов дыхания с - 40,1 до 32, т.е. на 8,1;
- от онкологии с - 193,7 до 187,7, т.е. на 6.
- от самоубийств - с 19,5 до 15,8, т.е. на 4 (на 100 тыс. населения) [5; 6].

Причины положительной динамики в показателях смертности населения Ставропольского края мы видим в снижении загрязнения атмосферного воздуха, стабилизации, а в некоторых водоёмах – и улучшение состояния поверхностных вод, и самая веская причина это открытие краевых онкологического и диагностического центров. Существенно улучшилась диагностика и лечение онкологических, инфекционных заболеваний, органов дыхания. Улучшилась социальная среда. Интенсивный рост смертности от заболеваний органов пищеварительной и сердечно-сосудистой систем, наблюдающийся в крае, требует тщательного выяснения причин и принятия мер органами здравоохранения

Таким образом, состояние здоровья и смертность населения Ставропольского края зависят как от загрязнения природной окружающей среды: водных объектов, воздушной среды, пищевых веществ, так и от социальных факторов: политической и экономической ситуации в России, а также от успехов в диагностике и лечении заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Скальный А.В. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение). — М.: Научный мир, 1999. — С. 17-53.
2. Мишустин Ю.Н. Летальный тупик кардиологии «Российская газета» -25 06 2009. — С. 13.
3. Охрана окружающей среды в Ставропольском крае (Статистический сборник) /Территориальный орган РОССТАТА по Ставропольскому краю. — Ставрополь, 2007. — С. 19-30.
4. О природопользовании и охране окружающей среды Ставропольского края в 2005 году./ Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края. — Ставрополь, 2006. — С. 25-37.
5. О состоянии окружающей среды и природопользовании в Ставропольском крае/ Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края. — Ставрополь, 2007. — С. 7-30.
6. О состоянии окружающей среды и природопользовании в Ставропольском крае в 2007 году./Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края. — Ставрополь, 2008. — С. 6-80.

V. Pankova, L. Maslennikova

DEPENDENCE OF POPULATION HEALTH OF STAVROPOL REGION POPULATION FROM ENVIRONMENTAL CONDITIONS AND SOCIAL FACTORS

Abstract. Was investigated dependence of population health of Stavropol region population from environmental conditions and social factors.

Key words: health, Stavropol region, environmental conditions, sickness rate.

**Ржепаковский И.В., Тимченко Л.Д.,
Вакулин В.Н., Ржепаковский В.В.**

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРЕПАРАТА «СТЭМБ»*

Аннотация. Разработана и экспериментально опробована технология получения препарата-иммуномодулятора «СТЭМБ» на основе внеэмбриональных и эмбриональных тканей птиц.

Ключевые слова: внеэмбриональные и эмбриональные ткани птиц, иммуномодулятор.

Для современной практической ветеринарной и гуманной медицины важное значение имеет создание иммуномодулирующих средств, применение которых способствует интенсификации лечения и профилактике целого ряда заболеваний и патологических состояний человека и животных, сопровождающихся снижением иммунобиологических свойств организма.

Высокая потребность в препаратах такого назначения предъявляет к ним особые требования. Наряду с направленным воздействием на иммунную систему, желательным эффектом является их влияние на широкий перечень физиологических механизмов и патогенез различных заболеваний. Кроме того, они должны быть сравнительно дешевыми, что особенно важно для ветеринарии. Обеспечение прогнозируемых требований к биостимуляторам полностью зависит от исходного первичного сырья и методов его переработки. Сырье должно быть субстратом живой системы с высоким метаболическим потенциалом. Включать в себя большое количество разнообразных биологически активных веществ, которые не должны противоречить функциональным потребностям живого организма. Сырье должно быть экологически чистым и легко воспроизводимым, в том числе в лабораторно-производственных условиях. Немаловажным является доступность и низкая себестоимость сырья.

Выбор в качестве сырья для приготовления нового препарата «СТЭМБ» инкубационного куриного яйца основан на результате интегративного анализа литературных сообщений, а также экспериментальных данных.

В состав куриного яйца входят вода – 73-74%, сухие вещества – 26-27%. Сухие вещества представлены органическими – 25-26% и неорганическими соединениями – 0,6-0,8%, в том числе 12-13% протеинов, 11-12% жиров, 0,8-1,2% углеводов. Протеины богаты аминокислотами. В яйце содержатся витамины группы В, Н, РР, А, D, Е и каротиноиды. В состав липидов входят глицериды, фосфолипиды, стеролы и цереброзиды. Разнообразен состав неорганических соединений: сера, калий, натрий, хлор, фосфор, кальций, магний, железо, медь, йод, марганец, цинк, кремний [2]. Между внеэмбриональными и эмбриональными тканями инкубируемого яйца постоянно происходит перераспределение химических веществ, которые в процессе инкубирования все больше перераспределяются в сторону эмбриональных тканей, при этом происходит их полимеризация и встраивание в клеточные структуры. Причем в результате развития эмбриона происходит как перераспределение различных биологически активных веществ между тканями, так и образуются новые биологически активные вещества.

С началом развития эмбриона в яйце протекают обменные процессы, в основе кото-

* © Ржепаковский И.В., Тимченко Л.Д., Вакулин В.Н., Ржепаковский В.В.

рых лежат разнообразные химические реакции, катализируемые ферментами. Например, глюкоза в яйце содержится в свободном виде и связана с белком – овомукоидом. При взаимодействии овомукоида с ферментом мукоидазой, которая находится в тканях эмбриона, происходит отщепление глюкозы. В неоплодотворенном яйце обмен углеводов, белков и липидов вообще не происходит. На третий день инкубации в оплодотворенном яйце в результате белкового обмена в желтке обнаруживается много свободных аминокислот, в белке куриного яйца наибольшее количество аминокислот отмечено на 7 день, а на 9 день инкубации отмечается максимальное количество аминокислот и пуриновых оснований в теле зародыша [8]. Таким образом, тканям развивающегося эмбриона присуща высокая метаболическая активность происходящих процессов, а значит – и активность роста.

В процессе эксперимента подтверждено, что наиболее целесообразно использовать в качестве субстрата для приготовления препарата иммуномодулятора инкубированное яйцо на 9-10 сутки инкубации, когда полноценно используются как ткани развивающегося куриного эмбриона, так и остаточная масса внеэмбриональных тканей, которые имеют высокий потенциал роста и в высшей степени богаты белком.

Несмотря на высокий потенциал биологической активности тканей инкубированного до 9-10 суток куриного яйца, результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о существующей нестандартности получаемых субстратов от различных эмбрионов, что усложняет процесс получения стандартизованного препарата.

Для решения этой проблемы, а также с целью повышения метаболической активности в тканях эмбриона с целью получения высокоэффективного биостимулятора и достижения его превосходства по сравнению с аналогами, нами использован дополнительный метод технологической обработки, направленный на биологическую стимуляцию тканей эмбриона и на оптимизацию всех физиологических показателей к сроку использования получаемого субстрата в качестве составной части препарата. С этой целью нами использовано облучение инкубируемых яиц с помощью лазерного аппарата.

Лазер или оптический квантовый генератор – это техническое устройство, испускающее свет в узком спектральном диапазоне в виде направленного сфокусированного, высококогерентного монохроматического, поляризованного пучка электромагнитных волн. Термин «лазер» («laser») составлен из начальных букв пяти слов «Light amplification by stimulated emission of radiation», что в переводе с английского означает «Усиление света путем его вынужденного излучения». В сущности, лазер представляет собой источник света, в котором путем внешнего освещения достигается возбуждение атомов определенного вещества. И когда эти атомы под воздействием внешнего электромагнитного излучения возвращаются в исходное состояние, происходит вынужденное излучение света [10].

Низкоэнергетическое лазерное излучение применялось для активизации развития зародыша птицы при инкубации еще в 70-е годы XX века. Комплексное воздействие лазерного излучения на эмбриональное и дальнейшее развитие птицы детально изучены. Однако использование полученных результатов в промышленном птицеводстве сдерживается отсутствием технологии и серийных установок для лазерной обработки инкубационных яиц [3].

В связи с этим Н.Л. Лисиченко с соавт. в 2003 г. провели испытание полуавтоматической установки лазерного облучения в реальных условиях промышленного инкубатора и подтвердили ее эффективность: уровень выводимости молодняка повышается на 5-20% в зависимости от вида птицы (куры, утки, гуси); синхронность вывода удается довести до 80-85%, а в отдельных партиях – и до 90% [4]. Именно последний факт позволяет рассчитывать на то, что использование лазера даст возможность стандартизации тканевых субстратов, полученных от различных куриных эмбрионов.

Обработка инкубационных яиц излучением оказывает положительное влияние как на эмбриональное, так и на раннее постэмбриональное развитие птицы: приводит к достоверному снижению гибели эмбрионов на ранних стадиях развития, гибель зародышей в первые 48 часов инкубации уменьшается в 2 раза [1].

Обобщая данные современных исследований, можно сказать, что низкоинтенсивное лазерное излучение вызывает повышение активности важнейших ферментов, снижение потребления кислорода тканями с повышением фосфорилирующей активности митохондрий, обогащением их энергией, усиление интенсивности гликолиза (образования гликогена) в тканях и другие. Вторичные эффекты представляют собой комплекс адапционных и компенсаторных реакций, возникающих в результате реализации первичных эффектов в тканях, органах и целостном живом организме. Таким образом, в основе механизма воздействия на ткани маломощных лазеров в видимой и инфракрасной областях лежат процессы, происходящие на клеточном и молекулярном уровнях [6].

В связи с вышеизложенным в работе мы использовали полупроводниковый низкочастотный лазерный аппарат АЛ-01 «Семикон», применяемый в медицине для улучшения регенерации и кровоснабжения поврежденных участков кожи. Взятые при этом параметры облучения были рекомендованы наставлением по применению этого аппарата, а также экспериментально отработаны в процессе поиска оптимальной дозы облучения [7]. Сроки и кратность оптимального воздействия на инкубируемые яйца также выявляли в процессе эксперимента. Для этого использовали 30 куриных яиц, которые делили на 3 группы по 10 штук в каждой. При этом учитывали массу эмбрионов, средний размер долек тимуса, лизоцимную активность и уровень развития кровеносных сосудов желточного мешка. В первой группе яйца не облучали и исследовали на 9-10 сутки инкубации, яйца второй группы облучали на 5 и 7 сутки инкубации, а в третьей группе – на 5, 6, 7 сутки инкубации. В результате исследований установлено, что масса эмбрионов, облученных на 5 и 7 сутки инкубации, была больше, чем у необлученных, на 25,8% (при $P < 0,01$), а у облученных на 5, 6, 7 сутки – на 48,4% (при $P < 0,001$). Средний размер долек тимуса у эмбрионов, облученных на 5, 7 сутки, был больше, чем у необлученных, на 41,5% (при $P < 0,01$), а у облученных на 5, 6, 7 сутки – на 72,4% (при $P < 0,001$). Объем желтка и белка изменялись недостоверно. Лизоцимная активность в яйцах, облученных на 5 и 7 сутки, была выше на 6,3% (при $P < 0,01$), а в яйцах, облученных на 5, 6, 7 сутки – на 11,7% больше (при $P < 0,001$), чем у необлученных. При облучении яиц сосудистая сеть вокруг желточного мешка была развита значительно интенсивнее. Исследование массы эмбрионов, кровеносных сосудов желточного мешка, а также гистологическое исследование тимуса подтвердили наибольшую стимуляцию роста внеэмбриональных и эмбриональных тканей, в том числе иммунных органов при облучении инкубируемых яиц с помощью лазерного аппарата АЛ-01 «Семикон» на 5, 6, 7 сутки инкубации и взятых на 9-10 сутки.

Следующие стадии технологической схемы получения препарата соответствовали технологии получения тканевых препаратов и состояли из помещения эмбрионов в холодильную камеру, их гомогенизации, фильтрации субстрата, разбавления и консервирования. Тканевые препараты зарекомендовали себя как наиболее эффективные и универсальные иммуностимулирующие средства. Они действуют благотворно в основном на те органы, из которых они изготовлены. Другие соединения действуют опосредованно через усиление или коррекцию обмена веществ в отдельных органах или в организме в целом. Причем действие каждого из биостимуляторов определяется тем или иным специфическим биологическим соединением или их комплексом, являющимся действующим началом [5; 9].

Большинство технологий получения тканевых препаратов включают в себя стадию

помещения субстрата в холодильную камеру на 4 или 10 суток, что, по нашему мнению, не всегда выгодно изменяет прогнозируемые качественные и количественные характеристики получаемых препаратов. Напротив, помещение инкубированного яйца в холодильную камеру на 7 суток при температуре 2...4°C способствует не только достаточному выделению биогенных стимуляторов, но и сохранению ряда бактерицидных компонентов, в частности, лизоцима. Важным фактором, на наш взгляд, является тот факт, что эмбриональные ткани находятся все это время под скорлупой, что дает возможность предполагать сохранение стерильности и минимальные потери ценных свойств субстрата, которые, несомненно, происходят при изготовлении других препаратов.

Последующие этапы обработки направлены на достижение максимальной дисперсности и высокой растворимости препарата, что достигается путем тщательного измельчения эмбриона и всех внеэмбриональных тканей в гомогенизаторе при 8000 об./мин. в течение 5 минут и фильтрации с последующим разбавлением 0,9% раствором натрия хлорида не менее, чем 1:10. Это позволяет получить препарат, имеющий высокую степень сродства с тканями организма и легко всасывающийся в кровь без проявления каких-либо осложнений.

Важнейшим этапом технологической обработки является обеспечение стабилизации химической структуры препарата и его стерильности. Для этого нами использовался формалин, который обладает эффективным бактерицидным и консервирующим действием и целесообразен при изготовлении больших объемов препарата. Количество консерванта в препарате минимально около 0,3% и соответствует всем стандартам, используемым на фармацевтических производствах. После фасовки препарат помещали в термальную камеру при температуре 37°C на 7 суток для более эффективного действия формалина.

Использование формалина позволило нам избежать традиционно применяемого жесткого метода стерилизации – автоклавирования с сохранением большинства химических компонентов препарата: белков, аминокислот, органических кислот и витаминов. При этом количество белка в препарате «СТЭМБ» составило 6,5%, аминокислот – 1,82%. Причем в препарате содержатся в большом количестве аминокислоты, участвующие в стимуляции иммунных процессов в организме – аспарагиновая и глутаминовая. В течение двух лет хранения химический состав и стерильность препарата оставались стабильными, что также подтверждает правильность выбора консерванта.

Тенденция к уменьшению количества белка до 5,7%, а аминокислот до 1,28%, была установлена после хранения препарата при температуре 2...8°C в течение трех лет. При этом сохранялась полная микробиологическая стерильность.

Иммуномодулирующая эффективность препарата «СТЭМБ» была подтверждена результатами, полученными при использовании его новорожденным ягнтям с признаками иммунодефицита. При этом под влиянием препарата происходит достоверное увеличение прироста живой массы, количества эритроцитов, лейкоцитов и содержания гемоглобина. Увеличивалось содержание Ig A, Ig G, при одновременном снижении Ig M. Количество Т-, В-, D-, 0-лимфоцитов и группы Т-киллеры, Т-супрессоры достоверно увеличивалось, при недостоверном уменьшении количества Т-хелперов. Отмечено повышение бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности. При исследовании влияния препарата «СТЭМБ» на иммунокомпетентные органы и печень установлено: увеличение площади долек тимуса, числа телец Гассала, площади белой пульпы селезенки, количества фолликулов в лимфатических узлах и усиление регенераторной активности печени. При этом повышение или понижение всех исследованных показателей происходило в рамках предельных значений нормы, что свидетельствует об иммуномодулирующем эффекте полученного препарата.

Таким образом, ключевыми технологическими приемами, обуславливающими, по нашему мнению, преимущество препарата «СТЭМБ» над другими аналогами, можно считать использование высоко биологически активного сырья – эмбриональных и внеэмбриональных тканей кур на 9-10 сутки развития, применение лазерного облучения на 5, 6, 7 сутки инкубации, помещение инкубированного таким образом яйца в холодильную камеру на 7 суток при температуре 2...4°C, использование эффективных методов достижения дисперсности и высокой растворимости препарата и щадящих методов консервации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бецкий О.В. Миллиметровые волны и живые системы / О.В. Бецкий, В.В. Кислов, Н.Н. Лебедева. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004.
2. Буртов Ю.З. Эмбриональное развитие / Ю.З. Буртов // Инкубация яиц: Справочник. – М., 1990. – С. 31-48.
3. Инюшин В.М. Лазерный свет и живой организм / В.М. Инюшин. – Алма-Ата, 1970.
4. Лисиченко, Н.Л. Полуавтоматическая установка для лазерной обработки инкубационных яиц / Н.Л. Лисиченко, В.А. Коробов, Ю.Ф. Игнуташа // Материалы XIX международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии». – Киев, 2003.
5. Мозгов И.Е. Фармакология: Руководство для ветеринарных врачей / И.Е. Мозгов. – М.: Сельхозгиз, 1961.
6. Петров Е.Б. Сравнительное изучение предынкубационного действия когерентного (лазера) и некогерентного (лампа накаливания) источников света на эмбриогенез и резистентность выведенных цыплят / Е.Б. Петров // Повышение естественной резистентности сельскохозяйственной птицы: Сб. научн. тр. / МВА. – М., 1983. – С. 48-52.
7. Применение лазерного аппарата АЛ-01 «Семикон»: Методические разработки. – Самара: СМИ, 1993.
8. Третьяков Н.П. Инкубация с основами эмбриологии / Н.П. Третьяков, Б.Ф. Бессарабов, С.Г. Крок. – М.: Агропромиздат, 1990.
9. Филатов В.П. Тканевая терапия / В.П. Филатов. – М.: Знание, 1955.
10. Электроника: Энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1991.

I. Rzhepakovsky, L. Timchenko, V. Vakulin, V. Rzhepakovsky

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGY OF PREPARATION OF PREPARATION «STEMB»

Abstract. The technology of reception of preparation – immunomodulating factor «STEMB» is developed and experimentally tested on a basis external embryonal and embryonal tissues of birds.

Key words: external embryonal and embryonal tissues of birds, the immunomodulating factor.

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ БЕЛОЙ ГНИЛИ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В ПРИКУРИНСКИХ ТУГАЙНЫХ ЛЕСАХ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ*

Аннотация. В Прикуринских тугайных лесах на территории Азербайджана обнаружен 51 вид дереворазрушающих грибов белой гнили, которые относятся к 26 родам и 14 семействам. Наибольшими родами и видами представлены семейства Coriolaceae и Polyporaceae. Наибольшими видами представлены роды *Phellinus* (18%), *Coriolus* (12%), *Inonotus* (12%).

Ключевые слова: тугайные леса, дереворазрушающие грибы, грибы белой гнили, виды, роды и семейства грибов, систематический список грибов.

На территории Азербайджанской Республики афиллофороидные макромицеты хорошо изучены в лесах Талыша и в Самур-Девичинском лесном массиве [2; 3]. Однако данные по распространению афиллофороидных дереворазрушающих грибов в Прикуринских тугайных лесах до наших исследований отсутствовали.

Тугайные леса на территории Азербайджана составляют 0,8 % лесных массивов, и основными лесообразующими породами являются: белолистка (*Populus hybrida*), ива (*Salix australior*), карагач (*Ulmus suberoza*), дуб (*Гуеръус лозинес*), лох (*Elasapnus angustifolia*) шелковица (*Елаъазнус ъасниъа*) [1; 4].

Ранее было изучено распространение дереворазрушающих афиллофороидных грибов в тугайных лесах Бардинского и Агстафинского райнов, где расположены основные тугайские лесные массивы [5; 6].

Дереворазрушающие грибы обладают широким набором ферментных систем, что позволяет им осуществлять ксилолиз древесины с разложением лигноцеллюлозного комплекса. Некоторые грибы способны разлагать в основном лигнинный компонент, а некоторые – целлюлозный компонент. Грибы, разлагающие лигнинный компонент древесины, называют «грибы белой гнили», а грибы, разлагающие целлюлозный компонент – «грибы бурой гнили» [1].

Настоящая работа посвящена изучению афиллофороидных дереворазрушающих грибов белой гнили, распространенных в Прикуринских тугайных лесах на территории Азербайджана.

Материалом для данной статьи послужили сборы плодовых тел афиллофороидных грибов в Прикуринских тугайных лесах на территории Агстафинского, Агдашского и Бардинского районов Азербайджана в период 2005-2008 годов. Сбор грибов проводился маршрутным методом.

Ниже представлен систематический список афиллофороидных дереворазрушающих грибов белой гнили с указанием вида субстрата, на котором был обнаружен гриб и образа жизни. Указывается семейство, род и вид гриба. Таксоны расположены по алфавиту. Объем семейств принимается согласно системе, предложенной в девятом издании «Словаря грибов Айнсворта и Бисби» [7], родов – согласно «Nordic Macromycetes» [8].

Семейство Aporiaceae

Под Aporpium Bond. et Sing.

1. *A. buxi* (Bond.) Bond. et Sing. Очень редко встречается на мертвой древесине.

* © Сулейманова Г. Ч.

Обнаружены на валеже белолитки. Сапротроф.

2. *A. vulgare* (Fr. Senu Bers.) Bond. et Sing. Обнаружен один раз на валеже дуба. Сапротроф.

Семейство Bjerkanderaceae

Pod Bjerkandera Karst.

3. *B. adusta* (Fr.) Karst. Встречается чаще на мертвой древесине. Обнаружен на валеже белолитки, на пне карагача и шелковицы, на стебле дикой фисташки. Сапротроф.

Pod Hapalopilus Karst.

4. *H. nidulans* (Fr.) Karst. Встречается очень редко. Обнаружен на живом стебле карагача. Биотроф.

Семейство Coriolaceae

Pod Coriolus Quel.

5. *C. cervinus* (Schow.) Bond. Встречается чаще на мертвой древесине. Обнаружен на ветке белолитки и карагача, на стебле шелковицы и ивы. Сапротроф.

6. *C. hirsutus* (Wulf.: Fr.) Quel. Встречается чаще на мертвой древесине. Обнаружен на стебле белолитки, на валеже карагача, на высохшей ветке шелковицы. Сапротроф.

7. *C. pubescens* (Schum.: Fr.) Quel. Встречается нередко на мертвой древесине. Обнаружен на валеже белолитки, на пне дуба и ивы. Сапротроф.

8. *C. vaporarius* (Fr.) Bond. et Sing. Встречается редко. Обнаружен на стебле живой белолитки и на высохшем стебле лоха. Факультативный биотроф.

9. *C. vesicolor* (L.: Fr.) Quel. Встречается часто на мертвой древесине. Обнаружен на стебле белолитки, на валеже дуба, на высохшей ветке карагача, ивы и лоха. Сапротроф.

10. *C. zonatus* (Nees.: Fr.) Quel. Встречается нередко на мертвой древесине. Обнаружен на стебле белолитки, на валеже карагача и ивы. Сапротроф.

Pod Coriolellus Murr.

11. *C. heteromorphus* (Fr.) Bond. et Sing. Обнаружен один раз на стебле живой белолитки. Биотроф.

Pod Coriolopsis Murr.

12. *C. trabea* (Pers.: Fr.) Bond. et Sing. Встречается редко на мертвой древесине. Обнаружен на стебле дуба, на валеже карагача и на пне белолитки. Сапротроф.

Pod Fibuloporia Bond. et Sing.

13. *F. bombycina* (Fr.) Bond. et Sing. Встречается редко на мертвой древесине. Обнаружен на высохшей ветке карагача. Сапротроф.

Pod Lenzites Fr.

14. *L. betulina* (L.: Fr.) Fr. Встречается нередко на мертвой древесине. Обнаружен на валеже белолитки, на пне дуба и на высохшем стебле ивы. Сапротроф.

15. *L. Reichardtii* Schul. Обнаружен один раз на высохшей ветке карагача. Сапротроф.

Pod Pycnoporus Karst.

16. *P. cinnabarinus* (Jacq.: Fr.) Karst. Встречается редко на живой и мертвой древесине. Обнаружен на стебле шелковицы и на валеже белолитки. Сапротроф.

Pod Tyromyces Karst.

17. *T. fissilis* (Berk. et M.A.Curtis) Donk. Встречается редко на живых и мертвых деревьях. Обнаружен на живом стебле ивы и на пне белолитки. Факультативный биотроф.

18. *T. lacteus* (Fr.) Murr. Встречается очень редко на мертвой древесине. Обнаружен на пне шелковицы. Сапротроф.

Семейство Chaetoporillaceae**Под Chaetoporus Karst.**

19. *Ch. ambiguus* (Bres.) Bond. et Sing. Встречается часто на мертвой древесине. Обнаружен на валеже белолитки и дикой фисташки, на высохшем стебле карагача, на сгнившем пне шелковицы. Сапротроф.

Семейство Fomitaceae**Под Fomes Gill.**

20. *F. fomentarius* (L.: Fr.) Gill. Встречается часто на стебле живых деревьев. Обнаружен на белолитке, дубе, иве и дикой фисташке. Облигатный биотроф.

Семейство Fomitopsidaceae**Под Fomitopsis Karst.**

21. *F. cytisina* (Berk.) Bond. et Sing. Обнаружен один раз на живом стебле белолитки. Факультативный сапротроф.

22. *F. pinicola* (Sw.: Fr.) Karst. Встречается на мертвой древесине. Обнаружен на ветке белолитки и ивы. Факультативный биотроф.

Семейство Ganodermataceae**Под Ganoderma Karst.**

23. *G. applanatum* (Pers.: Waller) Pat. Встречается чаще на мертвой и живой древесинах. Обнаружен на основании живого дуба, на стебле белолитки и ивы. Факультативный биотроф.

24. *G. lucidum* (Leyss.: Fr.) Karst. Встречается чаще на основании живых деревьев. Обнаружен на белолитке, иве и лохе. Облигатный биотроф.

Семейство Hydnaceae**Под Climacodon Nicol.**

25. *Cli. pulcherimus* (Berk. et Curt.) Nicol. Обнаруживается редко на мертвой древесине белолитки. Сапротроф.

Семейство Jnonotaceae**Под Jnonotus Karst.**

26. *I. cuticularis* (Bull.: Fr.) Karst. Встречается редко на живой и мертвой древесинах. Обнаружен на стебле живой шелковицы и ивы, на высохшем стебле белолитки и на основании живого дуба. Факультативный сапротроф.

27. *I. dryadeus* (Pers.: Fr.) Muss. Встречается редко на основании живых деревьев. Обнаружен на стебле дуба и карагача. Облигатный биотроф.

28. *I. dryophilus* (Berk.) Muss. Встречается очень редко на живых деревьях. Обнаружен на стебле дуба. Облигатный биотроф.

29. *I. hispidus* (Bull.: Fr.) Karst. Встречается часто на живых деревьях. Обнаружен на белолитке, шелковице, иве и лохе. Облигатный биотроф.

30. *I. radiatus* (Sow.: Fr.) Karst. Встречается не редко на живых и мертвых древесинах. Обнаружен на основании живого дуба, на сухостое шелковицы. Факультативный биотроф.

31. *Y. rheades* (Pers.) Bond. et Sing. Один раз обнаружен на стебле живой белолитки. Факультативный биотроф.

Семейство Phellinaceae**Под Phellinus Quel.**

32. *Ph. contiguns* (Pers.) Bourd. et Galz. Встречается редко на мертвых древесинах. Обнаружен на высохшей ветке дуба, на валеже белолитки. Сапротроф.

33. *Ph. Hartigii* (Allesch. et Schnabl.) Bond. Обнаружен один раз на живой дикой фисташке. Факультативный биотроф.

34. *Ph. gilvus* (Schw.) Pat. Встречается редко на мертвой древесине. Обнаружен на

валеже дуба и карагача. Сапротроф.

35. *Ph. igniarius* (L.: Fr.) *Quel.* Встречается часто на живых и мертвых деревьях. Обнаружен на стебле живого дуба, ивы и дикой фисташки и на высохшем стебле белолистки. Факультативный биотроф.

36. *Ph. punctatus* (Fr.) *Pil.* Встречается часто на живых и мертвых деревьях. Обнаружен на живой шелковице и иве, на высохшей ветке белолистки. Факультативный биотроф.

37. *Ph. rimosus* (Berk.) *Pil.* Обнаружен один раз на высохшем стебле дуба. Сапротроф.

38. *Ph. robustus* (Karst.) *Bourd. et Galz.* Встречается часто на живых деревьях. Обнаружен на белолистке, дубе, дикой фисташке и шелковице.

39. *Ph. tremule* (Bond.) *Bond. et Boris.* Встречается редко на живых деревьях. Обнаружен на стебле белолистки. Облигатный биотроф.

40. *Ph. tuberculosus* (Bond.) *Nilm.* Встречается редко на живом и мертвом стебле дикой сливы. Факультативный сапротроф.

Семейство Polyporaceae

Под Daedalea Fr.

41. *D. quercina* L.: Fr. Встречается редко на мертвой древесине. Обнаружен на высохшем стебле белолистки и на пне дуба. Сапротроф.

Под Funalia Pat.

42. *F. gallica* (Fr.) *Bond.: Sing.* Встречается редко на мертвой древесине. Обнаружен на высохшей ветке белолистки и ивы, на пне дуба. Сапротроф.

Под Hirschioporus Donk.

43. *H. pergamenus* (Fr.) *Bond. et Sing.* Встречается часто на мертвой древесине. Обнаружен на пне белолистки и ивы, на валеже дуба. Сапротроф.

Под Polyporus Mich. sensu Donk.

44. *P. brumalis* Pers.: Fr. Встречается редко на мертвых древесинах. Обнаружен на пне ивы, на загнившем стволе белолистки. Сапротроф.

45. *P. coronatus* Rostk. Встречается очень редко на мертвой древесине. Обнаружен на высохшей ветке дуба, на валеже белолистки. Сапротроф.

46. *P. squamosus* Huds.: Fr. Встречается редко на живых и мертвых деревьях. Обнаружен на стебле живого дуба и карагача, на валеже белолистки. Факультативный сапротроф.

Под Pseudotrametes Bond. et Sing.

47. *P. gibbosa* (Pers.) *Bond. et Sing.* Встречается часто на мертвых древесинах. Обнаружен на стволе белолистки, на ветке лоха, на валеже дикой фисташки. Сапротроф.

Семейство Rigidoporaceae

Под Oxyporus (Bond. et Galz.) Donk.

48. *O. ravidus* (Fr.) *Bond. et Sing.* Обнаружен один раз на высохшем пне ивы. Сапротроф.

Семейство Schizophyllaceae

Под Schizophyllum Fr.

49. *Sch. commune* Fr. Встречается очень часто на мертвых древесинах. Обнаружен на валеже белолистки, дуба и карагача, на пнях шелковицы и дикой фисташки. Облигатный сапротроф.

Под Gloeoporus Montg.

50. *G. amorphus* (Fr.) *Chem. et Shear.* Встречается редко на мертвых древесинах. Обнаружен на высохшей ветке дуба. Сапротроф.

Семейство *Scutigeraceae*Под *Polypilus* Karst.

51. *P.giganteus* (Pers.: Fr.) Donk. Встречается редко на мертвых древесинах. Обнаружен на валеже белолетки и на сгнившей ветке шелковицы. Сапротроф.

Таким образом, в Прикуринских Тугайных лесах на территории Азербайджана обнаружен 51 вид дереворазрушающих грибов белой гнили, которые относятся к 26 родам и 14 семействам. Наибольшими родами и видами представлено семейства *Coriolaceae* и *Polyporaceae*, так, к первому относятся 27 и 28 %, а ко второму – 19 и 14 % родов и видов, соответственно.

Наибольшими видами представлены роды *Phellinus* (18 %), *Inonotus* (12 %) и *Coriolus* (12 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алиев Г.А., Халилов М.Ю. Прикуринские тугайные леса Азербайджана. – Баку: Элм, 1976. – 134 с.
2. Ганбаров Х.Г. Эколого-физиологические особенности дереворазрушающих высших базидиальных грибов. – Баку: Элм, 1989. – 200 с.
3. Ганбаров Х.Г., Керимов В.М. Систематический анализ трутовых грибов, распространенных в Самур-Девичинском лесном массиве // Вестник Бакинского университета, серия естественных наук, 2002. – № 2. – С. 58-62.
4. Мамедов Т., Халилов М.Ю. Леса Азербайджана. – Баку: Элм, 2002. – 470 с.
5. Сулейманова Г.Ч. Грибы семейства *Polyporaceae*, распространенные в прикуринских тугайных лесах на территории Агстафинского района // Труды Института микробиологии национальной АН Азербайджана. – Баку: Элм, 2008. – Т. 6. – С. 83-89.
6. Сулейманова Г.Ч. Дереворазрушающие трутовые грибы, распространенные в Султанбудском лесу Бардинского района // Вестник Бакинского университета, серия естественных наук. 2008. – № 2. – С. 97-102.
7. Kirk P.M., Cannon P.F., David J.C., Stalpers J.A. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 9-th ed. Wallingford: CAB International, 2001. – 655 p.
8. Nordic macromycetes / Ed. L. Hansen, H. Knudsen, Vol. 3: Heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid Basidiomycetes. Copenhagen: Nordsvamp. 1997. – 445 p.

G. Suleymanova

WOODDESTROYING WHITE-ROT FUNGI DISSEMINATED IN KUR RIVERSIDE TUGAY FORESTS OF AZERBAIJAN REPUBLIC

Abstract. 51 species of wooddestroying white-rot fungi, belonging to 26 genera and 14 family, distributed in Kur riverside Tugay forest of Azerbaijan Republic. The family *Coriolaceae* and *Polyporaceae* have most of genera and species. The genera of *Phellinus*, *Coriolus* and *Inonotus* have most of species.

Key words: tugay forests, wooddestroying fungi, white-rot fungi, species, genera and family of fungi, systematic list of fungi.

ДИНАМИКА УРОВНЯ АПОПТОЗА В ГОМОГЕНАТЕ КУРИНОГО ЗАРОДЫША ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С АБСОЛЮТНЫМ ПРИРОСТОМ МАССЫ ТЕЛА В ПРОЦЕССЕ ЭМБРИОГЕНЕЗА*

Аннотация. Установлена волнообразная изменчивость уровня апоптоза на протяжении всего эмбрионального развития, а также взаимосвязь между апоптотическим индексом и абсолютным приростом массы куриных зародышей, характер которой разнообразен на протяжении всего периода эмбрионального развития.

Ключевые слова: апоптоз, куриный эмбрион, эмбриогенез, абсолютный прирост массы.

Изучение программированной клеточной смерти (апоптоза) в последние годы привлекает внимание широкого круга исследователей как медицинского, так и биологического профиля. Этот интерес связан с тем, что, несмотря на большое количество экспериментальных данных, до сих пор не раскрыты до конца механизмы этого явления, не до конца выяснены особенности регуляции и индукции апоптоза отдельных клеток в целостном организме [5].

В настоящее время апоптоз определяют как высокорегулируемую форму программированной смерти клетки с характерными морфологическими и биохимическими признаками [10]. Клетки, подвергающиеся такой гибели, активно используют генетически контролируемую программу, нацеленную на собственную гибель, совершая тем самым своего рода суицид [9].

Запрограммированная гибель клетки – неотъемлемая и важная часть эмбрионального периода развития. Известно, что в развивающемся зародыше обязательно присутствуют клетки с морфологическими признаками апоптотической гибели, которая вовлечена в процессы их элиминации клеток, формирование тканей, канализации протоков, формирование пальцев конечностей [4]. Имеется разрозненная информация об уровне апоптоза в различных органах и тканях, таких, как сердце, глаз млекопитающих, нервная ткань в отдельные периоды пренатального онтогенеза [8; 2; 11]. Однако отсутствует системный подход к оценке динамики этого интегративного критерия на протяжении всего эмбрионального периода онтогенеза.

Особенностью эмбриогенеза являются постоянные преобразования организма, сопровождающиеся высокой интенсивностью изменения морфометрических показателей, таких, как увеличение органов, линейных размеров тела, прибавление массы зародыша и др. Такого рода морфометрические изменения организма можно определить одним термином – рост, который характеризует ряд показателей, отражающих изменение линейных размеров и массы тела: абсолютные показатели, абсолютный и относительный приросты и т.д. Данные изменения осуществляются за счет высокой интенсивности процессов дифференцировки, пролиферации и программированной клеточной гибели.

На наш взгляд, одним из важных критериев, описывающих рост и развитие эмбриона, является абсолютный прирост массы на определенной стадии развития по отношению к предыдущим суткам. Этот показатель непосредственно связан с изменением количества клеток в отдельных тканях и органах, которое зависит не только от уровня пролиферации, но и от интенсивности апоптоза. Однако в доступной отечественной и

* © Тимченко Л.Д., Блажнова Г.Н., Пономаренко А.П.

зарубежной литературе нам не удалось найти данных, описывающих взаимосвязь интенсивности апоптоза с абсолютным приростом массы тела в пренатальном периоде онтогенеза. По нашему мнению, такого рода исследования могут иметь прогностическое значение с целью направленного регулирования соматического эмбриогенеза.

Наиболее удобной биологической моделью для исследования любых показателей в эмбриогенезе, в том числе апоптоза и абсолютного прироста массы тела, по нашему мнению, является куриный эмбрион. Это обусловлено тем, что работа с ним, в отличие от работы с эмбрионами млекопитающих, может быть реализована на каждые сутки развития, он является доступным, легко управляемым объектом исследования и в тоже время максимально изолирован от влияния факторов окружающей среды.

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования явилось изучение динамики уровня апоптоза в тканях куриного эмбриона во взаимосвязи с абсолютным приростом массы тела на протяжении всего эмбриогенеза. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) изучить динамику апоптотического индекса у куриного эмбриона на протяжении всего эмбриогенеза (с 1-х по 20-е сутки развития);
- 2) исследовать абсолютный прирост массы;
- 3) выявить взаимосвязь между апоптотическим индексом и абсолютным приростом массы зародыша.

Ранние стадии эмбриогенеза характеризуются минимальными размерами органов, что осложняет возможность выделения структурных элементов с целью получения достоверных показателей интенсивности апоптоза в них, поэтому в процессе исследования использовали гомогенат куриного зародыша. Изучение уровня апоптоза в гомогенате позволяет определить уровень апоптоза не в отдельной ткани, а вычислить средний апоптотический индекс организма в целом.

В ходе экспериментальной работы уровень апоптоза в гомогенате куриного зародыша определяли на каждые сутки инкубации по методике Абдувалиева А.А., Гильдиевой М.С. [1]. Апоптотический индекс (АИ) считали по формуле, предложенной M.D. Logsdon, R.E. Meyn, P.C. Besa et al [7]:

$АИ = N_m / N \times 100$, где N_m – количество апоптотических клеток, N – общее количество клеток в исследуемой совокупности.

Вычисляли абсолютный прирост массы (АПМ) тела эмбрионов на разных стадиях развития по формуле, предложенной Шмальгаузенем И.И. [6]:

$$A = W_1 - W_0 / t,$$

где A – абсолютный прирост, W_1 – масса тела на определенной стадии развития, W_0 – масса тела на предыдущей стадии развития, t – изучаемый период развития (сутки развития).

Установлено, что запрограммированная гибель клеток у птиц присутствует на протяжении всего эмбриогенеза. Динамика апоптотического индекса на этой стадии онтогенеза не постоянна, имеет волнообразный характер, со сменой пиков подъема и спада. При этом отмечено шесть пиков подъема – 5-е сутки развития ($31,3 \pm 0,03\%$), 7-е сутки ($25,1 \pm 0,02\%$), 11-е сутки ($26,7 \pm 0,03\%$), 14-е сутки ($14,7 \pm 0,04\%$), 17-е ($17,9 \pm 0,07\%$) и 20-е сутки развития ($12,3 \pm 0,04\%$). Пики спада апоптотического индекса в тканевом гомогенате приходятся на 6-е сутки ($17,7 \pm 0,02\%$), 9-е сутки ($7,21 \pm 0,03\%$), 13-е сутки ($11,8 \pm 0,09\%$), 16-е сутки ($6,71 \pm 0,01\%$) и 18-е сутки ($0,951 \pm 0,004\%$). При этом максимальное значение апоптотического индекса отмечено на 5-е сутки ($31,3 \pm 0,03\%$), а минимальное зафиксировано на 18-е сутки исследования и составило $0,95 \pm 0,004\%$.

При вычислении абсолютного прироста массы тела куриных зародышей на протяжении всего эмбрионального периода развития, так же, как и при исследовании апоптического индекса, было зафиксировано неоднократное чередование повышения и понижения уровня данного показателя. При этом наименьшее значение абсолютного прироста было отмечено на 3-и сутки развития ($0,0081 \pm 0,0003$ г), а максимальное было зафиксировано на 16-е сутки развития ($0,36 \pm 0,04$ г).

При сопоставлении кривых, представленных на рис. 1, был отмечен разный характер взаимосвязи динамики изменения апоптического индекса и абсолютного прироста массы зародышей. Например, на 5, 7, 10 и 14-е сутки развития отмечено одновременное увеличение АИ и АПМ; на 8, 13, 15-е сутки был зафиксирован как спад АИ, так и спад АПМ эмбрионов; на 11 и 17-е сутки отмечено увеличение АИ и спад АПМ; на 6, 9, 12, 16, 18-е сутки зафиксировали спад АИ и одновременное увеличение АПМ.

Таким образом, нами установлена зависимость между такими показателями, как АИ и АПМ тела куриных зародышей, характер которой изменчив на протяжении эмбрионального онтогенеза. По нашему мнению, это может быть связано с разнообразием и соотношением регуляторных механизмов в эмбриогенезе, вступающих в действие на различных его этапах. Их качественная и количественная изменчивость обуславливает появление установленной нами при изучении АИ и АПМ тела зависимости, проявляющейся в пиках подъема и спада. Такие пики, по мнению А.К. Макарова [3], можно считать критическими по отношению к исследуемым в онтогенезе параметрам.

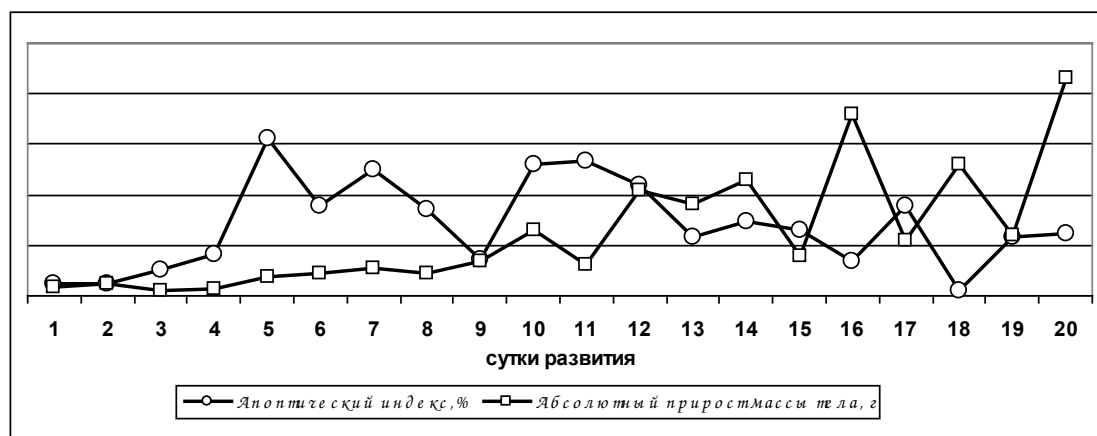


Рис. 1. Взаимосвязь апоптического индекса с абсолютным приростом массы тела куриных эмбрионов

Для анализа возможных причин, обуславливающих закономерность полученных взаимосвязей, в качестве примера нами рассмотрены четыре критических срока пренатального развития, когда отмечено повышение уровня АИ и одновременное повышение АПМ зародышей.

Так, например, на 5-е сутки развития, по нашему мнению, такая динамика, общая для обоих показателей, обусловлена активными пролиферативными процессами всех тканевых компонентов эмбриона, а также нарастанием уровня дифференцировки, что сопровождается интенсивным органогенезом. В этот период эмбриогенеза происходит формирование четырехкамерного сердца, дифференциация селезенки, зачатков конечностей, Фабрициевой сумки, закладывается тимус, и именно на этой стадии эмбриогенеза начинается продукция зрелых эритроцитов.

На 7-е сутки развития совпадение динамики АИ с динамикой АПМ тела куриных зародышей сопровождается половой дифференциацией, образованием петли двенадца-

типерстной кишки, удлинением кишечной трубки, формированием кисти, стопы и воздухоносной камеры. На этом этапе, наряду с продолжающимися пролиферативными процессами, нарастает и уровень дифференцировки в уже образовавшихся органах и тканях, что закономерно сопряжено с некоторым снижением уровня АИ по сравнению с пятью сутками.

На фоне предыдущих суток развития (9-х и 8-х), где АИ снижался, на 10-е сутки данный показатель резко увеличился. Такое нарастание АИ с одновременным увеличением АМП тела, по нашему мнению, обусловлено активной дифференцировкой стоп и пальцев конечности, формированием скелетной мускулатуры, регрессией Мюллеровых протоков. Это, безусловно, сопряжено с инициацией апоптоза, что подтверждено на графике пиком подъема данных показателей.

На 14-е сутки эмбрионального развития наблюдается инволюция первичной почки, а постоянная почка дифференцируется. Печень достигает максимального размера. В красном костном мозге начинается гемопоэз, в связи с чем пролиферация в нем протекает более интенсивно. Кроме того, в этом периоде эмбриогенеза наблюдается увеличение массы как органов, так и организма в целом. На наш взгляд, такая динамика одновременного повышения АИ и АПМ обусловлена активной дифференцировкой, а также продолжающимися пролиферативными процессами в отдельных органах и тканях, сопряженных с апоптозом.

Таким образом, по результатам экспериментальной работы нами установлена волнообразная изменчивость уровня апоптоза на протяжении всего эмбрионального развития, а также взаимосвязь между апоптотическим индексом и абсолютным приростом массы куриных зародышей, характер которой разнообразен на протяжении всего периода эмбрионального развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдувалиев А. А. Дифференциальное окрашивание опухолевых клеток трипановым синим для определения апоптоза / А. А. Абдувалиев, М. С. Гильдиева // Клиническая лабораторная диагностика. — 2006. — № 2. — С. 36-38.
2. Данилов Р.К. Развитие нервно-мышечных взаимодействий в онтогенезе позвоночных и человека / Р.К. Данилов, А.Г. Маннапов // Успехи современной биологии. — 1990. — Т. 110. — С. 134-140.
3. Макаров А.К. Циклическая изменчивость органов и критические периоды жизни человека / А.К. Макаров // Актуальные вопросы медицины: сб. науч. трудов «Новые технологии в стоматологии». — Ставрополь: Изд. СГМА, 1996. — С. 65-69.
4. Светлаков А.В. Апоптоз в преимплантационном эмбриогенезе (обзор литературы) / А.В. Светлаков, М.В. Яманова, А.Б. Салмина // Проблемы репродукции. — 2002. — № 5. — С. 15-23.
5. Суханова Г.А. Апоптоз / Г.А. Суханова, О.Е. Акбашева. — Томск: Изд-во ТПУ. — 2006.
6. Шмальгаузен И.И. Рост и дифференцировка / И.И. Шмальгаузен. — Киев: Наукова думка, 1984. — Т. 1.
7. Logsdon M.D. Apoptosis and the Bcl — 2 gene family — patterns of expression and prognostic value in stage I and II follicular center lymphoma / M.D. Logsdon, R.E. Meyn, P.C. Besa et al. // Int. of Radiat. Oncol. Biol. Phys. — 1999. — V. 44. — P. 19-29.
8. Pexider A.G. / Adv. Anat. Embryol. Cell. Biol. — 1975. — Vol. — 1. — P. 100.
9. Que F.G. Cell death by apoptosis / F.G. Que, G.J. Gores // Gastroenterol. — 1996. — Vol. 110. — P. 1-6.
10. Thompson C.B. Apoptosis in the pathogenesis of disease / C.B. Thompson // Sci. — 1995. — Vol. — 267. — P. 1456-1462.
11. Silver J / J. Morphol. // J. Silver, A.F. Hughes. — 1973. — Vol. 40. — P. 159-170.

L. Timchenko, G. Blajnova, A. Ponomarenko

DYNAMICS OF LEVEL APOPTOSIS IN HOMOGENATE A CHICKEN GERM IN INTERRELATION WITH A PURE GAIN OF WEIGHT OF A BODY IN PROCESS EMBRYOGENESIS

Abstract. Wavy variability of level apoptosis throughout all embryonal developments, and also interrelation between apoptosis an index and a pure gain of weight of the chicken germs which character is various throughout all period embryonal developments is established.

Key words: apoptosis, a chicken embryo, embryogenesis, a pure gain of weight of a body.

**ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ
ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС В РЕПРОДУКТИВНОМ ПЕРИОДЕ
ОНТОГЕНЕЗА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ
ПОД ВЛИЯНИЕМ НОВОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРЕПАРАТА
НА ОСНОВЕ ЭМБРИОНАЛЬНО-ЯИЧНОЙ МАССЫ***

Аннотация. Ферментативная активность нейтрофилов у животных репродуктивного периода при повреждении кожи возрастает под влиянием нового биологически активного препарата «Биорегенерин-гель» по сравнению с традиционно используемыми препаратами, что совпадает с интенсивностью регенерации.

Ключевые слова: репродуктивный период онтогенеза, репаративная регенерация, ферментативная активность нейтрофилов.

Цитохимический анализ является высокоинформативным и относительно доступным методом изучения клетки, позволяя дифференцировать целый ряд патологических состояний, более глубоко оценивать тяжесть и активность воспалительного процесса. Цитохимические методы широко используются при оценке физиологической и репаративной регенерации [2]. Особый интерес вызывает интенсивность регенерационного процесса в репродуктивном периоде онтогенеза, когда органы и системы органов не только наиболее зрелые для реализации их онтогенетически предусмотренных функций, но и должны быть подготовлены к выполнению эксклюзивной для организма роли – воспроизводству потомства [1; 7].

При повреждении целостности кожного покрова (ожоги, механические травмы) и, как следствие, проникновении инфекции и развитии воспаления, отмечается увеличение в нейтрофилах активности фермента щелочной фосфатазы (ЩФ), что обусловлено его участием в процессе фагоцитоза [5]. Наряду с этим, при ожогах наблюдается снижение активности фермента миелопероксидазы (МПО), что связано с её способностью секретировать в окружающую среду лизосомальные ферменты [9]. Динамика катионных белков (КБ) связана с воспалительными процессами. Уменьшение содержания КБ в нейтрофилах установлено при стрептококковых, вирусных инфекциях и ряде других заболеваний [4; 8].

Оценка показателей активности митохондриальных окислительно-восстановительных ферментов – сукцинатдегидрогеназы (СДГ), глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, НАДФ-Н-оксидазы и одного лизосомального гидролитического фермента – кислой фосфатазы (КФ), отражают эффективность работы митохондриального аппарата, т. е. обеспеченность клеток энергоемкими соединениями, а характеристика активности кислой фосфатазы маркирует разрушение таких клеточных органелл, как лизосомы и, таким образом, опосредованно позволяет оценивать стабильность клеточных мембран [6].

Таким образом, изменение структуры клеточной популяции с преобладанием высоко- или низкоактивных клеток может наблюдаться при различных заболеваниях, так как характеризует фундаментальный уровень организации. Данные параметры распределения клеточной популяции по активности фермента дают представление о фазе течения заболевания, что может использоваться для прогноза его течения и обоснованной ступен-

* © Тимченко Л.Д., Затона Е.Г., Походенко М.В.

чатой терапии, направленной на восстановление энергетического баланса, а соответственно – и репаративных процессов в патологически измененных тканях и органах.

В связи с вышеизложенным представляет интерес оценка динамики ферментативной активности в нейтрофилах лабораторных крыс при различных видах повреждений покровных тканей в репродуктивном периоде онтогенеза под влиянием нового биологически активного препарата «Биорегенерин-гель». Исследования проведено на белых лабораторных крысах линии Wistar, для этого было создано 2 группы (по $n=30$). Животным обеих групп в области загривка моделировалась резаная рана кожного покрова и мышц одинакового размера. Животным первой группы рану ушивали обычным хирургическим шелком, пропитанным новым биологически активным препаратом «Биорегенерин-гель», изготовленным на основе активированной эмбрионально-яичной массы, а животным второй группы обычной хирургической нитью. Лабораторные животные выводились из эксперимента на 2, 4, 10 сутки.

Таблица 1

Сравнительная оценка ферментативной активности нейтрофилов крыс репродуктивного возраста при повреждении покровных тканей под влиянием нового препарата «Биорегенерин-гель»

Сутки эксперимента	Группа	Исследуемые показатели						
		КБ	МПО	КФ	ЩФ	НАДФ	СДГ	Глюкоза
До эксперимента	1+2	1,63±0,05	1,25±0,07	1,82±0,18	1,59±0,16	2,27±0,08	0,9±0,02	1,1±0,03
2-е сутки	1	1,56±0,04	0,8±0,09	2,3±0,09	1,75±0,05	2,36±0,06	1,2±0,09	0,9±0,02
	2	0,88±0,07	0,52±0,03	2,64±0,06	1,82±0,04	2,66±0,07	1±0,08	1,3±0,05
4-е сутки	1	1,12±0,04	0,58±0,06	2,42±0,05	1,68±0,02	2,64±0,04	1,09±0,05	1,2±0,02
	2	0,53±0,02	0,46±0,06	2,72±0,05	1,95±0,02	2,72±0,05	1,5±0,06	1,4±0,07
10-е сутки	1	1,38±0,09	0,75±0,03	1,8±0,07	1,6±0,05	2,2±0,06	0,8±0,05	1±0,01
	2	0,48±0,08	0,18±0,02	1,96±0,06	2,03±0,06	2,78±0,04	1,4±0,09	1,7±0,05

Примечание: 1 группа – использование хирургической нитью, пропитанной новым препаратом «Биорегенерин»; 2 группа – использование обычной хирургической нити.

Установлено, что средний цитохимический показатель катионных белков у животных опытной группы на 2-е сутки после повреждения понизился на 4,3% и составил $1,56±0,04$, в то время как в контрольной группе его значение составило $0,88±0,07$, что на 46,01% ниже показателя, полученного до начала эксперимента. К 4-м суткам в контрольной группе наблюдалось повышение СЦП КБ на 51%. В опытной группе, напротив, отмечалось дальнейшее снижение данного показателя на 40%, относительно 2-х суток эксперимента. К 10-м суткам уровень данного среднего цитохимического показателя повышается и стремится к значению, полученному у здоровых животных до повреждения, составив $1,38±0,09$, в контрольной группе снижается до $0,48±0,08$ (табл. 1).

Уровень цитохимического показателя МПО до эксперимента составил $1,25±0,07$, а к 2-м суткам после эксперимента отмечалось уменьшение значения в опытной группе на 36%, и в контрольной группе – на 58,4%. На 4-е сутки уровень ферментативной активности МПО в опытной группе понизился до $0,58±0,06$, а в контрольной – до $0,46±0,06$ относительно предыдущих суток эксперимента. К 10-м суткам значение среднего цитохимического показателя в опытной и контрольной группе составило соответственно $0,75±0,03$ и $0,18±0,02$ соответственно (табл. 1).

Средний цитохимический показатель кислой фосфатазы (СЦП КФ) на 2-е сутки у животных опытной группы на 26,4% выше соответствующего показателя лабораторных

крыс до повреждения в эксперименте, а в контрольной группе – на 45,1% соответственно. На 4-е сутки наблюдается увеличение исследуемого показателя в опытной и контрольной группе относительно значения, полученного до эксперимента, на 33% и 49,4% соответственно. Уровень ферментативной активности нейтрофилов составил в опытной (первой) группе $2,42 \pm 0,05$, а в контрольной (второй) – $2,72 \pm 0,05$. При этом на 4-е сутки регистрируются максимальные значения уровня кислой фосфатазы в обеих группах. К 10-м суткам наблюдается снижение СЦП КФ в обеих группах: до $1,8 \pm 0,07$ – в опытной и $1,96 \pm 0,06$ – в контрольной (табл. 1).

Значение СЦП ЩФ на 2-е сутки составило в опытной группе $1,75 \pm 0,05$, что на 10,06% выше показателя, полученного до эксперимента у здоровых животных, а в контрольной группе соответствующее значение составило $1,82 \pm 0,04$, что свидетельствует о повышении среднего цитохимического показателя и начале воспалительного процесса в обеих группах. К 4-м суткам отмечается дальнейшее повышение СЦП ЩФ в экспериментальной группе до $1,68 \pm 0,02$, а в контрольной – $1,95 \pm 0,02$. На 10-е сутки продолжается рост ферментативной активности в нейтрофилах крови животных контрольной группы (использовалась хирургическая нить), значение показателя составило $2,03 \pm 0,06$; что на 26,9% превышает соответствующий показатель в экспериментальной группе, где применялся «Биорегенерин-гель», к 10-м суткам. Высокий уровень ферментативной активности щелочной фосфатазы в ходе всего эксперимента в контрольной (второй) группе подтверждает развитие воспалительного процесса деструктивного характера.

Средний цитохимический показатель НАДФ·Н-оксидазы до эксперимента составил $2,27 \pm 0,08$, к 2-м суткам в опытной группе повысился и составил $2,36 \pm 0,06$, а в контрольной – до $2,66 \pm 0,07$, подобная депрессия активности фермента может быть связана с развитием воспалительного процессов. На 4-е сутки в первой группе, где использовалась хирургическая нить, пропитанная биологически активным препаратом «Биорегенерин-гель», отмечается повышение среднего цитохимического показателя относительно 2-х суток на 11,9%, который составил $2,64 \pm 0,04$, а в контрольной группе – на 2,25% до $2,72 \pm 0,05$. К 10-м суткам уровень СЦП НАДФ·Н-оксидазы в опытной группе приближается к значению, полученному до эксперимента, и составил $2,2 \pm 0,06$. В контрольной группе отмечается повышение соответствующего показателя, при этом уровень ферментативной активности НАДФ·Н-оксидазы на 19,8% выше значения, полученного у животных до моделирования травмы.

Средний цитохимический показатель СДГ до эксперимента составил $0,9 \pm 0,02$, а к 2-м суткам значение показателя в опытной и контрольной группах выросло до $1,2 \pm 0,09$ и $1 \pm 0,08$ соответственно. К 4-м суткам наблюдается рост ферментативной активности в нейтрофилах в опытной группе на 21%, а в контрольной группе – на 66,7% относительно значений, полученных до эксперимента. На 10-е сутки уровень среднего цитохимического показателя СДГ в первой (опытной) группе понизился и составил $0,8 \pm 0,05$, что практически соответствует значению, полученному до эксперимента, а в контрольной группе, напротив, продолжил рост и составил $1,4 \pm 0,09$.

Уровень ферментативной активности глюкозы к 2-м суткам эксперимента в опытной группе незначительно понизился и составил $0,9 \pm 0,02$, а в контрольной вырос на 18% и достиг $1,3 \pm 0,05$. К 4-м суткам в первой группе, где использовалась нить, пропитанная новым биологически активным препаратом «Биорегенерин-гель», отмечается повышение ферментативной активности относительно 2-х суток до $1,2 \pm 0,02$, а в контрольной группе – до $1,4 \pm 0,07$. На 10-е сутки значение СЦП глюкозы в опытной группе составило $1 \pm 0,01$, что практически соответствует уровню цитохимического показателя до эксперимента, а в контрольной группе отмечается повышение показателя до $1,7 \pm 0,05$, что на 54,5% выше исходного значения, полученного у животных до эксперимента.

Таким образом, при сравнительной оценке ферментативной активности нейтрофилов у крыс репродуктивного возраста при нарушении целостности покровных тканей, до и после лечения новым препаратом «Биорегенерин-гель», установлено, что в обеих группах на 2-е сутки после повреждения отмечается рост активности митохондриальных окислительно-восстановительных ферментов и снижение уровня катионных белков и миелопероксидазы, что свидетельствует о развитии воспалительного процесса. Однако в первой группе (где использовалась хирургическая нить, пропитанная препаратом «Биорегенерин-гель») наблюдается воспаление пролиферативного характера, что сопровождается активной эпителизацией. При этом уже на 4-е сутки эксперимента отмечена тенденция к стремлению средних цитохимических показателей в сторону значений, полученных до начала эксперимента. Во второй группе (где применялась для лечения обычная хирургическая нить) отмечается воспаление деструктивного характера, при этом к 4-м суткам наблюдается повышение уровня щелочной фосфатазы, что обуславливает активацию процесса фагоцитоза, снижается активность лизосомального фермента, а соответственно – и лизис тканевого детрита, а также интенсивность пролиферативных процессов.

Результаты, полученные к 10-м суткам в контрольной (второй) группе, свидетельствуют о том, что организм продолжает инициировать комплексную реакцию воспаления, при этом полного восстановления поврежденных тканей не происходит, что сопровождалось расхождением раневых краев, выделением раневого экссудата или нагноением. Наряду с этим в экспериментальной группе, где использовался новый биологический активный препарат «Биорегенерин-гель», на 10-е сутки отмечается восстановление значений цитохимических показателей и их приближение к результатам, полученным до эксперимента, что свидетельствует об интенсивности процессов репаративной регенерации и подтверждается клинической картиной.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что ферментативная активность нейтрофилов у лабораторных животных при повреждении кожи возрастает под влиянием нового биологически активного препарата «Биорегенерин-гель» по сравнению с традиционно используемыми средствами медицинского назначения и совпадает с интенсивностью регенерации. Подобный факт указывает на высокую регуляторную роль цитохимических реакций в патогенезе раневого повреждения, а также в регенерации и дополняет сведения о механизме действия новых препаративных форм на основе активированной эмбриональной ткани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Илющенко В.Г. Современные подходы к оценке биологического возраста человека / В.Г. Илющенко // Валеология. – 2003. – № 3. – С. 11-19.
2. Клиническая цитохимия / Под ред. А.В. Ягода, Н.А. Локтева. – Ставрополь, 2005.
3. Нагоев Б.С. Пособие по клинической цитохимии нейтрофильных лейкоцитов / Б.С. Нагоев. – Нальчик, 1979.
4. Нестерова И.В. // Актуал. вопр. иммунол. аллергол. и молекуляр. биологии / И.В. Нестерова, А.А. Славинский, А.П. Зубов. – Краснодар, 1983. – С. 194.
5. Пигаревский В.Е. Зернистые лейкоциты и их свойства / В.Е. Пигаревский. – М., 1978.
6. Соколов, В.В. Цитохимия ферментов в профпатологии / В.В. Соколов, Р.П. Нарциссов, Л.А. Иванова. – М., 1975.
7. Торчинов А.М. Возможные факторы риска холестеринового холецистолитиаза у женщин репродуктивного возраста и перинатологии / А.М. Торчинов, А.К. Ханукоева // Акушерство и гинекология. – 2000. – № 6. – С. 37-39.
8. Шубич М.Г. Цитохимический анализ активности щелочной фосфатазы лейкоцитов и его клинико-диагностическое значение: обзор литературы / М.Г. Шубич // Лаб. дело. – 1966. – № 6. – С. 323-327.

9. Klebanoff S.J. Antimicrobial mechanisms in neutrophilic polymorphonuclear leukocytes / S.J. Klebanoff // Sem. Hematol. – 1975. – V. 12. – P. 117-142.

L. Timchenko, E. Zatona, M. Pohodenko

FERMENTATION ACTIVITY OF NEUTROPHILS OF LABORATORY RATS IN REPRODUCTIVE PERIOD ONTOGENESIS AT DAMAGE OF INTEGUMENTARY FABRICS UNDER THE INFLUENCE OF NEW BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATION ON THE BASIS OF EMBRYONALNO-EGG WEIGHT

Abstract. Fermentation activity of neutrophils at animals of the genesial season at skin damage increases under the influence of new biologically awake preparation «Bioregenerin-gel» in comparison with traditionally used preparations that coincides with intensity of neogenesis.

Key words: the reproductive period ontogenesis, reparation regeneration, fermentation activity neutrophiles.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА БЕРЕМЕННЫХ КОРОВ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ*

Аннотация. Отмечен циклический характер изменчивости всех гематологических показателей новорожденных телят в зависимости от возраста матерей. Полученные данные позволяют прогнозировать различную степень критичности периода онтогенеза коров по отношению к беременности.

Ключевые слова: гематологические показатели новорожденных, возрастной период беременности.

Известно, что здоровье новорожденного имеет прямую взаимосвязь с уровнем метаболизма и физиологической активностью организма матери [1; 2; 4]. Одним из критериев изменчивости этих показателей является возраст, поскольку именно с этим критерием связано понятие периодов повышенной критичности организма. Имеются сведения, что если на эти периоды жизни приходится беременность, то ее течение может быть сопряжено с целым рядом проблем как для организма матери, так и для организма плода, определяемых как фетоплацентарная недостаточность [5; 6; 7; 8]. Поэтому чем многограннее изучены взаимосвязи между морфофункциональными показателями матери и плода, тем с большей степенью вероятности можно прогнозировать наличие фетоплацентарной недостаточности в отдельные периоды онтогенеза, а значит и качество потомства. По этому поводу имеются очень разноречивые сообщения, касающиеся отдельных возрастных групп самок различных животных. Такие разночтения, по нашему мнению, вполне могут быть связаны с тем, что экспериментальные группы животных (матерей) формируются только с учетом календарного возраста, без учета биологического, то есть индивидуальных особенностей развития.

В связи с вышеизложенным существенный интерес представляет собой изучение гематологических показателей новорожденных, полученных от матерей различного возраста. Нет достоверных сведений об изменениях показателей крови новорожденных телят в связи с динамикой индивидуальной возрастной изменчивости организма коров-матерей на протяжении всего генеративного периода, что и явилось предметом научного интереса.

Материал и методы исследования. Исследовали кровь 100 новорожденных телят в первые сутки после рождения до выпойки молозива, полученных от коров в хозяйствах КБР и Ленинградской области, отелившихся в возрасте не позже 3, 4, 5, 6 и 7 лет, подобранных в 5 групп с учетом аналогии по интенсивности развития (сроки полового и физиологического созревания). Для этого в эксперимент были отобраны коровы с одинаковым сроком наступления половой зрелости (6-7 месяцев).

Гематологические исследования у беременных коров и телят заключались в подсчете эритроцитов и лейкоцитов с помощью счетчика микрочастиц «Пикоскель». Концентрацию гемоглобина определяли с помощью гемометра Сали. Для выведения лейкоформулы проводили микроскопию мазков крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Кроме указанных параметров, у новорожденных телят определяли гематокрит микрометодом в модификации Й. Тодорова [3].

Результаты исследований. Результаты анализа крови телят, полученных от экспе-

* © Тимченко Л.Д., Вербовский В.П., Таов И.Х.

риментальных коров различного календарного и одного биологического возраста, представлены в таблице.

Установлено, что самые низкие показатели гемоглобина ($95,2 \pm 1,68$ г/л) и эритроцитов ($6,66 \pm 0,92 \cdot 10^{12}$ /л) наблюдались у телят, полученных от коров, отелившихся в три года и в шесть лет (то есть в первой и четвертой группах). Гематокрит в эти периоды в среднем составляет $37,0 \pm 1,52\%$. Общее число лейкоцитов у этих телят достигает $7,68 \pm 0,69 \cdot 10^9$ /л.

Самыми высокими и достоверно не различающимися между собой все эти показатели были у потомства, полученного от коров, отелившихся в возрасте 4 и 7 лет (во второй и пятой группе). Так, гемоглобин у животных в среднем по двум группам составил $116,9 \pm 2,05$ г/л, эритроциты – $8,90 \pm 0,77 \cdot 10^{12}$ /л, гематокрит – $42,2 \pm 2,59\%$; количество лейкоцитов достигало $10,24 \pm 0,76 \cdot 10^9$ /л.

Анализ лейкоцитарной формулы выявил достоверное снижение количества лейкоцитов в группах 1 и 4, по сравнению с остальными группами.

**Гематологические показатели новорожденных телят,
полученных от коров различных возрастных групп, n=100**

Возрастные группы коров	Возрастной период беременности	Кол-во новорожденных телят	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10^{12}	Гематокрит, %/л	Лейкоциты, 10^9 /л	Лейкограмма						
							Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы, %			Лимфоциты, %	Моноциты, %
									юные	палочкоядерные	сегментоядерные		
I	2-3 года (24-36 мес.)	20	91,5 $\pm 1,27$	6,83 $\pm 1,18$	37,6 $\pm 2,11$	7,39 $\pm 0,33$	1,30 $\pm 0,30$	5,2 $\pm 0,16$	0,60 $\pm 0,20$	5,10 $\pm 0,67$	33,0 $\pm 2,17$	55,4 $\pm 4,01$	2,10 $\pm 0,45$
II	3-4 года (36-48 мес.)	20	116,0 $\pm 2,83$	8,66 $\pm 0,89$	41,2 $\pm 2,03$	10,61 $\pm 0,66$	0,30 $\pm 0,10$	4,50 $\pm 0,36$	0,20 $\pm 0,10$	3,60 $\pm 0,54$	27,0 $\pm 2,11$	60,4 $\pm 4,45$	4,00 $\pm 0,56$
III	4-5 лет (48-60 мес.)	20	102,5 $\pm 1,29$	8,01 $\pm 1,64$	39,5 $\pm 2,06$	10,07 $\pm 0,75$	0,50 $\pm 0,10$	4,90 $\pm 0,57$	0,10 $\pm 0,11$	4,00 $\pm 0,42$	32,9 $\pm 3,16$	53,9 $\pm 3,24$	3,70 $\pm 0,49$
IV	5-6 лет (60-72 мес.)	20	98,9 $\pm 2,09$	6,48 $\pm 0,67$	36,4 $\pm 1,96$	7,97 $\pm 1,04$	1,15 $\pm 0,41$	6,08 $\pm 0,78$	0,40 $\pm 0,15$	4,37 $\pm 0,19$	29,0 $\pm 1,89$	56,3 $\pm 1,61$	2,7 $\pm 0,54$
V	6-7 лет (72-84 мес.)	20	117,8 $\pm 1,27$	9,13 $\pm 0,65$	43,1 $\pm 3,15$	9,87 $\pm 0,87$	0,70 $\pm 0,15$	4,61 $\pm 0,49$	0,29 $\pm 0,11$	3,88 $\pm 0,71$	27,7 $\pm 2,33$	56,7 $\pm 2,66$	6,1 $\pm 0,99$

Примечание: достоверность сравниваемых значений – по тексту.

Число моноцитов во второй и пятой группах наиболее высокое, при достоверном превосходстве шестой группы. Среднее количество моноцитов по этим двум наиболее выдающимся группам составило $5,05 \pm 0,78\%$, что превысило средний суммарный уровень первой и четвертой групп на $2,65 \pm 0,30\%$. Показатель третьей группы – промежуточный и достоверно не отличается от показателей числа моноцитов второй и четвертой групп.

Среднее количество лимфоцитов во второй и пятой группах превышает этот показатель во всех остальных.

Достаточно ярким свидетельством преимущества второй и пятой групп над первой и четвертой являются более низкие показатели числа базофилов и эозинофилов. Число-

вые значения этих критериев в третьей группе достоверно отличаются от показателей второй группы (при тенденции к повышению) и достоверно ниже показателей четвертой группы, что еще раз подтверждает промежуточное положение третьей группы в динамике изменчивости изучаемых показателей.

Аналогичные тенденции, свидетельствующие о превосходстве второй и пятой группы, прослеживаются в динамике количественных и качественных показателей нейтрофилов.

Выводы. Таким образом, установлено, что на протяжении наиболее продуктивного периода онтогенеза коров их репродуктивный потенциал, выражающийся в качественных критериях потомства, различен. При этом отмечен циклический характер изменчивости всех показателей крови телят в зависимости от возраста матерей. У новорожденных телят, полученных от коров одного биологического возраста, то есть с наступлением половой зрелости в 6-7 месяцев, беременность которых завершается в 3 и 6 лет, основные гематологические показатели достоверно снижены, что свидетельствует о более низком уровне гемопоэза и иммунной реактивности. Наиболее высокие гематологические показатели отмечены у телят, полученных от коров в возрасте 4 и 7 лет. Полученные данные позволяют прогнозировать различную степень критичности периода онтогенеза по отношению к беременности как к одному из мощных стрессорных факторов. Учитывая полученные результаты, вполне можно предположить, что у телят, полученных в эти критические периоды, наиболее вероятны нарушения развития в виде гипотрофии или гипоксии, важнейшими проявлениями которой являются анемия и иммунодефицитные состояния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Власов С.А. Фетоплацентарная недостаточность у коров (патогенез, диагностика, профилактика) / С.А. Власов. — Воронеж, 2000.
2. Гармашева Н.Л. Некоторые гемодинамические процессы в функциональной системе мать-плацента-плод, их регуляция в интересах плода / Н.Л. Гармашева // Акушерство и гинекология. — 1972. — № 12. — С. 33-38.
3. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов А.Г. Малахов. — М.: Агропромиздат, 1985.
4. Савченков Ю.И. Очерки физиологии и морфологии функциональной системы мать-плод / Ю.И. Савченков К.С. Лобынцев. — М.: Медицина, 1980.
5. Садаускас В.М. Комплексное исследование фето-плацентарной системы и тактика врача при внутриутробной задержке роста плода / В.М. Садаускас, Д.А. Балютавичене // Акушерство и гинекология. — 1988. — № 7. — С. 17-19.
6. Таов И.Х. Влияние возраста коров на течение беременности, морфофункциональные, продуктивные показатели и репродуктивный потенциал их потомства: Дисс. ... докт. с.-х. наук / И.Х. Таов. — Ставрополь, 2004.
7. Suzuki K. // Gynecology and Obstetrics. — Amsterdam, 1980. — P. 188-191.
8. Vorherr H. // Amer. J. Obstet. Gynec. — 1982. — Vol. 142. — № 5. — P. 577-588.

L. Timchenko, V. Verbovsky, I. Taov

INFLUENCE OF AGE OF PREGNANT COWS ON HEMATOLOGICAL INDICATORS OF NEONATAL CALFS

Abstract. Cyclic character of variability of all hematological indicators of neonatal calfs depending on age of mothers is noted. The obtained data allow to prognosticate various degree of criticality of the season of an ontogenesis of cows in relation to pregnancy.

Key words: hematological indicators of newborns, the age season of pregnancy.

ГЕОГРАФИЯ

УДК 556.586.3 (487.325)

Боков С.Ю., Базарский О.В.

КОМПЛЕКСНАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГЕОСФЕРЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЛИПЕЦКОГО ПРОМРАЙОНА*

Аннотация. Представлена комплексная геоэкологическая оценка геосферы жизнедеятельности населения Липецкого промрайона. Методология основана на независимых экологических оценках атмосферы, гидросферы и литосферы данного региона.

Ключевые слова: экология, атмосфера, гидросфера, литосфера, методология, клас-тер.

В геоэкологии, как правило, отдельно изучается техногенная нагрузка на атмосферу, гидросферу и литосферу, что связано с различными методиками описания такой нагрузки [1; 2; 5]. Однако ясно, что экологический риск для населения техногенно нагруженной территории является комплексным, зависящим от нагрузки на все три геосферы.

Комплексную абиотическую составляющую, включающую все три техногенно нагруженных геосферы, назовем геосферой жизнедеятельности населения.

В работе изложена методика комплексной геоэкологической оценки геосферы жизнедеятельности населения промышленного района и сделаны оценки для Липецкого промрайона. Под промрайоном понимается крупный промышленный центр, включая его пригородные водозаборы и агропромышленные комплексы.

Интегральным критерием техногенной нагрузки любой абиотической геосферы является уточненный суммарный показатель загрязнения (СПЗУ), вычисляемый следующим образом [3].

$$\tilde{N}\tilde{I}\tilde{C}\tilde{O} = \sum_{i=1}^n K_c - \log_2 n$$

Здесь: $K_c = \frac{C_i}{\tilde{I}\tilde{A}\tilde{E}_i}$ - коэффициент концентрации i – того загрязняющего вещества

(ЗВ), где C_i - его концентрация, ПДК _{i} – его предельно допустимая концентрация; n - число ЗВ. При $K_c \geq 1$ СПЗУ переходит в классический суммарный показатель загрязнения (СПЗ) территории [5]. Шкала ранжирования СПЗУ приведена в табл. 1 и основана на представлении об экологических квантах действия (ЭКД) [4].

Анализ существующих экспериментальных данных показывает, что в среднем в организме человека присутствуют необходимые микроэлементы в концентрации 1/16 части ПДК. Т.е. можно предположить, что ЭКД – это концентрация элементов, необходимая для жизнедеятельности человека, составляющая 1/16 часть ПДК. Тогда четыре ЭДК, равные 0,25 ПДК, определяют уровень природного фона. В этом случае наблюдается динамическое равновесие между поступающими в организм веществами и выводимыми в окружающую среду. Отметим, что определение величины одного ЭКД требует чрезвычайно большой статистической информации, вследствие значительного генетического

* © Боков С.Ю., Базарский О.В.

разнообразия людей, и она нуждается в дальнейшем уточнении. Однако уровень природного фона в диапазоне 4 ЭКД по предлагаемой модели определяется статистически достоверно.

Существует три основных системы выведения ЗВ: твердых через кишечник; жидких через мочеполовую систему и газообразные через систему дыхания. Дополнительно может включаться четвертая комплексная система – потоотделение. Таким образом, только природный фон, когда работают три основные системы выведения ЗВ, абсолютно безвреден для человека, и центрирование СПЗУ осуществляется на уровень 0,25 ПДК.

Уровень от 0,25 ПДК до 0,5 ПДК соответствует техногенному фону, и для поддержания гомеостаза организму требуется комплексная работа четырех систем выведения ЗВ, но они функционируют в нормальном режиме и поддерживают динамическое равновесие.

Уровень загрязнения от 0,5 ПДК до ПДК заставляет работать системы выделения с предельной нагрузкой, но они еще справляются с этой работой, и в организмах не наблюдается накопления вредных веществ. Но динамическое равновесие «окружающая среда-организм» нарушается. В этом ранге возникает круговой цикл. На первом этапе идет накопление ЗВ с увеличением энтропии организма, а на втором этапе – сброс излишних концентраций накопленных веществ в окружающую среду, с восстановлением энтропии организма. Этот цикл требует совершения дополнительной работы для существования организма в экологически неравновесной среде. Уровень, составляющий в верхнем пределе 16 ЭКД, назовем экологической нормой.

Далее, в соответствии с классификацией Трофимова [5] уровень от ПДК до 2 ПДК называется экологический риск, уровень от 2 ПДК до 4 ПДК – компенсируемый кризис, уровень от 4 ПДК до 8 ПДК – некомпенсируемый кризис, уровень больший 8 ПДК – бедствие.

Таблица 1

Таблица ранжирования экологического состояния окружающей среды

Доли ПДК Количество ЭКД	СПЗУ	Ранг
0,0625- 0,25 1-4	$-3 \leq * < -1$	Природный фон
0,25- 0,5 4-8	$-1 \leq * < 0$	Техногенный фон
0,5-1 8-16	$0 \leq * < 2$	Экологическая норма
1-2 16-32	$2 \leq * < 4$	Экологический риск
2-4 32-64	$4 \leq * < 8$	Компенсируемый кризис
4-8 64-128	$8 \leq * < 16$	Некомпенсируемый кризис
>8 >128	$* > 16$	Бедствие

Отметим качественные характеристики рангов.

Ранг природного фона соответствует естественному состоянию природной геосферы, когда биота находится с ней в динамическом равновесии в микроэлементном смысле, т.е. обеспечивает биоту необходимым для жизнедеятельности количеством природных веществ в обратимом микроэлементном процессе.

Ранг техногенного фона соответствует повышенному содержанию некоторых веществ в природной геосфере за счет антропогенной нагрузки. В этом случае природное равновесие нарушается и избыток этих веществ, ставших для биоты вредным, сбрасывается в окружающую среду за счет включения в работу дополнительных систем выведения ЗВ, реализующих обратимый процесс.

Ранг экологической нормы предполагает дальнейшее нарушение природного равновесия, когда избыток вредных веществ выводится за счет работы всех возможных систем выведения ЗВ и реализуется циклический необратимый процесс жизнедеятельности организма без накопления вредных веществ.

Ранг экологического риска предполагает накопление ЗВ в ослабленных организмах. В этом случае возможны экологически обусловленные заболевания слабых организмов, но эта связь статистически недостоверна.

Ранг компенсируемого кризиса предполагает столь высокую концентрацию загрязняющих веществ в организме, что они накапливаются в нем и вызывают достоверно установленные экологические заболевания. Однако изменение среды обитания организма и медицинские мероприятия позволяют вывести избыток вредных веществ из организма и привести его в нормальное состояние.

Ранг некомпенсируемого кризиса предполагает чрезвычайно высокое накопление вредных веществ в организме, так что изменение среды обитания и лечение позволяют только затормозить процесс накопления. В организме происходят необратимые изменения, приводящие к его преждевременной гибели.

Ранг бедствия делает невозможным длительное существование основной части биоты в такой природной среде. При этом только отдельные организмы за счет генетических мутаций могут приспособиться к новой природной геосфере их жизнедеятельности, давая начало новой популяции.

Литосфера является стационарной частью геосферы жизнедеятельности населения. Поэтому ее можно использовать в качестве маркера, характеризующего пространственное распределение загрязнений по промрайону. В качестве примера на рис. 1 приведена карта-схема распределения тяжелых металлов по Липецкому промрайону, где СПЗУ вычислялось по девяти тяжелым металлам: кадмию, свинцу, никелю, марганцу, меди, цинку, хром, ртути и мышьяку [8].

Пробы отбирались по асимметричной сети в 76 точках. Ранжирование производилось согласно табл. 1. Анализ карты позволил сделать следующие выводы:

- в рамках некомпенсируемого экологического кризиса находятся почвы в районе ОАО «НЛМК» (точка 8), где происходили многолетние накопления тяжелых металлов. Пятно некомпенсируемого загрязнения ориентировано в северо-восточном направлении за счет ветрового переноса. Здесь необходима срочная рекультивация почвы.

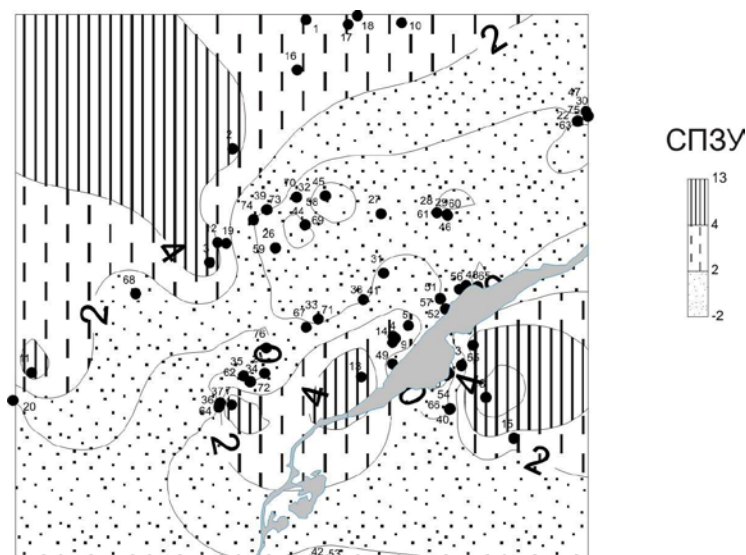


Рис. 1. Карта-схема загрязнения почв тяжелыми металлами
Липецкого промрайона

- в рамках компенсируемого экологического кризиса находятся: ареал вокруг ОАО «НЛМК»; исторический центр г. Липецка, проспект Победы; северо-западная часть города с напряженными автомобильными трассами, ОАО «БУМ ПАК», асфальтобетонным заводом и заводом гипсокартона

- в рамках экологического риска находится значительная часть левобережья, кроме района ОАО «НЛМК», часть центральной и западной части города;

- к зоне экологической нормы можно отнести правобережную часть г. Липецка, расположенную вблизи р. Воронеж, его южную часть и северо-восточную часть. С юго-запада г. Липецка на юго-восток простирается наиболее чистая зона техногенного фона, пригодная для строительства жилья. Точки города с наибольшим уровнем загрязнения городских почв: 8– МСОК в парке НЛМК, СПЗУ = 13,43- некомпенсируемый кризис; 2-3- жилые дома у федеральных трасс, СПЗУ = 4,63 и 5,31- компенсируемый кризис; 6- ЛЗВ «Липецк», СПЗУ = 5,72- компенсируемый кризис; 7- проспект Победы, СПЗУ = 7,81 - компенсируемый кризис, приближенный к некомпенсируемому; 11- здание мотеля у трассы, СПЗУ = 4,88 - компенсируемый кризис; 12- завод по производству светопрозрачных конструкций, СПЗУ = 4,56- компенсируемый кризис; 13- автотехцентр ЗАО «Агро-реммаш», СПЗУ = 7,54 - компенсируемый кризис, приближенный к некомпенсируемому. Экологически наиболее благоприятные точки города:

45- центральный пляж – правый берег. СПЗУ = -1,68- природный фон;

22-23 – центральный пляж. СПЗУ = - 1,2 и -1,55 – природный фон;

46-48 – пляж ЛТЗ. СПЗУ = -1,65 и -1,8 - природный фон;

26 – парк «Быханов сад». СПЗУ = - 0,93 граница техногенного и природного фона;

24 – ЦПКО «Нижний Парк». СПЗУ = - 1,12 – природный фон;

36 – Детская областная больница. СПЗУ = - 0,95– граница техногенного и природного фона;

30 – Городская поликлиника №4. СПЗУ = -0,83 техногенный фон;

33 – парк Победы. СПЗУ = - 0,86 – техногенный фон.

В целом по Липецку СПЗУ = $1 \pm 2,73$. Т.е. среднее значение интегрального загрязнения почв города лежит в ранге экологической нормы. Однако среднеквадратичное отклонение и относительная ошибка 273,3% очень велики, что свидетельствует о существенной пространственной неравномерности загрязнения. Городские почвы являются стационар-

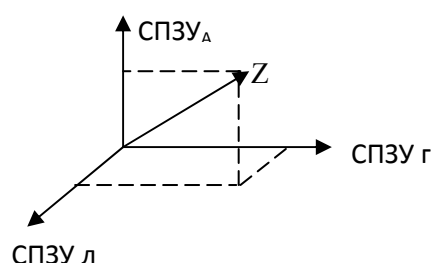
ными маркерами экологического неблагополучия тех или иных районов города.

Основные вещества, загрязняющие атмосферу промрайона, превышающие природный фон: двуокись серы, сероводород, фенол, оксид углерода, оксид азота, двуокись азота, формальдегид, твердые частицы.

СПЗУ атмосферы промрайона равен 7,13, что свидетельствует о явном экологическом неблагополучии этой абиотической геосферы промрайона.

Основные вещества, загрязняющие питьевую воду района, превышающие природный фон: нитраты, хлориды, железо, марганец, хром, а также общая жесткость воды. СПЗУ питьевой воды промрайона равен 6,26. Эта геосфера, так же, как и атмосфера, попадает в область компенсируемого экологического кризиса.

ЗВ, находящиеся в различных геосферах при температурах жизнедеятельности людей, существуют в различных агрегатных состояниях и отличны друг от друга в различных геосферах. Поскольку корреляционные связи между ними отсутствуют, пространство признаков природных геосфер, образующих геосферу жизнедеятельности населения, можно представить в виде ортогональной системы координат (рис.2).



Комплексное геоэкологическое состояние техногенно нагруженной территории будем характеризовать вектром в этом трехмерном ортогональном пространстве признаков.

$$Z = \sqrt{(\tilde{N}\tilde{I}\tilde{\zeta}\tilde{O}_{\text{А}})^2 + (\tilde{N}\tilde{I}\tilde{\zeta}\tilde{O}_{\text{Г}})^2 + (0.5\tilde{N}\tilde{I}\tilde{\zeta}\tilde{O}_{\text{Л}})^2}$$

Здесь учтено, что вклад атмосферы и гидросферы в экологическое состояние составляет порядка 40%, а литосферы – 20%, поскольку ее вклад косвенный, осуществляемый через трофические цепи. Тогда весовые коэффициенты атмосферы и гидросферы равны единице, а литосферы – 0,5.

Назовем Z - комплексным индекс-вектором геоэкологического состояния техногенно нагруженной территории. Эта величина характеризует геоэкологическое состояние сферы жизнедеятельности населения.

В соответствии с принятым интегральным ранжированием величины СПЗУ, начиная с уровня экологической нормы, нормальное состояние сферы жизнедеятельности населения будет при условии:

$$0 \leq Z_{\text{н}} < 3$$

так как граница экологической нормы и риска определяется следующим образом:

$$Z = \sqrt{(2)^2 + (2)^2 + (0.5 \cdot 2)^2} = 3$$

Аналогично для комплексного экологического риска получаем:

$$0 \leq Z_{\text{р}} < 6.$$

Для комплексного компенсируемого кризиса:

$$6 \leq Z_{\text{кк}} < 12.$$

Для комплексного некомпенсируемого кризиса:

$$12 \leq Z_{\text{нк}} < 24.$$

Для бедствия: $Z_{\text{б}} > 24$.

Таким образом, классификация комплексной геоэкологической ситуации сферы жизнедеятельности населения техногенно нагруженной территории определяется по попаданию экспериментально измеренного индекс-вектора в один из пяти комплексных выше рассчитанных кластеров. Индекс-вектор геоэкологического состояния Липецкого промрайона равен:

$$Z = \sqrt{7,13^2 + 6,26^2 + 0,5^2} = 9,5$$

Он попадает в кластер компенсируемого экологического кризиса. Это значит, что у определенной части населения промрайона возможны экологически обусловленные заболевания. Видно, что вклад литосферы в индекс - векторе пренебрежимо мал, т.е. экологически обусловленные заболевания зависят от чистоты воздуха и питьевой воды, потребляемых жителями промрайона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ 17.2.3.01.86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. — М.: Изд-во стандартов, 1986. — 22 с.
2. ГОСТ Р 18826 — 74. Вода питьевая. — М.: Изд-во стандартов, 1977.
3. Базарский О.В. Универсальная модель геоэкологической оценки состояния природных геосфер. Материалы международной конференции «Экологическая геология: научно-практические, медицинские и экономико-правовые аспекты». — Воронеж: Изд-во ВГУ, 2009. — 119-122 с.
4. Базарский О.В. Принципы универсальной экологической метрики // Материалы научной сессии Воронежского госуниверситета. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. — 6-9 с.
5. Трофимов В.Т. Экологические функции литосферы/ Д.Г. Зилинг, Т.А. Барабошкина и др. под ред. В.Т. Трофимова. — М.: Изд-во МГУ, 2000.

S. Bokov, O. Bazarskiy

METHODOLOGY OF COMPLEX ECOLOGICAL ESTIMATION OF POPULATION VITAL ACTIVITY GEOSPHERE FOR LIPETSK INDUSTRIAL ZONE

Abstract. Methodology of complex ecological estimation of population vital activity geosphere for Lipetsk industrial zone is given. Methodology is based on the ecological state estimations of atmosphere, hydrosphere and lithosphere in this region.

Key words: ecology, atmosphere, hydrosphere, lithosphere, methodology, cluster.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ*

Аннотация. В статье содержится анализ взаимосвязи территориальных особенностей географической среды и социально негативных процессов. Проведено региональное исследование видов преступлений, определена зависимость уровня преступности от типа поселенческих общностей. Отражена территориальная неоднородность социальных и криминогенных процессов.

Ключевые слова: уровень преступности, регион, конфликт, геокриминогенная обстановка, территория, тип поселения.

Пространственная локализация жизни людей включает региональные образования, возникающие на базе поселенческих структур (город, село) и производственно-экономических структур (экономический район, промышленный, транспортный узел и т.п.). Регион – это социально-экономическая характеристика определенной локализованной территории. В структуре региона выделяются следующие элементы: природно-экономическая система (географическая зона), производственно-экономическая система, социальная инфраструктура, система расселения, система регионального управления. Социально-географические условия — носитель социально-территориальной специфики, и в этой форме они включаются в интегрированную совокупность всех социальных факторов. Но сами по себе территориальные особенности географической среды могут лишь ослабить или усилить социально негативные процессы. Поэтому социально-географические условия криминогенны лишь в том смысле, что обладают возможностью (потенциалом) при определенных условиях интегрировать количественно-качественные характеристики криминальной ситуации в регионе. Социально-региональный подход к изучению преступности как сложного социального явления не может исчерпать всей глубины причинного комплекса, поскольку является лишь одним из аспектов в исследовании обширного комплекса причин и условий. Среди последних выделяются: социально-политическая обстановка в стране и регионе, направленность социальной политики правительства, государственно-правовые нормы, состояние межнациональных отношений и наличие конфликтов на этнической почве, эффективность деятельности государственной системы управления, включая правоохранительные органы, особенности социальной и национальной психологии, религиозные и семейно-бытовые традиции и обычаи, генетические особенности в поведении человека и т. д. Социально-региональным исследованием преступности следует считать территориально-криминогенный эффект социального развития региона. Количественно-качественные характеристики экономических, расселенческих, демографических, социальных и экологических факторов формируют соответствующие условия в регионе. Термин «геокриминогенная обстановка» несет на себе значительную методологическую нагрузку, фиксируя одновременно две методологические позиции: 1) причинно-следственную связь социально-региональных факторов и преступности и 2) пространственно-временную характеристику региональных криминогенных условий и криминогенной ситуации.

В криминологической профилактике преступности важное значение имеет учет условий жизнедеятельности людей, их образа жизни и конкретных региональных осо-

* © Горбачева М.А.

бенностей. Территориально-пространственное расчленение страны на более или менее разные в экономическом и социальном смысле регионы объясняет, с одной стороны, порой значительные территориальные различия в преступности, а с другой – предписывает криминологам необходимость дифференцированного подхода к разработке программы социальной профилактики преступности. Территориальное многообразие России обуславливает региональную специфику преступности. Сам факт наличия территориальных различий преступности и иных форм социальной патологии, а следовательно, и необходимость дифференцированных мер по их профилактике сомнений не вызывает. Эти различия закономерны и объясняются неодинаковостью социально-экономических, демографических, социокультурных и прочих факторов, образующих «причинный комплекс» антиобщественных явлений. Поэтому региональная система социальной профилактики должна основываться на хорошем знании социальной ситуации в конкретном регионе, включая и состояние различных форм негативных явлений, и факторы, их обуславливающие.

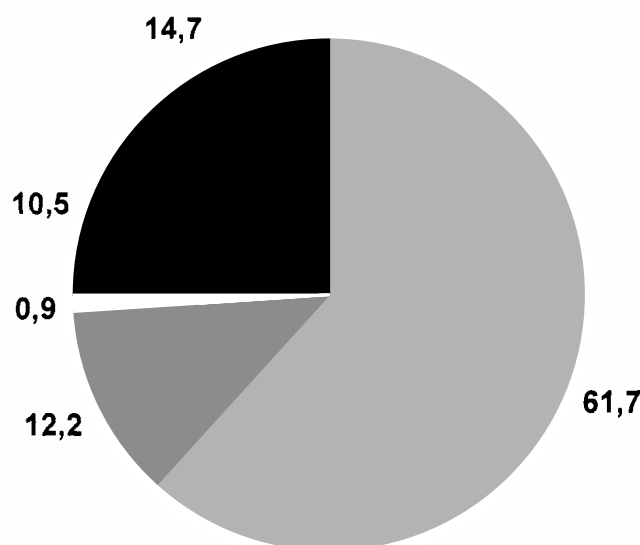
Уровень преступности изменяется в зависимости от типа поселенческих общностей. Поселенческую общность определяют как совокупность людей, которые имеют общее постоянное место жительства, зависят друг от друга в повседневной жизни и осуществляют многие виды деятельности для удовлетворения своих экономических и социальных потребностей. При классификации различных поселенческих общностей учитываются такие факторы, как размер территории, зависимость от других общностей, возраст членов общности, состав ее населения и образ жизни. В различных поселенческих общностях (село, малый и крупный город, город-новостройка, курортный, промышленный, областной город и т.п.) складывается своя специфика образа жизни и социальных отношений, обуславливающая и различный уровень криминогенности. Если показатель преступности по городам в целом принять за единицу, то его значения для различных групп городов выглядят следующим образом: республиканские, краевые, областные центры – 0,9; крупные промышленные города – 1,2; курортные города – 1,2; города-новостройки – 1,5. Урбанизация оказывает на преступность двойственное влияние, включающее как негативные, так и позитивные составляющие. К негативным факторам урбанизации относятся: резкая экономическая стратификация; экономическая нестабильность и безработица; проявления бюрократизма и коррупции; повышенная плотность населения, приводящая к ухудшению условий жизни; общая и маятниковая миграция населения; текучесть кадров; возрастание нервных нагрузок; производственный и транспортный травматизм; анонимность образа жизни и другие. Среди позитивных факторов можно отметить следующие: преобладание в социально-профессиональной структуре городов высококвалифицированных и образованных, а следовательно, законопослушных групп; высокую концентрацию сил и средств правоохранительных органов; благоприятное влияние крупных административно-культурных центров [1].

Санкт-Петербург – один из крупнейших в стране научных и культурных центров; характерны высокие показатели числа тяжких насильственных преступлений, квартирных краж, грабежей, разбойных нападений, изготовления и сбыта наркотиков. Все эти преступления в целом характерны именно для крупных городов с анонимным образом жизни, ослаблением социального контроля, «соблазнами» для молодежи и профессиональных преступников-«гастролеров». Все это еще раз подтверждает наличие сложных взаимосвязей между состоянием преступности и различными социально-экономическими факторами (географическое положение, плотность населения, его социально-демографический состав и т.д.), а также степенью диспропорций в развитии социальной инфраструктуры региона.

На протяжении практически столетия преступность Москвы соответствовала ос-

новным чертам столичной преступности, выведенным криминологами. За столетие с Москвой произошли значительные изменения: из второй столицы, купеческого города, по сравнению с дворянским Санкт-Петербургом, Москва превратилась в сверхкрупный город, «государство в государстве», столицу крупной державы. Однако преступность Москвы сохранила основные черты столичной преступности. Так, по данным ГУВД столицы, количество убийств от общего числа зарегистрированных преступлений в Москве составило в 2008 г. 6%; тяжких телесных повреждений - 6%. Общее число экономических преступлений составило 30% [2].

Структура преступности в экономике России, 2007 г., в %.



против собственности – 61,7; в сфере экономической деятельности – 14,7; против интересов службы в коммерческих и иных организациях – 10,5; против государственной власти – 0,9; иные преступления – 12,2.

Один из криминогенных регионов России – Дальний Восток. Высокая доходность челночного бизнеса привлекает в Приморский, Хабаровский края, Амурскую область тысячи китайских торговцев. Обычно вокруг этих «рынков» складывается уголовная инфраструктура, пропускающая через себя оружие, наркотики, нелегальных мигрантов, фальшивые документы, огромные суммы укрытых от налогообложения средств [3].

В силу своего геополитического положения весь юг России таит громадную криминогенную угрозу, обусловленную прозрачностью государственных границ. Регион постоянно насыщается оружием. Десятки тысяч выходцев из Армении, Грузии, Азербайджана находятся на территории края на нелегальном положении, занимаются торговлей наркотиками, оружием, совершают бандитские нападения, террористические акты, захваты заложников, выполняют заказные убийства. Сложностью социально-политической обстановки в Северо-Кавказском регионе объясняется рост преступности, где только в 2007 г. было зарегистрировано 288 тыс. преступлений, из них более половины – тяжкие и особо тяжкие. На Северном Кавказе – при населении, составляющем около 12% от общероссийского, было совершено 2/3 террористических актов, пятая часть всех бандитских нападений, похищений людей и захватов заложников [5]. Происходящие процессы в 90-х гг. в Северокавказском регионе вызвали бурный всплеск различного рода преступлений, современные геополитические и геокриминогенные факторы приобрели угрожающий характер и требуют специального анализа. Северо-Кавказский регион относится к

регионам со среднеповышенной преступностью, внутри него выделяются регионы с высокой преступностью (Краснодарский край, Ростовская область, Ставропольский край, Адыгея) и республики со сравнительно низкими показателями преступности (Ингушетия, Дагестан, Кабардино-Балкария). Например, общий уровень преступности в 2005 г. в Дагестане был в 2,5 раза ниже, чем на Северном Кавказе и в Российской Федерации в целом, но, как показывает анализ специалистов, низкая статистика общей преступности в Дагестане обусловлена этнопсихологическими особенностями населения, тенденцией к латентной преступности, хотя в Дагестане имеется группа преступлений, интенсивность которых является экстремальной: бандитизм (интенсивность в 1,5 раза выше российской), похищение людей (интенсивность выше в 6 раз), захват заложников (интенсивность выше более чем в 8 раз). Наиболее выражены особо тяжкие преступления в таких регионах Северного Кавказа, как Ставропольский край, Адыгея, Ростовская область, Краснодарский край. Если в 2006 г. удельный вес особо тяжких и тяжких преступлений от общего числа зарегистрированных преступлений в целом по России составляет 64%, то в Ставропольском крае – 67%, в Ростовской области – 65%, в Краснодарском крае – 58%, в республике Дагестан – 50%. Показатель преступлений «грабежи и разбои» в 2008 г. составляет в среднем в Северо-Кавказском регионе - 3 преступления, он ниже, чем в среднем по России (РФ – показатель 8), но в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях, Адыгее разбои составляют 4 преступления на 100 тыс. населения, в то время как в Дагестане – в 4 раза меньше, 1 разбой на 100 тыс. населения [4].

Таблица 1

Зарегистрировано преступлений по Чеченской Республике в + - %

Виды преступлений	2006	2007	2008	6 мес. 2009
Терроризм	-50,8	-71,8	-90,9	-100
Похищение человека	-	21,3	-100	43,3
Убийства	-39,5	-45,6	-19,1	16,7
Изнасилования	41,7	29,4	-50,0	-40,0
Незаконный сбыт, хранение, ношение оружия	-26,3	-35,7	11,5	9,2
Злоупотребление должностными полномочиями	42,5	-73,4	-36,4	66,7
Кражи	-46,4	0,8	-12,1	-100
Грабежи	-16,7	-50,9	-7,4	-
Разбои	-50,0	-25,3	-47,9	-35,7
Бандитизм	19,6	-55,5	-36,7	212,5
Хулиганство	-9,1	26,0	-70,3	-66,7
Незаконный оборот наркотиков	29,9	27,5	-6,6	6,3

За последние 10 лет в Ставропольском крае сложилась криминальная ситуация, характеризующаяся интенсивной криминализацией общества, которая распространяется даже на те общественные и экономические институты, которые до недавнего времени считались надежно защищенными от нее (финансовая, внешнеэкономическая деятельность и т.д.). За сравнительно непродолжительный в историческом плане период рост преступности превратился в одну из наиболее острых государственных проблем, приобрел общенациональное значение. Проведенные специалистами МВД, центральными и региональными социологическими службами в течение 1998 – 2008 гг. опросы общественного мнения практически повсеместно подтверждают тот факт, что возрастающее

беспокойство населения за свою личную, имущественную безопасность, жизнь и здоровье близких становится важнейшим фактором, провоцирующим состояние нестабильности в массовом сознании [6]. Криминальная среда активно консолидировалась, приобрела более высокий профессионализм, организованность и мобильность, многоцелевую и крупномасштабную ориентацию, межрегиональную направленность, захватила в сферу своего влияния новые слои и категории населения. Следствием этих процессов стало заметное изменение структуры преступности. Происходило ежегодное увеличение числа преступлений на 6-12 % [7].

Таблица 2

Зарегистрировано преступлений по Ставропольскому краю в + - %

Виды преступлений	1998	1999	2000	2006	2007	2008
Убийства	5,3	7,1	5,3	8,0	-20,2	-15,0
Изнасилования	-4,7	19,7	13,3	-14,0	-24,3	-19,0
Кражи	10,7	28,7	29,9	-12,0	-1,0	-16,5
Грабежи	5,4	22,6	5,3	-12,6	-15,4	-15,8
Разбои	20,9	-3,7	19,1	-10,8	-28,8	-16,8
Наркомания	5,5	-15,4	53	6,9	20,8	1,6
Мошенничество	5,3	-3,7	-16,3	12,4	-0,2	56,4
Взяточничество	-	-	-	-0,7	9,5	1,2

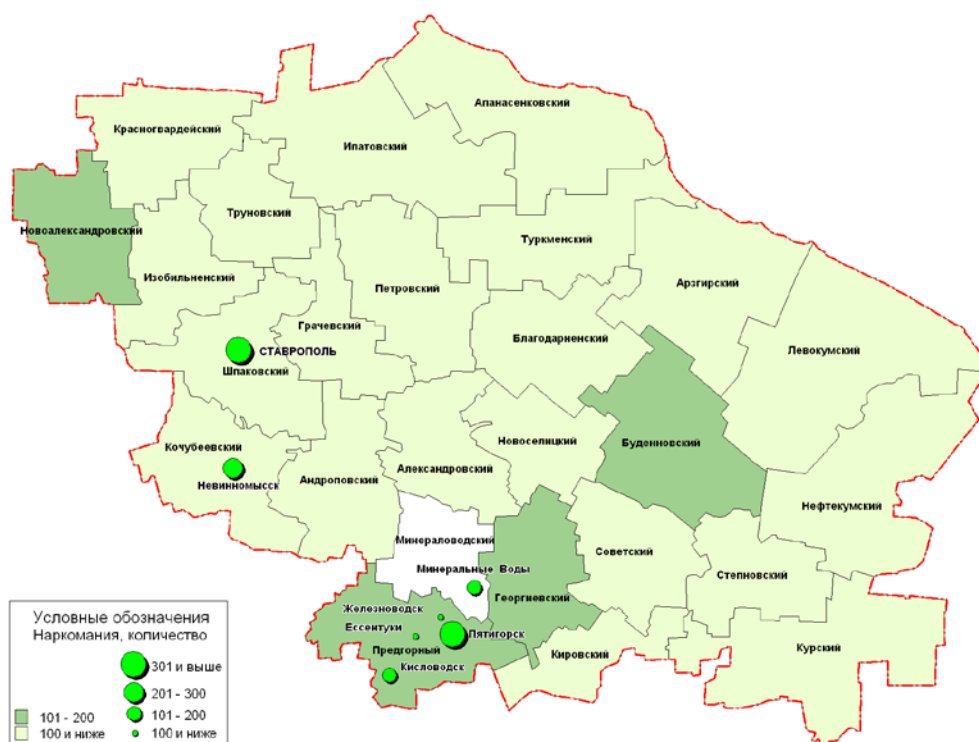


Рис. 1. Уровень наркомании в Ставропольском крае в 2006 г.

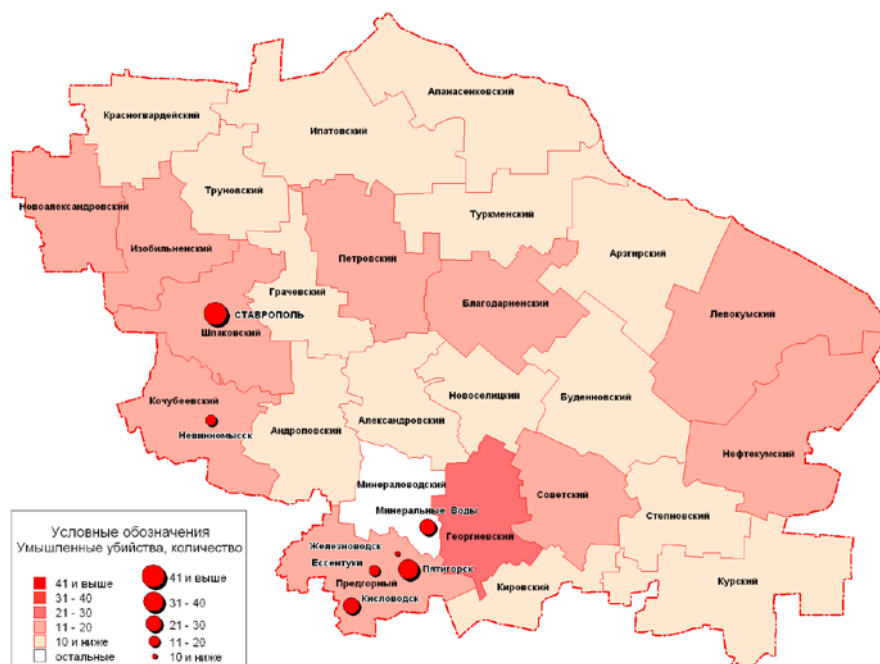


Рис. 2. Уровень умышленных убийств в Ставропольском крае в 2007 г.

В целом для всех регионов современной России свойственен рост таких форм преступности, как организованная и экономическая преступность. Главной отличительной чертой современной российской преступности является тесная взаимосвязь коррупции, организованной преступности и «политического» общества.

Таким образом, преступность – результат сложного взаимодействия всех социальных явлений и процессов, протекающих в обществе и имеющих территориальную специфику. Регион выступает как территориальная социально-экономическая система, в которой специфика взаимодействия природной среды и функционально-компонентных подсистем материального производства, расселения, инфраструктуры и жизнедеятельности предопределяет территориальную неоднородность социальных, в том числе криминогенных, процессов. Следует отметить, что преступность выступает как результат сложного взаимодействия всех социальных явлений и процессов, протекающих в обществе и имеющих территориальную специфику. Объективным источником преступности выступает деформация общественных отношений, а общим ее субъективным источником – отчуждение ценностно-нормативной системы личности от ценностей общества, при этом субъективной детерминантой индивидуального преступного поведения выступает деформация нравственно-правового сознания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. www.gks.ru – официальный сайт Госкомстата Российской Федерации.
2. www.fsgs.ru – сайт Федеральной службы государственной статистики.
3. www.regions.ru – Регионы России.
4. www.southru.info – информационно-аналитический сайт ЮФО.
5. http://www.stavropol.net/sn_firms.html – сайт информационной системы Юга России.
6. www.ufo.gov.ru – сайт Полномочного представителя Президента РФ в ЮФО.
7. www.stavstat.ru – Ставропольстат – сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ставропольскому краю.

M. Gorbacheva

REGIONAL FEATURES OF CRIME IN MODERN RUSSIAN

Abstract. In this article there are analysis of special geography area and social changes. In this article there are some searches of implementation regional investigation of any crime, the level of crime and geography area. The main different territory, social and crime changes are reflected in the article.

Key words: the level of crime, region, conflict, geo-crime situation, territory, the type of settlement.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ*

Аннотация. В данной статье рассматриваются результаты исследований экологической ситуации на территории Астраханской области в зоне промышленного объекта. Влияние концентраций загрязняющих веществ на качество атмосферного воздуха при определенных метеорологических условиях.

Ключевые слова: атмосферный воздух, метеорологические параметры, санитарно-защитная зона, серосодержащие вещества, азотсодержащие вещества, метеорологические условия.

Атмосферный воздух является наиболее важным компонентом, неотъемлемой частью среды обитания человека. Высокая концентрация загрязняющих веществ в атмосфере городов и промышленно развитых центров наносит огромный вред здоровью населения, большой ущерб сельскому и лесному хозяйству, промышленности, жилым зданиям и техническим сооружениям, историческим памятникам. Загрязнение воздуха существенно увеличивает количество различных заболеваний. В настоящее время экологическое неблагополучие отмечается практически во всех городах и промышленно развитых центрах всей европейской территории России, где сложная экологическая обстановка говорит о необходимости изучения и оценки негативных последствий антропогенного воздействия с целью предотвращения или уменьшения ущерба народному хозяйству и вреда здоровью населения. Изучение этой проблемы и поиск путей её разрешения в каждом городе Российской Федерации (РФ), бесспорно, актуальная задача обеспечения устойчивого развития. Астраханская область является единственным субъектом, преобладающая часть территории которого расположена в планетарной впадине, достигающей отметки 28 м ниже уровня Мирового океана. Естественная топография местности и климатические параметры являются важными условиями, создающими качество воздуха и предпосылки эпизодов высокого загрязнения. Последнее также обусловлено интенсификацией техногенного воздействия. Среди загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с антропогенными выбросами, наиболее значимые – соединения азота и серы. Соединения азота (монооксид, или оксид азота NO, диоксид азота NO₂ и др.) и серы (сернистый ангидрид, или сернистый газ) являются главными кислотообразующими выбросами в атмосферу. Диоксид серы, попавший в атмосферу, претерпевает ряд химических превращений, ведущих к образованию кислот. Частично диоксид серы в результате фотохимического окисления превращается в серный ангидрид, который реагирует с водяным паром атмосферы, образуя аэрозоли серной кислоты. Основная часть выбрасываемого диоксида серы во влажном воздухе образует кислотный полигидрат, который называют сернистой кислотой. Сернистая кислота во влажном воздухе постепенно окисляется до серной. Аэрозоли серной и сернистой кислот приводят к конденсации водяного пара атмосферы и становятся причиной кислотных осадков (дожди, туманы, снег). Аэрозоли серной и сернистой кислот составляют около 2/3 кислотных осадков, остальное приходится на долю аэрозолей азотной и азотистой кислот, образующихся при взаимодействии диоксида азота с водяным паром атмосферы. Диоксид азота и оксид азота играют сложную и важную

* © Горбунова А.Г., Насибулина Б.М., Дедков Ю.М.

роль в фотохимических процессах, происходящих в тропосфере и стратосфере под влиянием солнечной радиации и являющихся причиной образования фотохимического смога и высоких концентраций приземного озона и формальдегида. Значимость атмосферных эффектов оксидов азота связана с ухудшением видимости.

В Астраханской области основными источниками выбросов диоксида серы и азота являются как передвижные, на долю которых приходится 91% и 27%, так и стационарные источники – 9% и 73% соответственно.

Из стационарных источников по проценту промышленных выбросов (86%) от областного объема можно выделить предприятие ООО “Газпром добыча Астрахань”, в состав выбросов загрязняющих веществ входят следующие соединения: оксид углерода (48,2%), сернистый ангидрид (44,0%), летучие органические соединения (ЛОС, объединяющие в своем составе 39 ингредиентов, 3,6%), диоксид азота (1,7%), метан (1,2%), пыль серы (0,5%), на остальные 33 ингредиента приходится около 0,8% от суммарного количества выбросов [1]. В отношении метеорологических условий, присущих территории Астраханской области, необходимо отметить, что процесс накопления или рассеивания вредных примесей зависит от сочетания метеорологических параметров – ветрового режима, температурных инверсий, величин осадков, частоты туманов и пыльных бурь. В Астраханской области выделено 4 типа синоптических процессов, при которых наблюдаются неблагоприятные метеорологические условия (НМУ). Постоянство ветров восточных направлений – характерная особенность ветрового режима г. Астрахани и области. В течение года преобладают ветры со скоростью 2-5 м/с (65-73%), повторяемость ветров более 12 м/с составляет 3-7%, в отдельные месяцы увеличивается до 6-12%. Годовая скорость ветра на данной территории характеризуется усилением зимой, весной и поздней осенью, с ослаблением в летний период. Штилевая погода наблюдается чаще летом и поздней осенью, в меньшей степени – зимой и ранней весной [2]. Температурные инверсии над областью наблюдаются почти ежедневно. Большая повторяемость ночных инверсий отмечается с марта по октябрь. Весной, осенью и летом ночные инверсии обычно разрушаются к девяти часам утра, в зимние месяцы и поздней осенью приземные инверсии, появившись ночью, сохраняются в течение дня. Наибольшая повторяемость приподнятых инверсий приходится на осенне-зимний период, а наименьшая – на летние месяцы. Скорость вымывания примесей осадками зависит от их количества, интенсивности и продолжительности выпадения. Заметное вымывание загрязняющих веществ из атмосферы вызывают сильные дожди, наблюдаются они преимущественно летом, когда их количество за сутки может превышать месячную норму. Туман на территории Астраханской области наблюдается в среднем 40 дней в году, максимальное их количество приходится на осенне-зимний периоды. Продолжительность туманов зимой – 243, весной – 67, осенью – 283, за год их продолжительность – 593 часа. Пыльные бури прослеживаются в большей степени весной [2]. По климатическим условиям данная область находится в самой засушливой части России с чертами резкой континентальности в полупустынной природно-климатической зоне, за исключением сильно обводненного ландшафта дельты р. Волга. Совокупность метеорологических и климатических факторов Астраханской области (давление, относительная влажность, температура, направление и скорость ветра, НМУ, связанные с атмосферными явлениями) указывают на низкий потенциал загрязнения атмосферы, относящиеся к пятому классу (ПЗА-V).

Основная задача проводимых наблюдений – выявление особенностей пространственного распространения химически опасных веществ в приземном слое атмосферного воздуха санитарно-защитной зоны (СЗЗ) Астраханского газоперерабатывающего завода (АГПЗ). В районе расположения техногенного воздействия АГПЗ “роза ветров” в 2005, 2006 и 2007 годах варьирует в направлении восток – запад, с преобладанием направления восток – юго-восток (рис. 1) [3]

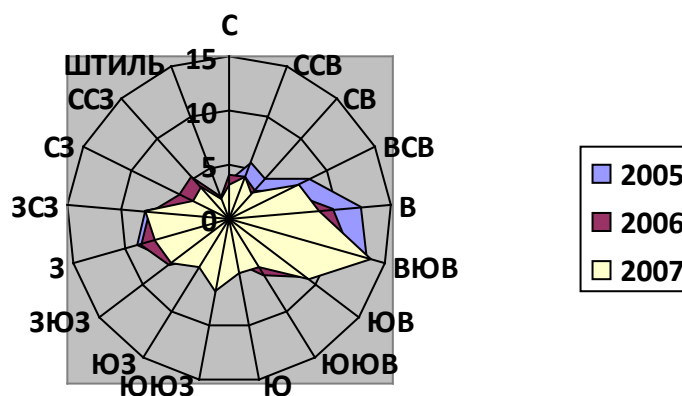


Рис. 1. Сравнительный анализ направлений ветра за 2005-2007 годы

На долю ветров юго-восточного и северо-западного направлений приходилось 43% и 27% соответственно, а на долю полного штиля – 2%. По направлению восточных, юго-восточных ветров располагаются населенные пункты п. Комсомольский, ст. Досанг, а по направлению западных, северо-западных - с. Сеитовка, п. Бузан, находящихся в санитарно-защитной зоне (рис.2) [3].

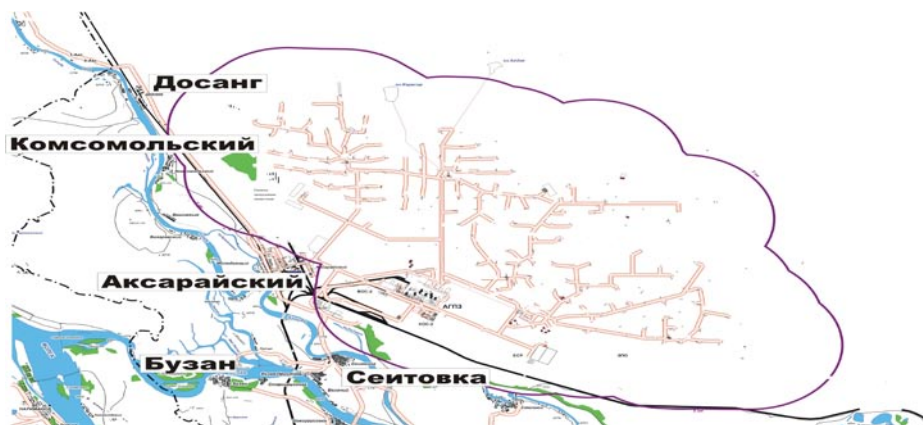


Рис. 2. Карта расположения населенных пунктов санитарно-защитной зоны

За годы исследований среднегодовые концентрации диоксида серы, диоксида азота, сероводорода в среднем на территории СЗЗ АГПЗ не превышали предельно допустимых значений (ПДК) (табл.1). Анализ многолетних значений комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха по всем пунктам наблюдения свидетельствует, что величина данного показателя изменяется в пределах от 0,83 до 2,77, что свидетельствует о низком уровне загрязнения атмосферного воздуха в зоне комплекса. Из результатов наблюдений за 2005-2007 годы можно отметить, что, несмотря на низкие концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы исследуемых населенных пунктов, качество атмосферного воздуха имеет тенденцию к ухудшению неблагоприятными метеорологическими факторами. Повышенные концентрации диоксида азота в п. Комсомольский отмечены в 2006 году, диоксида серы и сероводорода – в 2007 году, составившие в среднем соответственно 0,027, 0,015, 0,0036 мг/м³. В с. Сеитовка, п. Бузан, ст. Досанг, ст. Аксарайская высокие показатели концентрации примесей прослеживаются в 2006 и 2007 годах (табл.1).

Таблица 1

Динамика изменений среднесуточных концентраций загрязняющих веществ атмосферного воздуха за 2005-2007 гг. в населенных пунктах, прилегающих к СЗЗ Астраханского газового комплекса

Населенный пункт	Годы								
	2005			2006			2007		
	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S
Комсомольский	0,019	0,0058	0,0026	0,027	0,0115	0,0035	0,024	0,0147	0,0036
Сеитовка	0,019	0,0061	0,0026	0,026	0,0116	0,0035	0,024	0,0147	0,0035
Досанг	0,017	0,0048	0,0021	0,024	0,0101	0,0031	0,021	0,0133	0,0032
Бузан	0,017	0,0046	0,0020	0,024	0,0101	0,0031	0,022	0,0132	0,0032
Аксаарайский	0,020	0,0035	0,0016	0,028	0,0069	0,0022	0,024	0,0093	0,0024

Рассматривая в сезонном аспекте по всем изучаемым пунктам изменения концентраций загрязняющих веществ, в 2005 году можно отметить высокие показатели осенью и в первой декаде зимы, в среднем концентрации диоксида азота составляют - 0,021 мг/м³, диоксида серы - 0,0054 мг/м³, сероводорода - 0,0025 мг/м³. Вероятно, росту концентраций этих веществ способствовали часто повторяющиеся в эти периоды явления, как туман (187 случаев), дымка (22 случая) (рис. 3; 4), так как накопление примесей усиливается в тумане, при поглощении примесей влагой могут образоваться более токсичные вещества. Например, в тумане происходит окисление диоксида серы до серной кислоты. Доказано, что при образовании тумана происходит увеличение концентрации примеси на 40-110% по сравнению с концентрацией ее до тумана. С туманами часто возникают зимние смоги, когда в течение длительного времени в приземном слое сохраняются высокие концентрации вредных веществ.

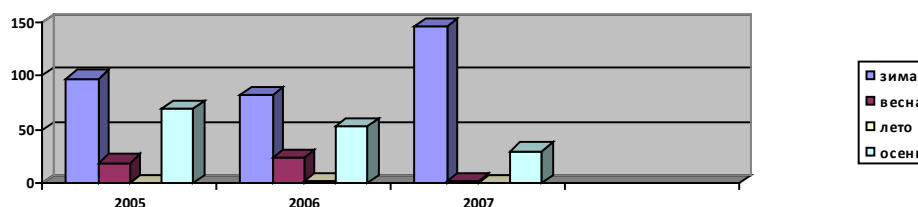


Рис. 3. Сезонные изменения повторяемости туманов за 2005-2007 гг.



Рис. 4. Сезонные изменения повторяемости дымки за 2005-2007 гг.

Весенний период 2005 года по сравнению с весенними периодами 2006 и 2007 годов характеризуется низкими концентрациями диоксида серы, азота в населенных пунктах п. Комсомольский, ст. Досанг, что можно связать с выпадением большого количества атмосферных осадков в виде дождей (86 случаев) в этих районах, так как осадки приводят к заметному очищению воздуха от вредных примесей, поступающих как от высоких, так и от низких выбросов.

В 2006 году прослеживается рост концентраций диоксида азота в среднем 1,5, диоксида серы 1,8 и сероводорода 1,2 раза, по сравнению с 2005 годом. Концентрации диоксида азота в период исследования на всей исследуемой территории были в пределах допустимых значений. Повышенные их концентрации прослеживаются весной, составившие в среднем 0,027 мг/м³, когда были зарегистрированы пыльные бури (29 случаев) (рис.5), в летний период наблюдается некоторое снижение до 0,021 мг/м³, с наступлением осеннего периода отмечаются такие явления, как туман (53 случая), дымка (66 случаев) (рис.3,4) и, соответственно, возрастание показателей диоксида азота до 0,024 мг/м³, диоксида серы и сероводорода, в среднем, соответственно 0,011 и 0,0031 мг/м³. Минимальные концентрации специфичных загрязнителей (сероводород, диоксид серы) для АГПЗ отмечены в зимний период, когда на территории исследуемых населенных пунктов прослеживается выпадение большого количества снега (133 случая).

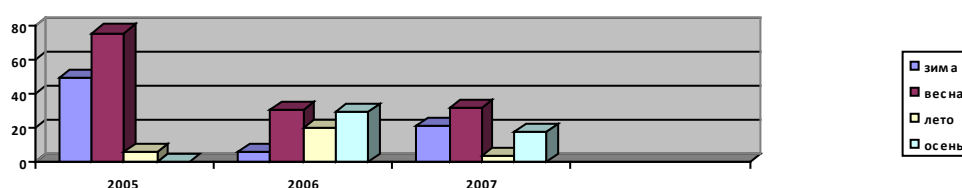


Рис. 5. Количество дней с пыльными бурями за 2005-2007 гг.

В 2007 году концентрации диоксида азота были на уровне 2006 года. В весенний и летний периоды наблюдались частые атмосферные явления, как пыльные бури и дымка, повторяемость соответственно составляла 35 и 7 случаев. Летний период характеризовался высокими температурами (+36°C) и наличием инверсионных слоев, которые существенно влияли на рост концентраций диоксида серы и сероводорода в течение всего периода (табл. 2).

Таблица 2

Динамика сезонных изменений среднесуточных концентраций загрязняющих веществ атмосферного воздуха за 2005- 2007гг. в населенных пунктах, прилегающих к СЗЗ Астраханского газового комплекса

Населенные пункты	2005											
	весна			лето			осень			зима		
	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S
Комсомольский	0,019	0,0057	0,0025	0,020	0,0061	0,0026	0,020	0,0061	0,0029	0,022	0,0063	0,0029
Сеитовка	0,018	0,0064	0,0025	0,019	0,0067	0,0027	0,021	0,0065	0,0029	0,020	0,0062	0,0027
Досанг	0,020	0,0049	0,0020	0,020	0,0049	0,0022	0,021	0,053	0,0025	0,021	0,0053	0,0026
Бузан	0,018	0,0049	0,0019	0,018	0,0048	0,0022	0,019	0,0052	0,0022	0,017	0,049	0,0020
Аксарайский	0,020	0,0039	0,0015	0,021	0,0034	0,0016	0,022	0,0039	0,0019	0,022	0,0040	0,0018
Населенные пункты	2006											
	весна			лето			осень			зима		
	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S
Комсомольский	0,030	0,0113	0,0026	0,028	0,0120	0,0037	0,024	0,0130	0,0033	0,025	0,0092	0,0032
Сеитовка	0,026	0,0100	0,0036	0,027	0,0121	0,0038	0,025	0,0133	0,0034	0,026	0,0082	0,0034
Досанг	0,026	0,0097	0,0033	0,025	0,0108	0,0033	0,022	0,0118	0,0031	0,021	0,0082	0,0028
Бузан	0,024	0,0087	0,0031	0,026	0,0107	0,0027	0,023	0,0116	0,0031	0,022	0,0094	0,0027
Аксарайский	0,029	0,0060	0,0022	0,030	0,0071	0,0024	0,028	0,0084	0,0024	0,026	0,0062	0,0021

2007												
Населенные пункты	весна			лето			осень			зима		
	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	SO ₂	H ₂ S
Комсомольский	0,025	0,0151	0,0036	0,025	0,0153	0,0038	0,023	0,0152	0,0038	0,022	0,0137	0,0035
Сеитовка	0,025	0,0156	0,0035	0,025	0,0160	0,0037	0,022	0,0144	0,0035	0,023	0,0134	0,0034
Досанг	0,022	0,0142	0,0034	0,022	0,0136	0,0033	0,021	0,0135	0,0031	0,021	0,0126	0,0032
Бузан	0,023	0,0145	0,0033	0,022	0,0140	0,0035	0,020	0,0126	0,0032	0,022	0,0126	0,0031
Аксарайский	0,022	0,0093	0,0024	0,026	0,0098	0,0024	0,024	0,0100	0,0025	0,026	0,0086	0,0023

Исходя из контроля за состоянием атмосферного воздуха на границе санитарно-защитных зон, можно отметить, что ареалы выбросов данного предприятия концентрируются, в основном, в промышленной и санитарно-защитной зоне (п. Комсомольский, п. Аксарайский и с. Сеитовка), то есть носят локальный характер и значительно варьируют по сезонам года (табл.2).

Сопоставляя данные о количестве концентраций азот- и серосодержащих веществ с атмосферными явлениями, характерными для данной территории, необходимо отметить, что незначительное увеличение концентраций наблюдается в осенний период с тенденцией увеличения в весенний период.

Прежде всего это связано с метеорологическими условиями, характерными в весенний и осенний периоды. Данные периоды характеризуются наличием атмосферных явлений в виде пыльных бурь, туманов, дымки и незначительных осадков. Незначительные осадки в виде дождя и мороси, а также снега способствуют очищению атмосферного воздуха и являются своеобразным барьером на пути распространения и накопления азот- и серосодержащих соединений. Следовательно, зимний период характеризуется наименьшими концентрациями из-за атмосферных осадков, способствующих самоочищению атмосферного воздуха, преимущественно в виде снега.

Присутствие в нижних слоях атмосферного воздуха опасных примесей в пределах допустимых значений тем не менее свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке в районе исследования. Следовательно, для предотвращения роста загрязнения необходимо учитывать природно-климатические факторы, и в периоды неблагоприятных метеорологических условий необходимо проводить мероприятия по снижению выбросов от источников загрязнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Отчет «Охрана окружающей среды» за 2007 год предприятия ООО «Газпром добыча Астрахань», 2008.
2. Материалы к Государственному докладу о состоянии природной среды РФ по Астраханской области за 2006 г.
3. Отчет «Охрана окружающей среды» за 2006 год предприятия ООО «Газпром добыча Астрахань», 2007.

A. Gorbunova, B. Nasibulina, Y. Dedkov

ECOLOGICAL ESTIMATION OF ATMOSPHERIC AIR ON PROTECTIVE TERRITORY OF INDUSTRIAL UNDERTAKING TO ASTRAKHAN REGION

Abstract. The article is devoted to the results of estimations of ecological situation in Astrakhan region to territory of industrial undertaking. Influence of concentrations of pollutants to quality of atmospheric air under certain meteorological conditions.

Key words: atmospheric air, meteorological parametres, sanitary-protective zone, organo-sulfur compounds, carbon-nitrogen substances, weather conditions.

ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА *

Аннотация. Промышленное загрязнение природных ландшафтов – одна из глобальных проблем человечества. Для оценки степени воздействия промышленных предприятий на окружающую среду необходимо проводить комплексные эколого-геохимические исследования. В предлагаемой статье представлены результаты эколого-геохимического исследования природных ландшафтов северо-западного сектора Кольского Заполярья. Выявлены основные источники поступления загрязняющих веществ, в том числе ряда тяжелых металлов. Установлены эколого-геохимические последствия загрязнения изученных природных ландшафтов.

Ключевые слова: эколого-геохимическая характеристика, техногенное загрязнение, тяжелые металлы, почва, растительность, ландшафты.

Введение

Комплексная эколого-геохимическая оценка природного ландшафта, испытывающего антропогенное воздействие – необходимое условие для правильной оценки трансформации данной природной системы, её отдельных компонентов, установления основных механизмов поступления загрязняющих веществ и прогнозирования возможных экологических последствий.

Природные ландшафты заполярных территорий отличаются неустойчивостью к техногенным загрязнениям вследствие нескольких факторов, главные из которых – особенности погодно-климатических условий и специфика протекания биогеохимических процессов в почве. Одновременно с этим заполярные территории часто становятся сырьевыми и промышленными объектами, при работе которых с атмосферными выбросами и сточными водами в природную среду поступает огромное количество загрязняющих веществ. Яркими примерами таких предприятий являются горно-обогатительные комбинаты цветной металлургии.

Цель предлагаемого исследования – установление эколого-геохимических особенностей ландшафтов, расположенных в зоне влияния промышленных предприятий пгт. Никель, главным образом представленных горно-обогатительным медно-никелевым комбинатом, производящим медно-никелевый полуфабрикат и серную кислоту.

Предмет и объекты исследования

Предмет исследования – северо-таежные, лесотундровые и горно-тундровые ландшафты северо-запада Кольского полуострова. Объектами исследования стали почвенно-растительный и снеговой покровы данных ландшафтов, наиболее широко представленные на изучаемой территории.

Исследования проводились в 2007-2009 годах непосредственно на территории поселка Никель и на разных расстояниях от него (до 90 км). Основное направление, по которому проводились исследования – юго-запад и юго-восток от поселка. Данный выбор связан с особенностями системы ветров, формирующейся в этом районе - большую часть года господствуют ветры северных направлений, которые переносят атмосферные

* © Ежов А.Ю.

выбросы от комбината в сторону поселка, а также расположенного в 15 км южнее Государственного природного заповедника «Пасвик». Территория заповедника принята нами как фоновая для исследуемого региона [1]. Всего заложено 48 точек комплексного физико-географического описания, объединенных в 10 катен. На этих точках проводился сбор образцов покровообразующих растений (350 образцов), отбор почвенных генетических горизонтов (170 образцов), почвообразующих пород (40 образцов). В зимнее время на точках, наиболее близко расположенных к комбинату, проводился сбор снега (20 образцов) для дальнейших гидрохимических исследований.

Методы и материалы исследования

Полевые исследования проводились в соответствии с общепринятыми методологическими подходами [3] и включали в себя заложение почвенных катен, включающих основные ландшафтные обстановки изучаемой территории. По катенам закладывались почвенные разрезы, производился отбор почвенных горизонтов, почвообразующих пород, вегетативных органов покровообразующих видов растений.

Лабораторно-аналитические исследования включали изучение физико-химических свойств почв, определение органического углерода по Тюрину, определение зольности растительного материала методом сухого озоления при 800° С, определение содержания геохимически активных форм тяжелых металлов в почве и почвообразующих породах методом атомно-абсорбционной спектроскопии, валового химического состава почвенных горизонтов и золы растений рентгенофлуоресцентным методом, гидрохимические исследования снега.

Большинство исследований проведены автором в геохимической лаборатории кафедры геологии и геохимии ландшафта МПГУ. Определение валового химического состава проведено в институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН на спектрометре “Axios Advanced” фирмы PANalytical” ст. науч. сотрудником Рощиной И.А.

Результаты и их обсуждение

В ходе проведенных исследований установлены особенности почвенно-растительного покрова территории. Наиболее распространенными почвами являются подзолы, представленные различными модификациями, формирующиеся на вершинах и по склонам небольших останцовых возвышенностей на моренных и флювиогляциальных отложениях последнего валдайского оледенения, а также на элювий-коллювии коренных пород [4]. На подзолах развиваются типичные северо-таежные флористические ассоциации, сформированные главным образом сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), к которой в различной степени примешиваются березы (*Betula pubescens* Ehrh., *B. tortuosa* Ledeb. и др.) [7]. Профиль подзолов в большинстве случаев хорошо дифференцирован и представлен следующим набором горизонтов: Ao – A_T (A₁) – A₂ – B_H (B_F) – BC – C или Ao – A₂ – B_F – C. Элювиальный горизонт составляет 2 – 8 см, имеет четкие границы и ясно выделяется как по минералого-гранулометрическому, так и по химическому составу [5].

Второй по значимости на исследуемой территории является группа торфяно-болотных почв, также представленная несколькими разновидностями. Наиболее типичны торфяно-болотные почвы болот переходного и олиготрофного типа, сложенные сфагновыми горизонтами и имеющими мощность от 30 до 60 см. Формируются болота в нижних частях пологих склонов и межостанцовых низинах на морских суглинистых отложениях последних позднеплейстоценовых трансгрессий, происходящих по долинам крупных рек [4]. На болотах развивается мохово-лишайниковая и кустарничковая растительность.

Менее распространены переходные типы почв, а также скелетные горно-тундровые почвы, характеризующиеся сильным переувлажнением, слабой дифференциацией и малой мощностью профиля. Эти почвы занимают ограниченные участки вершин наиболее крупных возвышенностей (250 – 350 м над у. м.), развиваясь на элювии коренных пород, представленных разнообразными кристаллическими и зеленокаменными сланцами, ортогнейсами [2]. Здесь формируются скудные лишайниково-кустарничковые ассоциации, древесная растительность представлена стланиковыми формами.

В ходе исследования установлены основные физико-химические свойства почв. Все изученные почвы отличаются кислой и слабокислой реакцией среды. Наиболее кислыми являются верхние торфяные горизонты болотных почв – pH_{H_2O} 3,2 – 4,0 и элювиальные горизонты подзолов – pH_{H_2O} 3,1 – 3,7. Такие показатели характеризуются особенностями минералогического состава почвообразующих пород, а главное – резким преобладанием в указанных горизонтах ненасыщенных фульвокислот, образующихся в условиях медленного разложения низкочольного растительного опада [5]. На севере изученной территории, в районе пос. Никель наблюдается некоторое снижение кислотности и реакция среды в подстилке и верхних органогенных горизонтах приближается к нейтральной. Это явление может быть связано с увеличением роли воздушных масс, перемещающихся с близкорасположенного Баренцева моря и насыщенных солями щелочных металлов. Вероятно, поступающие сюда морские соли способствуют нейтрализации последствий даже таких опасных техногенных явлений, как кислотные осадки.

Большинство исследованных почв отличаются низкой насыщенностью основаниями. Это связано в первую очередь с низким содержанием в почвенном растворе обменных оснований, легким гранулометрическим составом и особенностями водного режима почв. Для фоновых участков насыщенность почв составляет 5-30 %, с максимумом в верхних органогенных горизонтах и почвообразующих породах тяжелого гранулометрического состава. В почвенных разрезах, заложенных в непосредственной близости от пос. Никель, этот показатель вырастает до 40-70 %, что связано, в первую очередь, с низкими показателями гидролитической кислотности (10-30 мг-экв/кг).

Исследуемые почвы отличаются сравнительно повышенными показателями гумусированности профиля. Так, верхние горизонты торфяно-болотных почв содержат до 60 % органического углерода от воздушно сухой навески почвы. Подзолы и подобные им почвы характеризуются следующим распределением органического вещества по профилю. Максимум содержания $C_{орг}$ наблюдается в горизонтах Ао и Ат (30-36 %). Далее, в элювиальном горизонте, происходит резкое падение этого показателя, и этот горизонт содержит 0,2-0,8 % $C_{орг}$. В иллювиальном горизонте В, вследствие целого ряда параллельно протекающих ЭПП [5], наблюдается некоторое накопление гумусовых веществ, содержание которых доходит до 2-4 %. В переходных горизонтах (ВС) и почвообразующих породах содержание $C_{орг}$ снова снижается и в большинстве случаев не превышает 0,5 %. Однако для торфяно-перегнойных почв характерно повышенное содержание органического углерода (до 10 %) в почвообразующем горизонте, что связано с особенностями водного режима, медленным разложением перегноя.

Значительная часть исследования была посвящена определению содержания геохимически активных форм тяжелых металлов в почвенных горизонтах и почвообразующих породах. Для изучения были выбраны Cu и Ni как основные компоненты аэрозольных выбросов ГОКа, Zn и Mn – биофильные элементы, которые хорошо накапливаются растениями и аккумулируются в верхней части почвенного профиля (горизонты Ао, Ат, А₁). Определялись также Pb, Co и Cd. Определения проводились методом атомно-абсорбционной спектроскопии в солянокислой вытяжке (24 часа). 1 n HCl вытягивает из почвы наиболее геохимически подвижные кислоторастворимые формы тяжелых металлов, ко-

торые в наибольшей степени реагируют на изменения геохимической обстановки. Суммарно проведено 1236 элемент-определений. В табл. 1 в качестве примеров приведены результаты по наиболее типичным почвенным разрезам, заложенным как на фоновом участке, так и в непосредственной близости от металлургического комбината.

Полученные данные позволяют сделать несколько выводов:

- для всех рассматриваемых типов почв характерно постепенное (для фоновых участков) или резкое (для загрязненных участков) уменьшение содержания всех изученных тяжелых металлов с глубиной, с небольшим увеличением содержания в почвообразующих породах. Таким образом, накопление тяжелых металлов происходит в основном в органогенных горизонтах – А_о, А_т, А_д, А₁, Т₁;

- для алюмо-железисто-гумусовых подзолов отобранных на фоновом участке (разрезы 2, 6, 7, 8, 10, 12, 17, 18, 26, 28, 31, 35, 43, 44, 46, 48), характерно следующее распределение концентрации металлов по профилю: максимальное содержание отмечается в подстилочном горизонте А_о, далее в горизонте А_т или А₁ содержание металлов несколько снижается. Минимальное содержание металлов фиксируется в элювиальном горизонте А₂. В нижележащем иллювиальном горизонте происходит повышение концентрации металлов, что связано с увеличением содержания в этом горизонте гумусовых веществ и с увеличением роли почвенного поглощающего комплекса. В переходных к почвообразующим породам и в самой материнской породе концентрация металлов снова снижается, исключая случаи, когда в качестве субстрата для почвообразования выступают горные породы основного состава и продукты их разрушения.

Разрезы, вскрывающие подзолы в районе пос. Никель (разрезы 39, 41, 47) характеризуются другим распределением концентраций металлов по генетическим горизонтам. Максимальное содержание геохимически активных металлов фиксируется в верхних органогенных горизонтах. Далее, с глубиной, концентрация металлов резко снижается, причем в горизонте А₂ подвижных тяжелых металлов содержится больше, чем в нижележащем иллювиальном горизонте В, что не согласуется с элювиально-иллювиальным типом распределения химических элементов в подзолистых почвах в условиях промывного режима;

- наибольшие концентрации геохимически активных форм тяжелых металлов констатируются для верхних органогенных горизонтов почв, отобранных в 10-км зоне к юго-востоку, юго-западу и западу от поселка Никель. В этих горизонтах содержание таких металлов, как Ni и Cu, колеблется от 700 до 2500 мг/кг (разрезы 38, 39, 40, 41, 45, 47, 48), а Pb – до 380 мг/кг (разрез 46-09).

Заключение

В ходе проведенных исследований установлены основные источники поступления загрязняющих веществ, в том числе тяжелых металлов, в природные ландшафты северо-запада Кольского полуострова, степень их аккумуляции в различных компонентах этих ландшафтов. Значительная накопление металлов происходит в верхних органогенных горизонтах почвенного профиля. Основные загрязнители в районе промышленных производств – медь и никель, содержание которых в органогенных горизонтах почв достигает 2000 – 2500 мг/кг, что превышает фоновые показатели в сотни раз. Отмечается увеличение концентрации геохимически активных форм свинца – до 100 мг/кг. В комплексе с кислотными атмосферными осадками накопление токсичных и мутагенных металлов в корнеобитаемой толще почвы имеет весьма негативное влияние на существование многих видов растений, в значительной степени – древесных. Это приводит к выпадению из флористических сообществ некоторых видов растений, а в непосредственной зоне

влияния атмосферных выбросов комбината – полному исчезновению растительного покрова. Следствием нарушения растительного покрова становятся изменения в водном и мерзлотном режимах почв и грунтов, сдвиги в биогеохимических циклах и образование геохимических аномалий определенных элементов и их соединений, зачастую опасных для жизни и здоровья человека.

Таблица 1

Содержание геохимически активных форм тяжелых металлов в почве.

участок	разрез	горизонт	тяжелые металлы, мг/кг						
			Cu	Zn	Mn	Ni	Co	Pb	Cd
«Фоновый участок» территория заповедника «Пасвик»	иллювиально-железистый подзол на мореных отложениях								
	07-07	A ₀	13,03	6,44	52,82	4,68	<0,001	14,71	-
		A ₁ /A _T	6,01	2,19	43,67	0,54	<0,001	15,56	-
		A ₂	0,55	<0,001	1,21	<0,001	<0,001	0,31	-
		B _F	3,67	1,981	9,15	0,43	0,21	1,06	-
		C	12,79	3,00	14,79	2,26	0,13	1,22	-
	торфяно-болотная почва на элювии-пролювии								
	20-07	T ₁	24,12	19,44	53,61	14,20	<0,001	8,99	-
		T ₂	10,60	16,91	9,72	1,55	2,70	11,91	-
		T ₃	7,43	0,78	2,89	<0,001	0,16	3,94	-
		T ₄	14,00	1,22	3,59	<0,001	<0,001	3,25	-
		C	10,06	3,13	7,44	0,27	0,88	1,61	-
	горно-тундровая почва на элювии коренных пород								
	24-07	A _T	12,71	3,72	12,45	<0,001	0,07	4,19	0,20
		B	13,44	3,69	14,78	<0,001	0,99	2,35	0,11
		C	22,58	5,15	25,81	<0,001	1,81	3,28	0,08
«Загрязненный участок» район пос. Никель	иллювиально-железистый подзол на элювии метаморфических сланцев								
	47-09	A ₀	1823,09	41,49	461,33	2466,53	59,40	56,93	-
		A ₁	1822,47	23,34	459,79	1015,23	44,64	29,46	-
		A ₂	39,12	7,36	28,95	95,36	3,67	0,72	-
		B _F	32,18	6,50	19,43	27,76	2,17	2,21	-
		BC	38,40	6,67	20,20	23,54	2,68	2,18	-
	торфяно-болотная почва на морских суглинках								
	36-08	Оч	162,30	16,46	140,79	77,91	0,84	8,98	-
		T ₁	21,52	16,01	135,22	26,87	<0,001	9,56	-
		T ₂	5,18	19,02	21,51	<0,001	<0,001	2,58	-
		C	3,94	4,19	9,93	0,77	0,26	3,78	-
	горно-тундровая почва на элювии хлоритовых сланцев								
	41-08	A ₀	2235,30	59,53	384,48	888,20	9,90	15,25	-
		A	1574,82	40,98	281,91	817,40	5,88	37,39	-
		B	463,56	20,59	1463,97	328,25	7,15	21,72	-
		C	43,059	9,14	202,36	23,632	5,88	3,43	-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 189 с.
2. Горбунов Г.И. Медно-никелевые месторождения Печенги // Тр. ин-та ИГЕМ РАН. Новая серия. – Вып. 2 (отв. Редактор Н.П. Лаверов.) – М.: ГЕОС, 1999. – 236 с.
3. Евдокимова Т. И. Почвенная съемка. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 270 с.

4. Лаврова М.М. Четвертичная геология Кольского полуострова. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — 233 с.
5. Никонов В.В., Переверзев В.Н. Почвообразование в Кольской Субарктике. — Л.: Наука, 1989. — 168 с.
6. Обухов А.И., Плеханова И.О. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 184 с.
7. Раменская М.Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. — Л.: Наука, 1983. — 216 с.

A. Ezhov

TECHNOGENIC POLLUTION BY HEAVY METALS OF LANDSCAPES OF THE NORTHWEST OF KOLA PENINSULA

Abstract. Industrial pollution of natural landscapes – one of global problems of mankind. For an estimation of degree of influence of the industrial enterprises on environment it is necessary to conduct complex ekologo-geochemical researches. In offered article results of ekologo-geochemical research of natural landscapes of northwest sector of the Kola Polar region are presented. The basic sources of receipt of polluting substances, including of some heavy metals are revealed. Ekologo-geochemical consequences of pollution of the studied natural landscapes are established.

Key words: The Ekologo-geochemical characteristic, technogenic pollution, heavy metals, soil, vegetation, landscapes.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕСЧАНЫХ МАТОВ СОДОВОГО ОЗЕРА ЗУН-ТОРЕЙ (ЗАБАЙКАЛЬЕ)*

Аннотация. Впервые изучены основные физико-химические показатели песчаных матов, обнаруженных в содовом озере Зун-Торей. Изучено распространение и морфологическое разнообразие бактерий-деструкторов органического вещества в песчаном мате исследуемого озера. Показано, что численность первичных деструкторов на несколько порядков выше числа клеток вторичных деструкторов.

Ключевые слова: содовые озера, песчаный мат, pH, минерализация, бактерии-деструкторы.

На территории Забайкалья насчитывается более 500 содово-соленых озер, отличающихся по степени минерализации, pH и ионному составу воды [1, 61; 2, 299]. В ряде озер отмечено образование бентосных обрастаний микроорганизмов циано-бактериальных матов [3, 36]. Бессточное солоноватое озеро Зун-Торей расположено на границе Читинской области и Монголии. Его средняя глубина около 4,0 м, площадь водного зеркала 302 км². Прозрачность воды составляет до 1,5 м [4, 34]. Озеро примечательно тем, что в береговой зоне обнаружены песчаные маты, которые представляют собой рыхлый песок, проросший цианобактериями. Поверхность песчаного мата покрыта тонкой бактериальной пленкой. Формирование подобных матов в содовых озерах встречается крайне редко.

На настоящий момент данных о гидрохимических и микробиологических исследованиях песчаных матов в исследуемом озере нет.

В связи с этим целью данной работы было изучение физико-химических и микробиологических характеристик песчаного мата содового озера Зун-Торей.

Объекты и методы

Объектом исследования служил песчаный мат из содового озера Зун-Торей, расположенного на территории Забайкальского края.

Пробы песчаного мата по горизонтам отобраны в сентябре 2009 г. Максимальная толщина мата достигала 7 см.

В полевых условиях проведено определение физико-химических параметров воды в местах отбора проб с помощью портативных приборов [5, 177].

Органический углерод в песчаных матах анализировали методом мокрого сжигания по Тюрину [6, 39]. Оптическую плотность измеряли на фотоэлектрокалориметре КФК-20 (Россия).

pH водной вытяжки песчаных матов измеряли при помощи pH-метра HANNA Instruments (Россия).

Учет численности клеток микроорганизмов проводили методом предельных разведений на элективных средах. Пробы высевали на жидкую или агаризованную минеральную среду состава (г/л): KH_2PO_4 – 0,2; $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NH_4Cl – 0,5; NaCl – 15; дрожжевой экстракт – 0,05; раствор микроэлементов по Пффеннигу – 1 мл/л. Для культивирования

* © Захарюк А.Г., Козырева Л.П., Егорова Д.В., Намсараев Б.Б.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов МО РФ РНП.2.1.1./2165, СО РАН № 38 и № 95, РФФИ № 10-04-01185а.

сульфатредуцирующих бактерий к вышеописанной среде добавляли (г/л): $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} - 3$; $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O} - 0,05$; металлическую скрепку или FeSO_4 вносили в качестве индикатора процесса сульфатредукции. В качестве субстратов вносили: для целлюлозолитиков – полски фильтровальной бумаги; для сульфатредукторов – лактат натрия (3 г/л). Сапрофитные бактерии определяли на среде РПА:10. Значение pH, соответствующее природному значению в озере, устанавливали соотношениями NaHCO_3 и Na_2CO_3 .

Морфологию клеток изучали в световом микроскопе Axiostar plus (Karl Zeiss, Германия) с фазовым контрастом при увеличении 1000 х.

Результаты и обсуждение

Отличительными признаками вод содовых озер являются высокая минерализация и щелочные значения pH.

В момент отбора проб концентрация солей в озере Зун-Торей составила 5,7 г/дм³, значение pH воды 9,6. В озере зафиксировано низкое значение окислительно-восстановительного потенциала (Eh) – +55 мВ.

В водной вытяжке песчаного мата значения pH варьировали от 9,68 до 9,23. Максимальное значение pH (9,68) зафиксировано на поверхности мата. Снижение pH отмечено по глубине колонке (рис. 1).

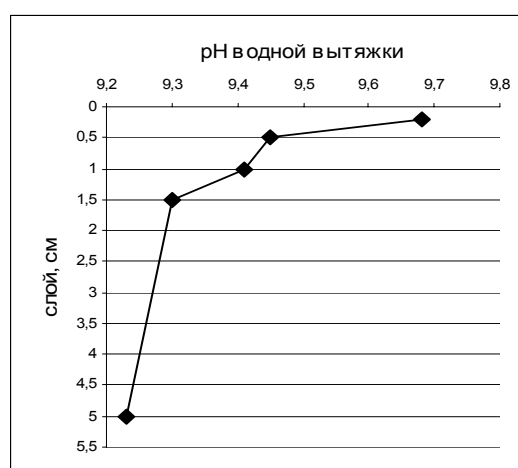


Рис. 1. Значения pH в песчаном мате оз. Зун-Торей по горизонтам

Содержание органического вещества (ОВ) в песчаном мате исследуемого озера было незначительным и составило 1,6-1,7%. Изменение концентрации Сорг по слоям не зафиксировано. Низкое содержание ОВ в песчаных матах резко отличает их от цианобактериальных матов, развивающихся в содовых озерах и характеризующихся высокими концентрациями органического вещества (до 19%) [7, 22]. Для типичных цианобактериальных матов характерна ярко выраженная слоистость с чередованием микроорганизмов и минеральных слоев. Исследуемые нами маты были представлены песчаными грунтами, которые, как правило, бедны органикой.

В песчаном мате озера в высокой численности выявлены сапрофитные бактерии-деструкторы и целлюлозоразлагающие бактерии (ЦРБ), осуществляющие аэробное и анаэробное разложение целлюлозы. Численность аэробных и факультативно анаэробных сапрофитных бактерий в мате составляло 3 млн. КОЕ. Колонии сапрофитов на чашках отличались размерами и пигментацией. Выявлены кремовые, желтые и ярко-оранжевые

колонии. Размеры колоний варьируют от 1 до 4-5 мм. Края колоний ровные, профиль выпуклый или каплевидный, реже плоский и вросший в агар.

Максимальная численность аэробных ЦРБ (1 млн. кл/см³) зафиксирована в подповерхностном слое мата и на глубине 3-5 см. Наименьшее число клеток (10 тыс. кл/см³) выявлено в нижнем слое мата на глубине 5-7 см (табл. 1).

Численность анаэробных ЦРБ варьировала от 1 млн. кл/см³ до 100 млн. кл/см³. Наивысшая численность целлюлозолитиков зарегистрирована в поверхностном слое мата. С глубиной численность бактерий, гидролизующих целлюлозу, снижалась.

Образование гидролитическими бактериями низкомолекулярных органических веществ, присутствие сульфатов биогенного и абиогенного происхождения способствуют активной деятельности сульфатредуцирующих бактерий (СРБ).

Максимальная численность сульфатредукторов (100 тыс. кл/см³) отмечена в нижних слоях мата, на глубине 5-7 см (табл. 1). Заметного изменения численности СРБ по горизонтам не зафиксировано.

Таблица 1

Численность бактерий-деструкторов в песчаном мате оз. Зун-Торей

Проба, см	Численность, кл/см ³		
	ЦРБ		СРБ
	аэробы	анаэробы	
поверхность мата	10 ⁵	10 ⁸	10 ⁴
1	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁴
1-3	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁴
3-5	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁴
5-7	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵

Проведенные микроскопические исследования накопительных культур целлюлозолитических бактерий выявили различные морфотипы клеток. В поверхностном слое мата в большом количестве присутствовали изогнутые палочки, нередко встречались тонкие подвижные палочки, спирали. Отмечена большая плотность клеток. В нижних слоях песчаного мата преобладали длинные тонкие споровые палочки, встречаются отдельные споры. Можно предположить, что целлюлозоразлагающие бактерии представлены подвижными спорообразующими палочками, что морфологически соответствует роду *Clostridium*.

Микроскопическое исследование СРБ показало доминирование подвижных вибрионов. Реже встречались одиночные палочки, отличающиеся размерами и подвижностью.

Таким образом, нами положено начало в изучении физико-химических и микробиологических характеристик песчаных матов содового озера Зун-Торей. Установлено, что в щелочных условиях озера активно функционирует микробное сообщество, в состав которого входят гидролитические бактерии, осуществляющие первичную деструкцию органического вещества, и сульфатредукторы, разлагающие органические соединения на терминальных этапах. Показано, что число клеток первичных бактерий-деструкторов на несколько порядков выше числа клеток вторичных деструкторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дзюба А.А. Минеральные озера / А.А. Дзюба // География и природные ресурсы. — 2002. — № 2. — С. 61-67.

2. Намсараев Б.Б. Микробные процессы круговорота углерода и условия среды обитания в щелочных озерах Забайкалья и Монголии / Б.Б. Намсараев, З.Б. Намсараев; Труды института микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН. — М.: Наука, 2007. — Вып. 14. Алкалофильные микробные сообщества. — С. 299-322.
3. Герасименко Л.М. Цианобактерии, циано-бактериальные сообщества, маты, биопленки / Л.М. Герасименко, Г.Т. Ушатинская // Бактериальная палеонтология. Под ред. А.Ю. Розанова. — М.: ПИН РАН, МГУ, 2002. — С. 36-47.
4. Солоноватые и соленые озера Забайкалья: гидрохимия, биология / отв. ред. Б.Б. Намсараев. — Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2009. — 340 с.
5. Абидуева Е.Ю. Сезонные изменения физико-химических условий среды соленого озера Дабасунур (Юго-Восточное Забайкалье) / Е.Ю. Абидуева, Л.П. Козырева, А.С. Сыренжапова, Б.Б. Намсараев // География и природные ресурсы. — 2008. — № 2. — С. 177-179.
6. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. — М.: Изд-во МГУ, 1961. — С. 39-58.
7. Калашникова О.М. Продукция и состав органического вещества циано-бактериальных матов щелочных водных экосистем Забайкалья: Автореф. дис. канд. биол. наук. — Улан-Удэ, 2006. — 22 с.

A. Zakharyuk, L. Kozyreva, D. Egorova, B. Namsaraev

PHYSICAL AND CHEMICAL AND MICROBIAL CHARACTERIZATION OF SANDY MATE OF SODA LAKE ZUN-TOREI (TRANSBAIKALIA)

Abstract. For the first time the basic physical and chemical indicators of the sandy mates which have been found out in soda lake Zun-Torej were studied. Distribution and morphological variety of organic matter of bacteria-destructing of sandy mat of soda lake Zun-Torej were studied. It is shown that, abundance primary of bacteria-destructing on some usages above abundance of cages secondary of bacteria-destructing.

Key words: soda lakes, sandy mate, pH, mineralization, bacteria-destructing.

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ВО ФРАНЦИИ*

Аннотация. В статье рассматривается развитие органического сельского хозяйства во Франции. Раскрывается значение этого понятия. Анализ дан в сравнении с другими европейскими странами-лидерами в этой области. Отмечается рост сельскохозяйственных площадей под органическое сельское хозяйство и количества органических ферм. Выделяются наиболее значимые в отношении развития органического сельского хозяйства административные районы страны. Приведены специализированные организации в органическом секторе Франции, а также показан объем экспорта органической продукции.

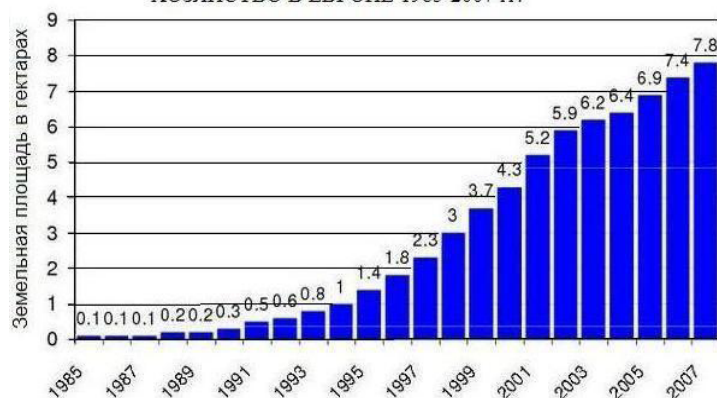
Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, экологическое сельское хозяйство, органические удобрения, органические продукты, органическое земледелие, биопродукты.

Агрессивное внедрение химических технологий в агропромышленный комплекс первой половины двадцатого века привело к экологическому бедствию. Способы и средства такого ведения хозяйства оказались, мягко говоря, несовершенными, и поэтому потребность альтернативной замены пришла сама собой. Термин «органическое сельское хозяйство» был введен в 1940 г. англичанином **Нортбурном** – бароном и политическим деятелем. Такой вид хозяйствования сознательно минимизирует внедрение синтетических удобрений, регуляторов роста, генетически модифицированных организмов и других химических средств. Активно использует эффект севооборотов, внос органических удобрений (навоз, компосты), практикуются различные методы обработки почвы и так далее. Зачастую термин «органическое сельское хозяйство» трактуют как «экологическое сельское хозяйство». Согласно IFOAM (Международное движение органического сельского хозяйства), органическое сельское хозяйство направлено на работу с экосистемами, биогеохимическими циклами веществ и элементов, поддерживает их и получает эффект от их оптимизации. Органическое сельское хозяйство обязано в долгосрочной перспективе поддерживать здоровье как конкретных объектов, с которым имеет дело (растений, животных, почвы, человека), так и всей планеты в целом [8].

Интенсивное развитие экологического сельского хозяйства происходило в Европе с 90-х годов. Динамика посевных площадей под экологическим земледелием в Европе не испытывала спада, наоборот неуклонно увеличивалась с каждым годом (рис. 1). По официальным данным, общая площадь органических земель в Европе за 2007 год достигла 7,8 млн. га. Этот общий показатель увеличился с 1997 года более чем в 4 раза. Как показывает рис. 2, странами-лидерами по этому показателю являются: Италия (1.15 млн. га), Испания (0.99 млн. га), Германия (0.87 млн. га), Великобритания (0.66 млн. га) и Франция (0.56 млн. га). Общее количество фермерских предприятий, специализирующихся на данном виде продукции, достигло двухсот тысяч [10]. С 1987 года некоторые страны (Дания, Германия, Франция, Швеция, Австрия) ввели субсидии для становления хозяйств, переходящих на органические методы, чтобы стимулировать развитие сектора.

* © Куропятник О.В., Новиков А.Ю.

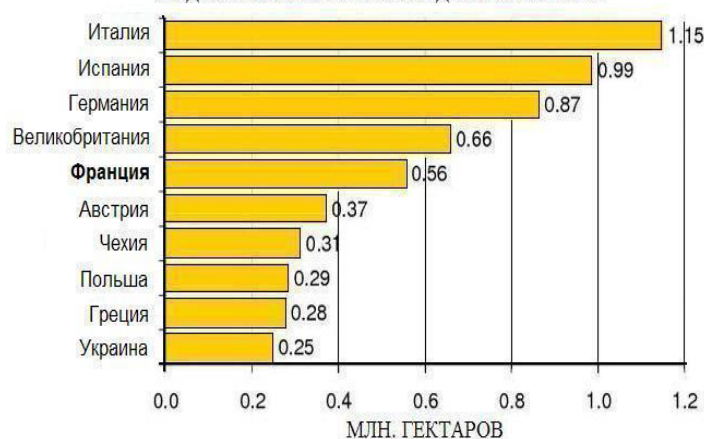
Рисунок 1.

РАЗВИТИЕ ЗЕМЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ПОД ОРГАНИЧЕСКОЕ
ХОЗЯЙСТВО В ЕВРОПЕ 1985-2007 гг.

Источник: FIBL, institute of Rural Sciences and ZMP

Европейцы покупают продукцию органического сельского хозяйства либо напрямую у фермеров, либо в специализированных магазинах, либо в традиционных торговых сетях, причем вес последних в этом сегменте рынка растет. В Германии преобладает реализация натуральных продуктов самими производителями и специализированными магазинами, а в Великобритании и Дании главным каналом сбыта являются супермаркеты. Важным фактором является наличие национальной торговой марки для натуральных продуктов.

Рисунок 2.

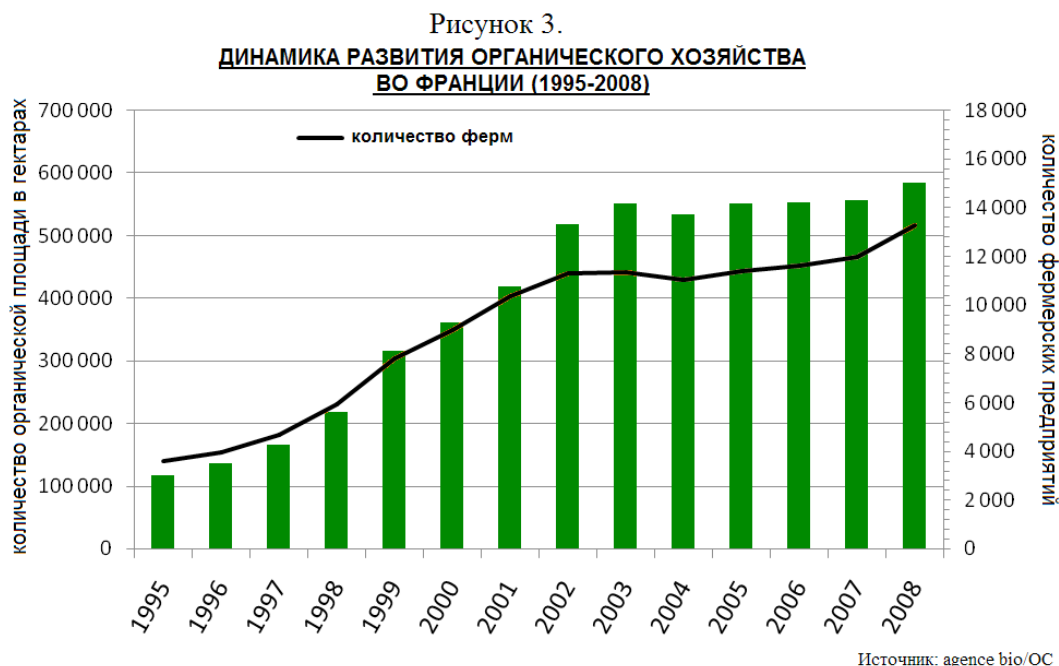
ДЕСЯТЬ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН С НАИБОЛЬШЕЙ ПЛОЩАДЬЮ
ПОД ОРГАНИЧЕСКИМ ЗЕМЛЕДЕЛИЕМ В 2007 г.

Источник: FIBL, institute of Rural Sciences and ZMP

Во Франции органическое сельское хозяйство развивается с 70-х годов прошлого века. На сегодняшний день оно находится на самом высоком уровне, это относится и к качеству продукции, и большому количеству органических ферм, уровню проинформированности среди населения. Первые стандарты были приняты в 1972 году, а законодательные акты в органическом сельском хозяйстве были основаны в 1981 году. А в 1985 г. был разработан государственный логотип для органических продуктов (Agriculture Biologique Logo) [9].

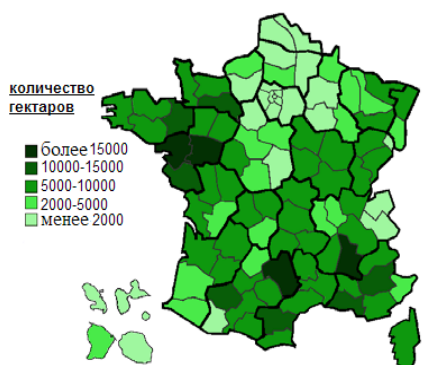
Такой высокий уровень государственного признания привёл к высокому развитию органического сельского хозяйства во Франции. В тот момент Франция была наиболее

важным европейским поставщиком органических продуктов, и около 40 процентов европейских площадей под органическим сельским хозяйством располагались во Франции.



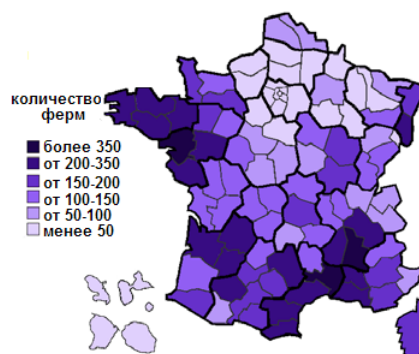
В начале 90-х годов количество органических ферм во Франции сократилось, и площадь сельскохозяйственных земель, занятых органическим сельским хозяйством, росла очень медленно, поэтому правительство Франции разработало программу всестороннего развития органического сельского хозяйства. Программа включала субсидии, которые составляли 80 миллионов франков (12,3 миллионов евро) и были направлены на стимулирование и улучшение органического производства. По статистике, в 2008 году во Франции было насчитано 13298 ферм, что на 11% больше по сравнению с предыдущим 2007 годом. Общая площадь увеличилась на 5% и составила 583799 гектаров (рис. 3). Этот показатель составляет всего 2% от общей сельскохозяйственной площади за данный же период [7]. Земли, занятые под органическое сельское хозяйство, располагаются почти во всех административных регионах, но наиболее значимые – это Нормандия, Бретань, долина Луары, Лангедок, Центр-Пиренеи и Южные Альпы, на долю которых приходится около 40% органической площади. Самые большие темпы роста площади посевов были отмечены в землях долины Луары, Пуату-Шаранта и Центре. Регион с наибольшей площадью обрабатываемой площадью под органическим сельским хозяйством - Южные Пиренеи (около 70.000 га) [6]. Многие фермеры меняют свою специальность с традиционной на органическую продукцию. При этом немаловажным фактором является государственное субсидирование, что делает этот переход менее болезненным. Только за 2008 год реструктуризация земельной площади увеличилась на 34% [10].

Рисунок 4.
ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ВО ФРАНЦИИ В 2008 г.



Источник: agence bio/OC

Рисунок 5.
КОЛИЧЕСТВО ОРГАНИЧЕСКИХ ФЕРМ В
РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ФРАНЦИИ В 2008 г.



Источник: agence bio/OC

Также важно отметить, что существуют 3 специализированные организации в органическом секторе, являющиеся компетентными партнёрами Министерства сельского хозяйства Франции, которые играют важную роль в делах между государством и производителем:

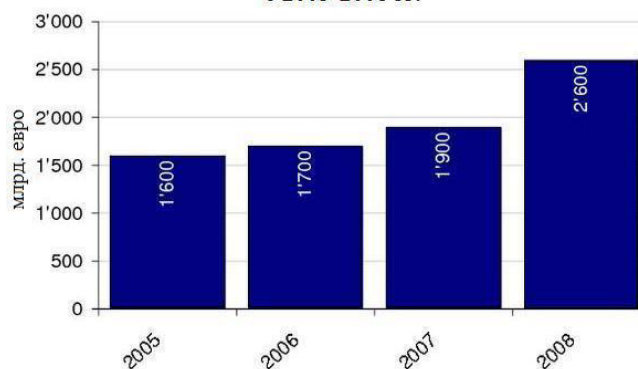
1. FNAB – федерация национальной сельскохозяйственной биологии. Федерация местных производителей организаций, которые представляют органический сектор в правительстве и профсоюзах.

2. SETRAB – представляет обработку в сельском хозяйстве.

3. Demeter (biodynamie) – торговая марка, владеющая логотипом для биопродуктов [9].

Сбыт продовольственной продукции органического сельского хозяйства происходит через супермаркеты, специализированные био-супермаркеты, специализированные магазины. Розничные цены на органические продукты в среднем составляют на 25-35% больше, чем на обычную пищу. Многие руководители этих организаций являются участниками особой ассоциации Виосоор, которая является главным распределителем всей органической продукции во Франции. Она имеет более 170 торговых точек по всей стране и задаёт свои определённые стандарты [9].

Рисунок 6.
Динамика экспорта органической продукции во Франции
с 2005-2008 гг.



Источник: FIBL, institute of Rural Sciences and ZMP

Хотя доля органической продукции невелика всего 1,7% в 2008 году, общий объём экспорта органической продукции вырос на 61,5% за три года и составил 2,6 млрд. по

сравнению с 2005 годом (рис. 6) [10].

Во Франции наблюдается закономерная стабильность роста общего объёма площадей и органических фермерских хозяйств и пока ничего не препятствует для дальнейшего развития. Экспорт органического товара достиг небывалой ранее отметки и не кажется таким субтильным, по сравнению с предыдущими годами. Государство, в свою очередь, бережно заботится и культивирует данный сектор. С каждым месяцем чувствуется уверенность в будущем экологического хозяйства страны.

Органическое сельское хозяйство продолжает укреплять завоёванные позиции и, возможно, в скором времени станет основным видом хозяйствования в агропромышленном комплексе. Европейские страны всё более проявляют обеспокоенность по поводу экологической ситуации и понимают, что ранние способы не вполне соответствуют их миропониманию, что нужна кардинальная переоценка и не боязнь принятия новых методов и средств. Методы, казавшиеся прогрессивными в начале XX века, оказались несостоятельными, а порой и опасными. И сколько тысяч тонн химических удобрений будет распыляться на полях, каковы будут условия обитания животных и птиц, и, наконец, какой пищей мы будем питаться, — зависит только от нас.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доброхотов С.А. Первые шаги перехода на органическое сельское хозяйство. Сельскохозяйственные вести, 2009. — № 1. — С. 36-37.
2. Еськов А.И. Научно-методические рекомендации по оценке качества, учету и отчетности использования органических удобрений в хозяйствах АПК России. — М.: [Росинформагротех], 2006. — 69 с.
3. Лисицын А.Б., Сизенко Е.И., Чернуха И.М., Захаров А.Н., Степнова А.Э., Берлова Г.А. Органические продукты. — М., 2007. — 131 с.
4. Соколова Ж.Е. Организационно-экономические и правовые аспекты развития органического сельского хозяйства в зарубежных странах. — М., 2003. — 66 с.
5. Agence Bio. Brochure Organic farming statistics for France chiffres clés.
6. Agence Bio. Organic agriculture statistics France 2008. Land use, crops, livestock.
7. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2009. Bonn. Frick. Geneva.
8. <http://www.ifoam.org>
9. <http://www.organic-europe.net>
10. <http://www.organic-world.net>
11. <http://www.organicproducts.narod.ru>
12. <http://www.vneshmarket.ru>

O. Kuropyatnik, A. Novikov

ORGANIC AGRICULTURE IN FRANCE

Abstract. The article deals with the development of the organic agriculture in France. The meaning of this term is explained. The analysis is given in comparison with other European countries leading in this field. Increase of farm lands for organic agriculture and a number of organic farms is mentioned. The political districts, which are the most significant in point of organic agriculture development, are pointed out. This article includes specialized organizations of the organic sector in France and volume of exports of organic production.

Key words: organic agriculture, ecological agriculture, organic fertilizer, organic products, organic farming (agriculture), bioproducts.

ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЭК СТРАН ЦЕНТРАЛЬНО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ*

Аннотация. Территориальная и функциональная организация отраслевых производственных комплексов является одной из основополагающих исследовательских проблем экономической географии. Изучение важнейших параметров функционирования и этапов развития отрасли позволяет определить критерии типологии территориально-производственных образований и разработать эффективные механизмы структурной рационализации.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, структурные трансформации, эволюционные этапы, территориально-производственные образования.

Структурные трансформации восточноевропейской энергетики и периодизация ее развития

Эволюция мирохозяйственной системы и ее отдельных компонентов представляет собой сложный процесс, одним из способов исследования которого выступает структуризация функциональных подсистем различного иерархического уровня и масштаба. Анализ динамики секторально-отраслевых и территориальных структур позволяет детерминировать причинно-следственные связи в рассматриваемой экономической системе, обнаружить проблемные области и дать оценку перспективам ее развития. Структурная трансформация восточноевропейской индустрии, в частности, происходит под воздействием ряда внутренних и внешних факторов, действующих как обособленно, так и совместно. Выявив закономерности функционирования ведущих промышленных отраслей, целесообразно проводить их периодизацию – к примеру, сопоставление особенностей топливно-энергетического сектора на различных этапах его развития способствует исследованию главных тенденций динамики промышленности в целом.

Начальная фаза хозяйственной эксплуатации энергетических ресурсов региона соответствовала периоду его активного вовлечения в процесс индустриализации, в ходе которой были заложены основы существующей организации производительных сил. Социалистическое прошлое восточноевропейских республик также оказало значительное влияние на характеристики современных отраслевой и территориальной структур их экономик, в том числе на приоритетность положения элементов энергетики в интегральных структурах хозяйственного комплекса. В результате энергетика стала фундаментальным базисом любой экономической деятельности и, по всей видимости, будет продолжать играть эту системообразующую роль в условиях ускоренного развития третичного сектора мировой экономики. Темпы расширения комплекса отраслей по получению энергоносителей и их переработке в электроэнергию выступают, таким образом, лимитирующим фактором общехозяйственного роста, определяя производительность взаимосвязанных с ТЭК сфер экономики.

Глобальные тенденции развития топливно-энергетического сектора, очевидно, находили различное отражение в процессе формирования структуры энергетики стран Центрально-Восточной Европы (ЦВЕ). Роль региона в мировой электроэнергетике была наиболее ощутимой в середине 1980-х годов, однако с тех пор, несмотря на преодоление

* © Лобанов М.М.

спада генерации электроэнергии первой половины 1990-х годов, удельный вес восточноевропейских стран в общемировом производстве сократился вдвое – до 3%. Добыча бурых углей, преимущественно низкокалорийных, остается главной отраслью специализации топливной промышленности ЦВЕ: здесь добывается свыше четверти мирового объема бурых углей и лишь 4% каменного угля, 0,8% природного газа и 0,2% нефти. Максимальные показатели угледобычи, равно как и добычи газа, были достигнуты к середине 1980-х годов, а пик развития нефтяных промыслов пришелся на первую половину 1970-х годов. Ряд отраслей восточноевропейской топливной промышленности продолжает сохранять высокий потенциал: к примеру, на регион приходится около $\frac{3}{4}$ разведанных угольных запасов Европы (без учета стран СНГ).

Отдельного внимания заслуживают транзитные функции восточноевропейских республик, в частности, расширение проходящих по их территории магистралей транспортировки энергоносителей. Использование преимуществ экономико-географического положения не только способствует общехозяйственному развитию ЦВЕ, но и является важным условием функционирования экономик большинства западноевропейских стран: одна десятая часть потребляемой ими нефти и четверть природного газа поступают через восточноевропейские трубопроводные системы. Реализация новых проектов строительства мощных нефте- и газопроводов позволит с большей эффективностью использовать транзитные возможности рассматриваемого региона.

Стратегическая роль топливно-энергетической сферы в национальных промышленных комплексах ЦВЕ в течение длительного времени была обусловлена приоритетным развитием энерго- и ресурсоемких отраслей: так, к концу 1980-х годов доля ТЭК в совокупном индустриальном производстве региона достигала 8-10%, однако в дальнейшем снизилась. Современные энергетические рынки отличаются высокой производственной концентрацией и монополистической организацией, поэтому в большинстве восточноевропейских стран ведущие позиции занимают компании топливной промышленности или электроэнергетики, сосредоточивающие финансовые и трудовые ресурсы. Характерно, что доля энергетических предприятий в совокупной выручке пятидесяти самых больших восточноевропейских компаний достигает половины, а в доходах десяти крупнейших – $\frac{2}{3}$.

Используя качественные и количественные методы исследования и опираясь на основные факты развития энергетики стран ЦВЕ во второй половине XX в. – начале XXI в., нами проанализированы ключевые трансформации функционально-отраслевых и территориальных структур топливно-энергетического комплекса региона (причины возникновения, длительность, масштаб и важнейшие следствия их активной фазы). К примеру, были детерминированы временные границы четырех основных этапов эволюции восточноевропейского ТЭК в годы социалистической индустриализации: 1) становления и ускоренного развития (середина 1940-х – середина 1960-х годов), 2) интеграционный (середина 1960-х – середина 1970-х годов), 3) стагнации, сопровождавшийся усилением топливно-энергетического дефицита (середина 1970-х – середина 1980-х годов) и 4) предкризисный (середина 1980-х – начало 1990-х годов). Кроме того, проведена периодизация развития отдельных отраслей топливной промышленности и электроэнергетики во второй половине XX в. – начале XXI в., - выделенные этапы подробно охарактеризованы, а их закономерности легли в основу комплексного отраслевого сравнения. С началом распространения рыночных реформ в развитии энергетики восточноевропейского региона прослеживаются несколько этапов, каждый из которых отражает изменения в отраслевой и территориальной структуре ТЭК. Мы выделили три основных этапа эволюции регионального энергетического сектора: 1990-94 гг., 1995-99 гг. и 2000-05 гг. (см. табл.1 и рис.1). Изменчивость параметров национальных топливно-энергетических комплексов,

проявляющаяся в малой продолжительности циклов их развития, является следствием снижения порога устойчивости внешней конъюнктуры (влияние мирохозяйственной интеграции и либерализации энергетических рынков, ограничение государственного контроля и т.д.).

Развитие территориально-производственных комплексов (сочетаний) и групп в энергетике стран ЦВЕ

Исследование трансформаций функциональной и территориальной структуры отрасли предполагает оперирование различными масштабами структурного анализа, основанием которого служит дифференциация территориально-производственных образований – комплексов (сочетаний) и групп [1; 3; 4]. Выявление данных формаций и их типология позволяют определить иерархический уровень, на котором происходят важнейшие структурные изменения, что способствует более детальному анализу их причинно-следственных связей. При проведении комплексного районирования ТЭК важно принимать во внимание условие равнозначности аспектов территориальной организации (ареальная, узловая или точечная форма) и характера взаимных связей (комплекс/сочетание или группировка). На основе сопоставления различных комбинаций этих двух критериев автором разработана таксономическая схема территориально-энергетических формаций, учитывающая современные особенности развития энергетики в восточноевропейских странах. Очевидно, что территориально-производственные образования не относятся к фиксированным структурным элементам, – под влиянием внешних и внутренних факторов меняется их конфигурация и роль. В связи с этим изучение свойств отдельных объектов, их групп или сочетаний в определенный период существования рассматриваемой системы дает возможность регулировать ее параметры для повышения функциональной эффективности.

Типология территориально-энергетических образований проведена по критериям устойчивости и объективности технолого-производственных связей между их элементами (комплекс / сочетание → группировка), отражающих процесс накопления добавленной стоимости. Формациям каждого из детерминированных иерархических уровней соответствует ареальная (район; моноцентрическая, бицентрическая или полицентрическая агломерация) или точечная (центр; пункт) форма.

Наибольшей устойчивостью производственных связей отличаются ресурсно-электроэнергетические комплексы (РЭЭК) – наиболее сложные ТПК, состоящие из хозяйственных объектов по извлечению и переработке ресурсов, а также генерации электроэнергии на основе получаемых энергоносителей. Наряду с высокой взаимосвязанностью образующих элементов важной особенностью этих образований является их потенциальная автономность: при практически полной обеспеченности функционирования за счет собственной ресурсной базы степень зависимости от внешней среды определяется лишь условиями спроса на конечную продукцию. Территориальная структура ресурсно-электроэнергетических комплексов отличается гетерогенностью и высокой степенью диверсификации (т.е. генетической и эволюционной неоднородностью), проявляющимися в различных сочетаниях объектов ареальной, узловой и точечной формы.

К данной категории отнесены топливно-электроэнергетические комплексы (ТЭЭК), которые характеризуются полной производственной цепочкой – от добычи невозобновляемых минеральных энергоресурсов до их потребления в хозяйстве и быту, а также комплексы, использующие возобновляемые источники энергии (например, каскады гидроэлектростанций, образующие гидроэлектроэнергетические комплексы – ГЭЭК)* и ин-

* Основанием для объединения ГЭЭК и ТЭЭК в одну видовую категорию служит единство стадии их

тегральные комплексы (к примеру, топливно-гидроэнергетические комплексы – ТГЭК). Формации первого подвида наиболее распространены, причем в связи с различным уровнем обеспеченности региона первичными энергоресурсами большинство из них локализовано на территориях преимущественного залегания угля и лишь небольшая часть приурочена к нефтяным и газовым месторождениям. Значение комплексов на возобновляемых источниках энергии будет расти по мере технологического развития альтернативной энергетики: скажем, наряду с ГЭЭК в регионе могут возникнуть первые ВЭЭК, объединяющие несколько крупных парков ветроустановок. В качестве элементов территориальной структуры интегральных комплексов, использующих как возобновляемые, так и невозобновляемые источники энергии, выступают гидроэлектростанции, объекты топливной промышленности и тепловые электростанции, работающие на местных энергоносителях.

Более низкий организационный уровень представляют группировки объектов топливной промышленности (ГТ), группировки объектов электроэнергетики (ГЭ) и редко встречающиеся группировки обоих типов объектов (ГТЭ). Первый вид группировок образуют компактно расположенные объекты по добыче энергоносителей одной или разных подотраслей топливной промышленности, второй – территориально смежные электростанции, как правило, единого технологического типа. В данных группировках объектам свойственна низкая степень функциональной связности, поэтому их невозможно использовать в качестве элементов производственной цепочки (например, группировка из нескольких тепловых электростанций, работающих на привозном сырье).

Наконец, низший иерархический уровень занят одиночными объектами электроэнергетики и топливной промышленности (ОЭ и ОТ), примерами которых являются атомная электростанция или разрабатываемое углеводородное месторождение. Очевидно, что единственно возможной формой существования ОЭ и ОТ является точечная (центр или пункт – в зависимости от производственной мощности и роли в энергосистеме).

На основании двух основных групп признаков (характеристики функциональной и пространственной структуры) проведена типология территориально-энергетических образований в восточноевропейских странах для двух временных срезов – по состоянию на первую половину 1980-х годов и первое пятилетие XXI в. (табл. 2).

В начале нового столетия в ЦВЕ продолжают функционировать 21 топливно-электроэнергетический комплекс различной конфигурации (прекратили свое существование четыре комплекса-агломерации в Польше, Венгрии, Чешской Республике и Хорватии), 12 гидроэлектроэнергетических и 2 топливно-гидроэлектроэнергетических комплекса. Число группировок объектов топливной промышленности вследствие общерегионального кризиса в этой отрасли снизилось на треть, а количество объединений электроэнергетических предприятий, напротив, выросло. Увеличение числа отдельных электроэнергетических центров связано не только с введением в строй новых энергомощностей (главным образом в атомной энергетике), но и является результатом распада некоторых ТЭЭК.

В Польше уменьшились площади Верхнесилезско-Малопольского и Велькопольского ТЭЭК угольной специализации, а Нижнесилезский ТЭЭК сузился до Вроцлавской ГЭ. Вместе с тем активизация разработки нефтегазовых запасов позволила расширить ареалы Южно-Велькопольской и Западно-Поморской ГТ, а в центре (Лодзинский ТЭЭК) и на востоке (Люблинская ГТ) республики сформировались новые территориальные образования, пришедшие на смену давно освоенным угледобывающим районам юга страны [2]. Важную роль играют три «куста» электроэнергетических объектов (Нижнеодринская, Южно-Мазовецкая и Северо-Сандомирская ГЭ), созданных по берегам Вислы

функционирования (использование энергоресурсов): выпуск электроэнергии на ГЭС обусловлен освоением речного гидроэнергетического потенциала, так же, как выработка энергии на ТЭС – добычей минерального энергосырья.

и Одры – магистралей транспортировки отечественного каменного угля. В обозримом будущем вследствие постепенного сворачивания добычи в старейшем в Европе нефтепромысловом районе Ясло-Кросно прекратит существование примечательная Прикарпатская ГТЭ.

В отличие от северного соседа, в Чешской Республике потенциал наращивания угледобычи практически исчерпан: сокращается территория крупнейших Северо-Чешского, Соколовского и Остраво-Карвинского ТЭЭК, аналогичная тенденция характерна, к примеру, для Южно-Моравской ГТ, а от Кладненско-Пльзеньской ГТ остались несколько разрозненных месторождений. Перспективы развития ТЭК как в Чешской Республике, так и в Словакии, связаны с заменой выводимых из эксплуатации энергоблоков АЭС конца 1970-х – начала 1980-х годов (Дукованы, Ясловске-Богунце) и появлением новых мощностей ядерной энергетики: так, в 1990-е годы в этих странах появились два новых крупных электроэнергетических центра – Темелин и Моховце, производственная концентрация которых будет возрастать.

Спад в угольной промышленности Венгрии сопровождается изменениями в конфигурации двух важнейших ТЭЭК – Средне-Задунайском и Северо-Венгерском, а Печский ТЭЭК с закрытием каменноугольных шахт и вовсе прекратил свое существование. Сворачивание традиционной для области Зала нефте- и газодобычи привело к исчезновению Зальской ГТ, на завершающем этапе находится добыча углеводородов в Альфёльде. Наиболее очевидными мерами по повышению эффективности функционирования отрасли является модернизация АЭС в Пакше и технологическая реорганизация угольных ТЭС по примеру ориентированных на импортные энергоносители электростанций (Дунаменти, Тисауйварош).

В Румынии несколько снизилось значение сформировавшихся десятилетия назад крупных Олтенского-Арджешского ТГЭК и Мунтенского ТЭЭК, расположенных в районах разработки залежей углеводородного сырья [5]. Напротив, работающий на природном газе Трансильванский ТЭЭК и высокодиверсифицированный Молдовский ТГЭК развиваются как в функциональном отношении, так и в пространственном. Первый реактор атомной электростанции в Чернаводэ был запущен в середине 1990-х годов, но лишь после запуска второго энергоблока эта придунайская АЭС вошла в список крупнейших энергогенерирующих объектов страны.

Трансформации в системе территориально-энергетических образований Болгарии несущественны: сохранили конфигурацию Марицкий и Юго-западно-Болгарский ТЭЭК буроугольной специализации, Родопский и Ардинский ГЭЭК. Новым важным элементом в структуре болгарского энергетического хозяйства станет атомная электростанция в Белене, за счет которой будет покрыто снижение генерации электроэнергии вследствие остановки по требованию регулирующих органов Евросоюза четырех реакторов АЭС «Козлодуй».

В Македонии территориальная структура энергетики изменилась мало, а в Албании, вслед за Восточно-Албанской буроугольной ГТ, по всей видимости, в скором времени прекратит существование Западно-Албанский ТЭЭК, в основе которого лежит нефтедобыча. В Сербии угольная отрасль наращивает обороты, что положительно сказывается на развитии Белградского ТЭЭК, но по мере сокращения добычи углеводородов теряет позиции Банатская ГТ. В Боснии и Герцеговине продолжается восстановление электроэнергетики и топливной промышленности, в результате чего расширяются крупные ГЭЭК и ведущий Среднебоснийский ТЭЭК. В Хорватии распались группировки объектов топливной промышленности (за исключением небольшой Посавской ГТ), стагнируют электроэнергетические образования, в том числе Далматинский ГЭЭК. Успешнее развивается словенская энергетика: в Кршко совместно с Хорватией построена АЭС,

расширяется установленная мощность Дравского каскада гидроэлектростанций, происходит стабилизация объемов производства в ориентированном на местные бурогольные запасы Среднесловенском ТЭЭК.

Таксономическая система территориально-энергетических формаций, по всей видимости, в краткосрочной перспективе будет характеризоваться меньшей динамичностью и глубиной трансформаций, чем в 1990-е годы. Основной тенденцией развития этой системы становится снижение числа диверсифицированных ТЭЭК и функциональное упрощение выделяющихся из их состава группировок топливной промышленности и электроэнергетики. Электроэнергетика в целом все в большей степени зависима от импорта энергоносителей, поэтому в ближайшем будущем некоторые ТЭЭК и группировки электроэнергетических объектов потеряют статус автономных, а темпы их развития будут определяться расширением потоков ввоза топлива.

Формирование новых крупных ТЭЭК в восточноевропейских государствах маловероятно, то же заключение относится и к ТГЭК. Напротив, для балканских стран очевидна рациональность повышения степени использования технического гидроэнергетического потенциала, что позволяет прогнозировать появление новых ГЭЭК и отдельных гидроэлектростанций в составе уже функционирующих гидрокомплексов. Вследствие истощения запасов минерального сырья сократится количество группировок объектов в добывающих отраслях, лишь в ряде случаев дальнейшая эксплуатация месторождений будет экономически эффективной.

Рост числа отдельных центров электроэнергетики и топливной промышленности представляется нам наиболее вероятным трендом: эту категорию пополняют элементы распадающихся ТПК и ТПГ более высокого порядка, а также новые объекты. Важный вклад в развитие данного вида образований вносит атомная энергетика, поскольку мощность некоторых ее центров зачастую превышает аналогичные показатели значительно больших по площади районов и агломераций.

Приоритетным направлением развития системы территориально-энергетических формаций с высокой долей вероятности станет увеличение числа электростанций, использующих возобновляемые источники энергии, – ветровых, солнечных, геотермальных и т.п. Тем не менее существуют объективные ограничения масштабов их потенциального распространения, поэтому степень дополнения ими в перспективе комплексов традиционной энергетики останется низкой. Особенности трансформаций функциональной и территориальной структуры энергетических систем будет в значительной мере определять научно-техническая эволюция и их модернизация за счет инновационных разработок. Использование новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий позволит расширить спектр применения извлекаемых энергоносителей, увеличить полезную мощность электростанций, повысить эффективность транспортировки углеводородов и распределения электроэнергии. В целом, с усилением трансграничной экономической интеграции мирохозяйственные процессы будут оказывать все большее влияние на характер структурной рационализации энергетики региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Валиев Э.Б. Проблемы районирования промышленности социалистических стран зарубежной Европы. / Вестник Московского университета. Серия географическая. – № 4. – М., 1979.
2. География промышленности зарубежных социалистических стран Европы / Под ред. Н.В. Алисова. – М., 1983.
3. Колосовский Н.Н. Избранные труды. – М., 2006.
4. Маергойз И.М. Территориальная структура хозяйства. – Новосибирск, 1986.
5. Экономическая география зарубежных социалистических стран / Под ред. Н.В. Алисова и Э.Б. Валиева. – М., 1984.

M. Lobanov

THE PROBLEMS OF TERRITORIAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF
FUEL-ENERGY COMPLEX IN CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES

Abstract. Territorial and functional organization of sectoral production complexes is one of the crucial research problems in economic geography. Investigation of the basic parameters of industrial branch development enables determination of spatial formations typology criteria and helps to work out effective mechanisms of structural rationalization.

Key words: fuel-energy complex, structural transformations, evolution stages, spatial production formations.

О ЗАГРЯЗНЕНИИ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ (СМП)*

Аннотация. В данной статье рассматриваются направления загрязнений водных масс Северного морского пути. Поступление их происходит из атмосферы с помощью океанических течений, реками, текущими на север. Непосредственное загрязнение берегов происходит вдоль трассы Северного морского пути.

Ключевые слова: Северный морской путь, загрязнение атмосферы, загрязнение сточными водами, радиоактивное загрязнение, ПДК, загрязнение прибрежных вод Арктики.

Согласно материалам, представленным в научной литературе за последние годы (1-7), существует 5 основных путей поступления загрязнителей в Арктику: выпадение из атмосферы; принос океанскими течениями; вынос реками, текущими на север; непосредственный сброс с берегов; захоронения на дно океанов. Отличительной характеристикой океанских вод в пределах Северного морского пути является низкая температура. Благодаря температуре уменьшается испаряемость. Полулетучие соединения могут переноситься в западную часть Северного морского пути тем путем, которым тепло переносится из экваториальных районов в арктические. Первичной средой для полулетучих и нерастворимых веществ является, в основном, атмосфера, а не море. Поступления их в Арктику через атмосферу включают местные загрязнители и те, которые образуются на значительно удаленных территориях. Например, основными источниками поступления серы и двух третей тяжелых металлов в Арктику, являются предприятия Норильска, Кольского полуострова и Урала.

За последние 10 лет в Мурманской области, например, сократились выбросы окислов серы в атмосферу. Так, если в 1994 году выбрасывалось 377,2 тыс. т двуокиси серы, то в 2006 году было выброшено 241,1 тыс. т [6]. Однако такая тенденция не наблюдается по эмиссии окислов азота и углерода. В Архангельске основными источниками загрязнений являются ТЭЦ, предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, гидролизный завод. На долю ТЭЦ приходится 35% выбросов в атмосферу, целлюлозно-бумажной промышленности приходится – 11%, автотранспорта – 14%.

Среднегодовые ПДК по N₀ и пыли – менее 1, по бензипрену – около 5 ПДК (иногда, при неблагоприятных природных условиях - более 10 ПДК), по метилмеркаптану – 9 ПДК (в некоторые дни доля доходила до 124 ПДК), по дисульфиду углерода и формальдегиду – 2 ПДК, по форфурулу – 4 ПДК, сероводороду – 3 ПДК, метиловому спирту – 2 ПДК [6]. В Новодвинске основной загрязнитель - это целлюлозно-бумажный комбинат, на его долю приходится 99,7% выбросов в атмосферу. Среднегодовая ПДК по метилмеркаптану составляет 13 ПДК (наибольшая – 103 ПДК), формальдегид и дисульфид углерода – 2 ПДК. Сточные воды сбрасываются в Северную Двину. Всего сбрасывается ежегодно 1270 млн. км³, из них 60 млн. м³ недостаточно очищенных и 790 млн. м³ – достаточно очищенных сточных вод. Основные загрязнители: нефть, медь, азот, а также лигнины, формальдегид и метанол. В Архангельском регионе, особенно вблизи Архангельска, наблюдается высокий уровень загрязнения диоксином (от 0,6 до 1,2 ПДК в атмосфере и до 590 ПДК в некоторых образцах осадков) [6].

Перенос растворимых и менее летучих соединений происходит, большей частью, и

* © Лукьянова Т.О., Епишин И.В.

за счет океанских течений. В Арктический бассейн проникают ветви Норвежского течения (Нордкапское и Шпицбергенское), приносящее теплые водные массы из Атлантического океана. Течение, прижимаясь к материковому склону, движется на восток и создает промежуточный слой сравнительно теплой ($+2,0^{\circ}$; $+2,5^{\circ}$ C) воды мощностью до 600 м. Глубже проходит водная масса с температурой $+1,5^{\circ}$; $+1,8^{\circ}$ C. С течениями поступают и нефтяные загрязнители.

Тихоокеанская водная масса, проникая через Берингов пролив, самостоятельно-го течения в дальнейшем не образует. Таким образом, с восточной стороны Северного морского пути загрязнение минимально. Основная доля устойчивых органических соединений, присутствующих в арктических водах, осадках и биоте, поступает из промышленных районов Центральной Европы и Азии. Мерой загрязнения водоемов является предельно допустимая концентрация (ПДК) вещества. В России Госкомрыболовством утверждены ПДК для более чем 1000 загрязнителей [2]. Согласно исследованиям, проведенным в рамках ACOPS (Advisory committee protection of the sea) и AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programm of Arctic Council), предельно допустимая концентрация по нефти, аммиаку и азоту в речной воде, поступающей в водные массы Северного морского пути, превышена в несколько раз в Оби. По цинку и нефти ПДК превышена в Енисее, по фенолам - в Индигирке [2]. ПДК таких устойчивых органических соединений, как ДДТ и РСВ (полихлорированных бифенолов) превышено в Печоре, Енисее и Оби. Кольский залив, дельты Северной Двины и Печоры загрязнены нефтью и фенолами (от 1 до 10 ПДК). В то же время не обнаружено значительного превышения ПДК тяжелых металлов в Печорской и Ленской водных системах. Восточные моря Северного морского пути загрязнены в целом незначительно и остаются в настоящее время самыми чистыми морями в мире. Это можно объяснить особенностями северных рек. Большая часть загрязнителей, поступающих с водами рек Северо-Восточной Азии, оседает на выходе рек в барах. Основной угрозой для окружающей среды Северного морского пути являются стойкие, органические соединения и нефть [2]. Максимально загрязняющими водные массы Арктики являются промышленные предприятия Кольского полуострова, городов Архангельска и Норильска, а также сбросы промышленных, частично очищенных или хозяйственных, неочищенных, сточных вод населенных пунктов и других городов, которые расположены вдоль берегов рек и побережья Северного Ледовитого океана. В бассейн Оби сбрасывается около 7000 млн. м³ сточных вод. Из них требуют очистки 3300 млн. м³ воды, а очищается до стандартных требований только 400 млн.м³. Основные загрязнители: нефть, фенолы, медь [5]. В водный бассейн Енисея попадает 3590 млн. м³ сточных вод, а очищается только 30 млн. м³. Основные загрязнители: нефть, фенолы, медь, метилмеркаптан метанол, цианиды. Основным источником загрязнения Таймырского автономного округа является Норильский промышленный комплекс. В 1992 году в атмосферу выбрасывалось: никеля -1300 т/год, меди 3000 т/год, кобальта – 76 т/год, свинца – 44 т/год, окиси углерода – 8478 т/год, окислов азота – 2280 т/год. В бассейн реки Лены поступает в среднем 240 млн. м³ использованной воды, из которых требуют очистки 170 млн. м³, а очищается 38% [5]. Захоронение жидких и твердых радиоактивных отходов в море в 50-60е годы XX столетия осуществляли многие страны, имеющие атомный флот. В 1952-92 годах Советским Союзом в водах Северного Ледовитого океана затоплены ядерные отходы суммарной активностью 2,5 млн. кюри, в том числе 15 реакторов и экранная сборка атомного ледокола «Ленин», 13 реакторов аварийных атомных подводных лодок (включая 6 с невыгруженным ядерным топливом). Великобритания затопливала радиоактивные отходы в Ирландском море, а Франция – в Северном [6]. Во время испытания ядерного оружия, особенно до 1963 года, когда проводились массовые ядерные взрывы, в атмосферу выброшено огромное количество радионуклидов. Толь-

ко на арктическом архипелаге Новая Земля было проведено более 130 ядерных взрывов (только в 1958 году – 46 взрывов); из них 87 – в атмосфере [3]. Отходы английских и французских атомных заводов загрязняли радиоактивными элементами всю Северную Атлантику, особенно Северное море. А также акватории Северного Ледовитого океана – Норвежское, Гренландское, Баренцево и Белое моря. Радионуклидами загрязнена акватория, принадлежащая России. Работа трех подземных атомных реакторов и радиохимического завода (производство плутония), а также остальных производств в Красноярске-26 привела к загрязнению одной из самых крупных рек мира – Енисея (на протяжении 1500 км) [3]. Воды океана загрязнены наиболее опасными радионуклидами цезия-137, стронция-90, церия-144, иттрия-91, ниобия-95. Они, обладая высокой биоаккумулирующей способностью, переходят по пищевым цепям и концентрируются в морских организмах высших трофических уровней, создавая опасность как для гидробионтов, так и для человека. В 1982 году максимальные загрязнения живых организмов цезием-137 фиксировались в западной части Баренцева моря (в 6 раз превышение глобального загрязнения вод Северной Атлантики). За 29-летний период наблюдений (1963-1992 годы) концентрация стронция-90 в Белом и Баренцевом морях уменьшилась в 3-5 раз. Значительную опасность вызывают затопленные в Карском море 11 тысяч контейнеров с радиоактивными отходами, а также 15 аварийных реакторов с атомных подводных лодок [4]. В настоящее время уровень загрязненности прибрежных вод Арктики, особенно портовых акваторий, превышает допустимые показатели по фенолам, полиароматике, нефтепродуктам, особенно в портах Архангельска, Нарьян-Мара и Дудинки. Их источником являются предприятия лесной и целлюлозно-бумажной промышленности [5]. Главными источниками поступления загрязнений являются Гольфстрим и стоки Северной Двины, Печоры, Оби и Енисея. Однако, благодаря специфике русел и прибрежным течениям, загрязнения остаются в пределах береговой зоны. В целом, экосистемы арктических морей являются пока равновесными. Однако равновесие может быть легко нарушено, если не будут предприняты превентивные меры при планируемой эксплуатации природных богатств Арктики, в первую очередь, при нефте- и газодобыче.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Arctic Monitoring and Assessment Program of Arctic Council (AMAP); Reports, 1999-2003; Arctic pollution issues: a state of the Arctic environment. Fact sheets №1. Oct. 2000. Aug. 2003; Persistent organic Pollutants. Fact sheets №3. May 2001; heavy metals. Aug. 2003. //http://amap.no.
2. Arctic Monitoring and Assessment Program of Arctic Council (AMAP): Updated list of «Hot spots» in Russian Barents sea. Oslo, 2003. 106 p.
3. Акимов А.П. Экология. – М., 2001.
4. Будыко М.И. Современные проблемы экологии. – М., 1994. – 307 с. б. Гранберг А.Г., Пересыпкин В.И. Проблемы северного морского пути. – М.: Наука, 2006. – С. 151-154.
6. Http://peace – ocean.narod.ru / Мировой океан \ Проблемы Мирового океана, 2007 г.

T. Lukyanova, I. Epishin

POLLUTION OF NORTHERN SEA WAY

Abstract. These article is written about the pollution of Northern sea way. Their entering comes from atmosphere, carrying out by the rivers flowing on the north. Ingenuous pollution of coasts takes place along direction of northern sea way by reason the water escape from coasts.

Key words: northern sea way, atmospheric pollution, pollution by sewage, radioactive pollution, maximum permissible concentration, pollution of Arctic's coastal waters.

К ВОПРОСУ МЕТОДИКИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ*

Аннотация. Рассмотрены методологические подходы внедрения информационно-коммуникационных технологий в экологическое образование при подготовке недропользователей на базе разработанного виртуального пространства, включающего открытую систему экологических знаний. Представлена модель построения информационно-коммуникационной среды, учитывающая особенности отрасли. Предложена модель организации геоэкологического обучения в информационной среде.

Ключевые слова: система геоэкологических знаний, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), информационно-образовательная среда (ИОС), электронный учебный ресурс (ЭУР), модель организации образовательного процесса.

Развитие постиндустриального общества начала третьего тысячелетия характеризуется особенностями: возросшей значимостью интеллектуального труда, ориентированного на использование информационных ресурсов глобального масштаба, и хаотичной эксплуатацией природных ресурсов. Масштабы техногенного прессинга на окружающую среду достигли таких размеров, что опасность необратимых негативных последствий и глобального экологического кризиса стала реальностью [1]. Разрушительное воздействие оказывается на литосферу, которая является важнейшей средой жизнеобеспечения человека. Это формирует комплекс основных социально-экологических проблем, преодоление которых невозможно без концептуального взаимодействия экологического, геологического и информационного знания в сфере высшего образования.

На основе анализа работ известных исследователей дистанционных технологий и опыта ведущих организаций в системе экологического образования выявлено, что обилие средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) контрастирует с отсутствием методик их использования в образовательном процессе [2]. Методические вопросы внедрения ИКТ для системы геоэкологических знаний с учетом специфики отрасли и региональной составляющей, в частности для геолого-геофизического направления, на данное время не разработаны. Поэтому разработка модели и методики внедрения информационно-образовательной среды (ИОС) для горного вуза, учитывающей *специфику отрасли* и предоставляющей новые возможности организации учебного процесса и развитие традиционных форм обучения, является актуальной задачей. На основе выдвинутых требований была разработана концепция модели информационной образовательной экологической среды с использованием дистанционных образовательных технологий (рис. 1).

* © Силина Т.С.

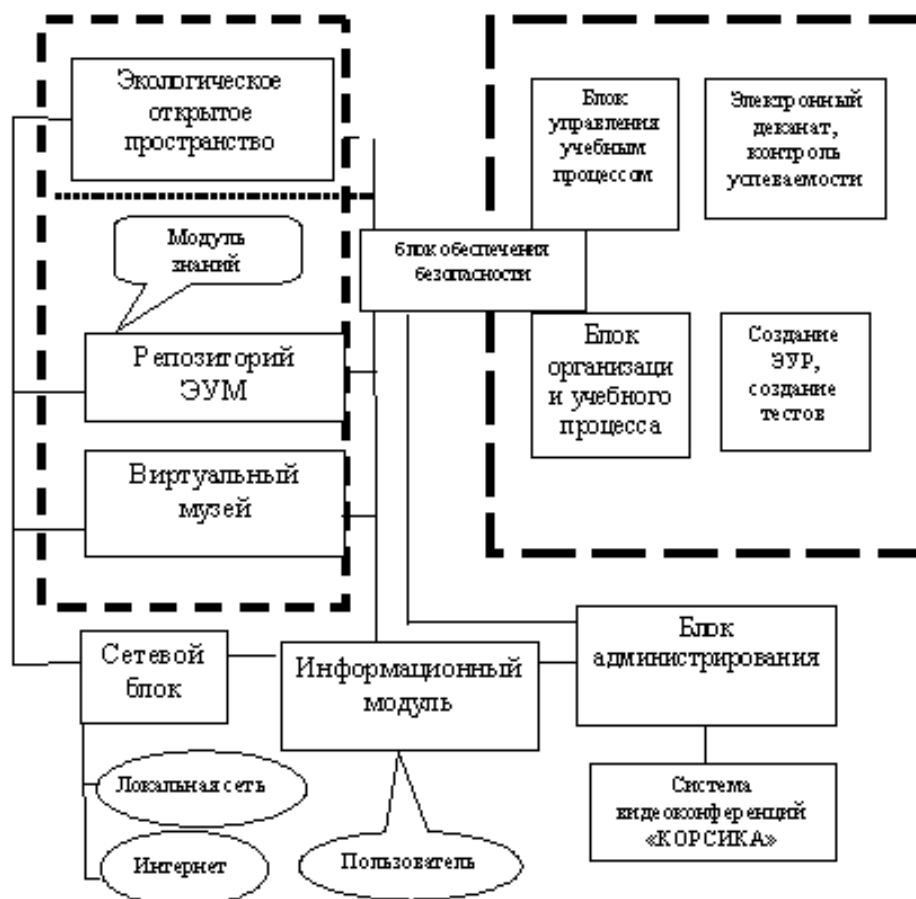


Рис.1. Модель информационно-коммуникационного экологического образовательного пространства

Модель представляет собой структуру из взаимосвязанных кейсов (модулей): информационного (информационно-образовательный портал); модуля знаний; модуля организации и управления обучающим процессом с использованием системы дистанционного обучения; модуля «Открытое экологическое пространство», предназначение которого - формирование ценностных ориентаций, экологического сознания обучаемых и широких слоев населения; интеграция информационного поля профессионального педагогического Уральского горного сообщества; модуля организации и управления видеоконференциями «КОРСИКА» [3].

В предлагаемой модели возможна интеграция очной, заочной формы и дистанционного обучения. Назначение ее состоит в организации использования новых технологий с индивидуализацией обучения; расширении возможных форм контроля знаний, проведении консультаций с использованием интернет-конференций и форумов.

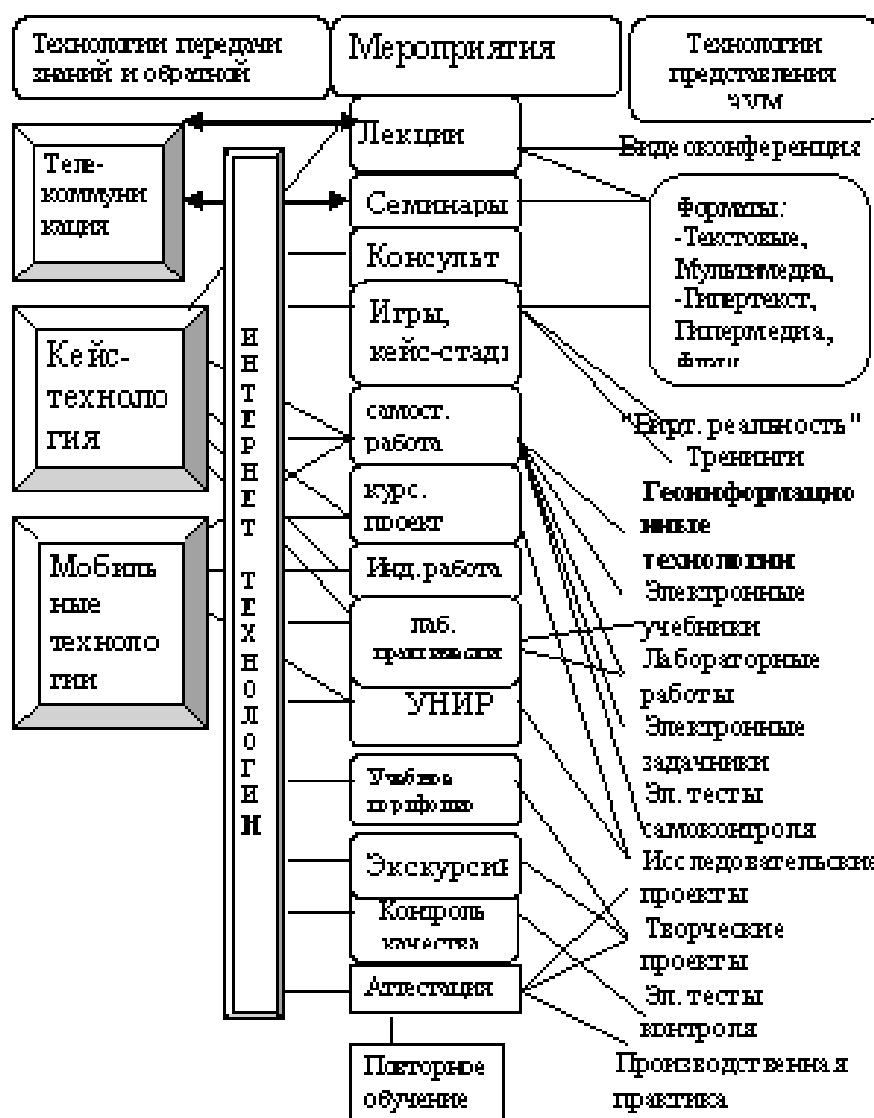


Рис. 2. Схема технологии реализации процесса обучения

Технология реализации процесса обучения экологическим наукам представлена на рис. 2.

Расширение объема самостоятельной работы за счет реферативных, творческих и проектных видов деятельности, введение новых форм занятий создает условия для формирования самостоятельной деятельности, проявления творчества и развития экологической культуры.

На схеме видно, что расширение возможностей и способов организации занятий в традиционном обучении обусловлено интеграцией интернет обучения, кейс-технологии, телекоммуникационных и мобильных технологий.

Использование мультимедиа, гипертекста, флэш-технологий в лекционных, семинарских мероприятиях дало возможность соединить вместе исторический, культурологический и биологический аспекты экологии, оперативно и ярко рассказывать о региональных и локальных экологических проблемах и кризисах, нарушении экологического равновесия и его последствиях [4].

Аудиторными объектами являются: основные базовые элементы курса и наиболее трудные темы для самостоятельного изучения. На вводной лекции в аудитории или с

использованием телекоммуникационных технологий излагаются цели, задачи, основные понятия, методика обучения и порядок изучения курса. Далее обучаемый приступает к самостоятельному изучению материала посредством работы с электронными учебно-методическими ресурсами (ЭУР). На консультациях происходит обсуждение этих вопросов, проводятся дискуссии (возможны чат-форумы, электронная почта) по интересующим темам, анализируются способы решения задач и формулируются контрольные задания. Материалы научно-исследовательских работ, публикации, отчеты, материалы конференций содержат актуальные и полезные сведения помогают в немалой степени активизировать и развивать процесс экологического воспитания студентов на более эффективном уровне [5]. Затем обучаемый выполняет контрольные задания, тесты контроля и самоконтроля.

Мероприятия, проводимые в процессе обучения, могут включать ситуационные задачи (кейс-стади), ролевые игры, семинары-форумы, тренинги, индивидуальные задания, виртуальные экскурсии. В виртуальном пространстве в круглосуточном режиме доступны панорамы музея, панорамы экспозиций, презентации образцов. Аттестационные мероприятия (зачеты, экзамены) при обучении в информационно-образовательной среде проводятся при организации интернет-тестирования, используя модуль контроля знаний, тестирования в локальной сети либо интернет-конференций.

Выводы. Предложена модель информационно-коммуникационной образовательной экологической среды, позволяющая проводить смешанное (blended) обучение. Интеграция интернет-обучения, кейс-технологий, телекоммуникационных и мобильных технологий с традиционной лекционно-семинарской системой образования обусловили расширение возможностей и способов организации занятий в традиционном образовательном процессе, что делает систему экологических знаний доступной и более эффективной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вахромеев Г.С. Экологическая геофизика. Учебное пособие для вузов. — Иркутск: ИрГТУ, 1995. — 216 с.
2. Андреев А.А. Интернет в системе непрерывного образования // Высшее образование в России. 2005. — № 7. — С. 91-94.
3. Писецкий В.Б., Силина Т.С., Зудилин А.Э. Информационно-коммуникационные технологии в недропользовании // Материалы XVI Всероссийской научно-методической конференции «Телематика». — СПб., 2009. — С. 42-43.
4. Емлин Э. Ф., Вахрушева Н. В., Кайнов В. И. Самоцветная полоса Урала. — Екатеринбург, 2002. — 160 с.
5. Emlin E., Volkov S., Ketsko O. Geotechnosphere of Urals: evolution and limits to growth. // Abstracts of 30th IGC. China, 1996. Vol.3, p. 421.

T. Silina

TO THE QUESTION OF THE TECHNIQUE OF INTRODUCTION INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL SYSTEM OF GEOECOLOGICAL KNOWLEDGE USERS OF MINERAL RESOURCES

Abstract. Experience of creation of information-educational space in the Ural state mountain university with use of system of remote training is considered. The model of the organisation of ecological training in the information environment is offered by preparation of experts of a geologo-geophysical profile.

Key words: system of geoecological knowledge, information-communication technologies (ИКТ), the information-educational environment, corporate system of interactive information communications ("Corsica"), an electronic educational resource (ЭУР), model of the organisation of educational process.

АНАЛИЗ И ЕСТЕСТВЕННАЯ ОСТАТОЧНАЯ НАМАГНИЧЕННОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД*

Аннотация. Определено процентное содержание химических элементов и измерена остаточная намагниченность горных пород (андезито-базальт и известняк мраморизованный). Спектральный анализ проводили на спектрометре ДФС-24 с возбуждением от лазера ЛГ-75, а остаточную намагниченность измеряли болюстическим методом. Полученные результаты могут быть использованы для восстановления геомагнитного поля того периода, когда формировалась горная порода.

Ключевые слова: спектральный анализ, процентное содержание химических элементов, горная порода, остаточная намагниченность, геомагнитные поля.

Спектральный анализ на сегодняшний день является одним из наиболее точных методов определения химического состава проб горных пород [1-3]. Знание химического состава горных пород дает возможность делать выводы о целесообразности измерения магнитных свойств [4].

Целью данной работы является: определить процентное содержание химических элементов и измерить естественную остаточную намагниченность в горных породах (андезито-базальт и известняк мраморизованный), взятых из правобережья р. Б. Зеленчук Карачаево-Черкесской республики, номером буровой скважины и возрастом соответственно: 16/1061, 13/1050 и $P_z + K_z$, D_3P_s .

Для достижения поставленной цели провели спектральный анализ в горных породах (андезито-базальт и известняк мраморизованный) на спектрометре ДФС-24 с возбуждением от лазера ЛГ-75, принципиальная оптическая схема которого приведена на рис.1.

Возбуждающий свет с $\lambda = 6323 \text{ \AA}$, излучаемый лазером (1), через поворотную призму (2) попадает на кювету (3) с образцом и приводит его молекулы в более высокое возбужденное колебательное состояние. При переходе электронов из этих возбужденных состояний на колебательные уровни нормального состояния излучается избыток энергии в виде колебательных спектров комбинационного рассеяния. Зеркала (4) и (5) служат для возвращения возбуждающего луча лазера и рассеянного света к образцу, тем самым уменьшает потери света.

Рассеянный свет снимается с боковой стороны кюветы и системой линз (6-7) направляется на входную щель спектрометра, через которую попадает на поворотное зеркало S . Оно отражает параболическое зеркало (9), от которого свет попадает на дифракционную решётку (10). После решётки (10) на зеркало (9) попадает первый порядок дифракционного спектра, который, отразившись от зеркала (9), через промежуточную щель II попадает на второе параболическое зеркало (12).

* © Урусова Б.И., Салпагарова З.А., Лайпанов У.М.

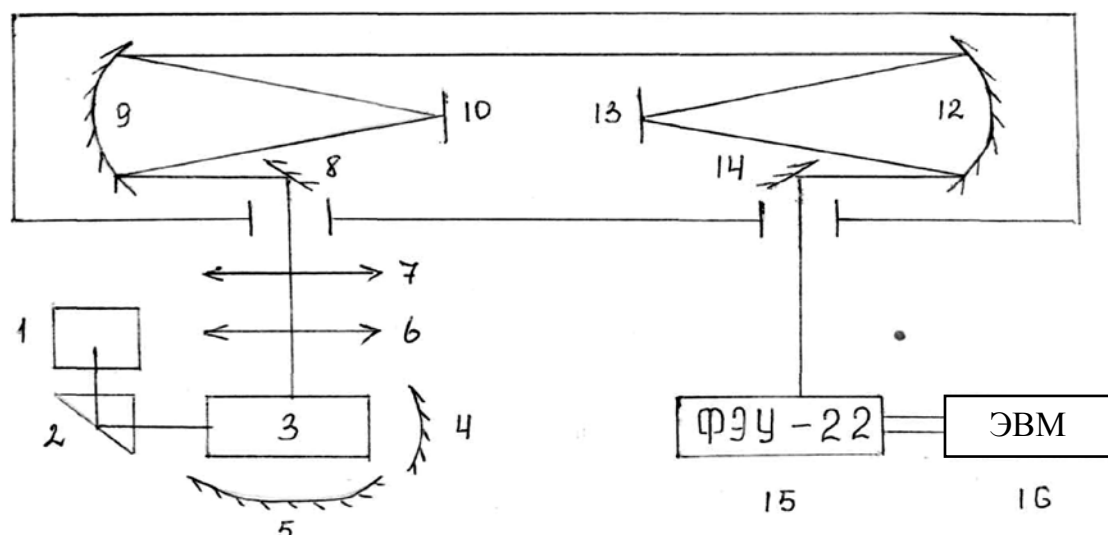


Рис. 1. Принципиальная оптическая схема установки

Зеркало (12) направляет дифракционный спектр на вторую дифракционную решётку (13). Получив здесь вторую монохроматизацию, свет через зеркало (12) направляется на поворотное зеркало (14), от которого попадает на фотоумножитель (15).

Решётки (10) и (13) образуют дисперсионную систему прибора. Они одинаковы – с 1200 щелями на миллиметр и длиной решётки 15 см. Линейная дисперсия прибора в целом 5 $\frac{4}{\text{мм}}$.

В состав спектрометра также входят монохроматор с дифракционными решетками, осветительная система, электронно-регистрирующее устройство ЭРУ-24 и комплект ЗИП.

Исследуемые образцы помещались в стандартную кювету, прилагаемую к ДФС-24 и освещались источником возбуждения – лазером. Рассеянное образцом свечение направляется на входную щель монохроматора и разлагается в спектр, который фокусируется в плоскости выходной щели монохроматора. При сканировании входная щель последовательно выделяет монохроматические световые потоки, интенсивность которых характеризует интенсивность рассеяния образца.

Приемником света служил фотоэлектронный умножитель ФЭУ-79; для согласования высокоомной нагрузки фотоэлектронного умножителя с входным сопротивлением записывающего устройства использовали усилитель постоянного тока 100% обратной связью. Последовательность усредненных с заданной постоянной времени мгновенных значений интенсивности светового потока, прошедшего через монохроматор, регистрировалось схемой и записывалась на ЭВМ.

Для проведения спектрального анализа образцы горных пород (андезито-базальт и известняк мраморизованный) очищали от внешних загрязнений и просушивали. Затем брали небольшое количество горных пород (андезито-базальт и известняк мраморизованный), так, чтобы проба отражала средний состав анализируемого образца (10-15 г), которую предварительно дробили сначала на стальной плите, а затем в агатовой ступке. После того как образцы размельчены, отбирали 3-5 г квантованием и окончательно доводили до порошка с размером частиц 0,01 мм, из которых брали пробу на анализ. Во избежание загрязнения (если в образцах предполагается определять Fe) окончательное дробление проб в порошок проводили в агатовой ступке.

Для определения размера частиц порошка пользовались специальными ситами.

Однако при пользовании металлическими ситами порода может обогатиться медью и другими элементами. Чтобы этого избежать, проверяли часть раздробленной породы. Вкрапления в горных породах извлекали с помощью скальпеля.

Рядом с исследуемой пробой фотографировали несколько эталонов, концентрации в которых изменялись в 3-5 раз. Спектры эталонов и исследуемых проб фотографировали при одинаковых условиях: силе тока, дуговом промежутке, освещении щели спектрографа (СТЭ-1), величине навески и т. д. Полученную спектрограмму рассматривали с помощью спектропроектора ПС-18, подбирали соответствующие линии элемента в исследуемой пробе и эталонах и сравнивали почернения. Равенство почернений линий элемента в исследуемой пробе с почернением этой же линии в одном из эталонов позволяет судить о концентрации. Зная содержание элемента в эталоне, мы, таким образом, устанавливали содержание его и в анализируемой пробе.

Таким образом, результаты спектрального анализа показали, что образцы горных пород имеют следующее процентное содержание химических элементов: 1) андезито-базальт: медь - 6%; свинец - 0,005%; серебро - 0,006%; олово - 0,0003%; молибден - 0,0003%; галлий - 0,002%; германий - 0,0003%; барий - 0,03%; стронций - 0,03%; фосфор - 0,5%; литий - 0,005%; марганец - 0,2%; кобальт - 0,002%; никель - 0,001%; титан - 0,8%; ванадий - 0,02%; хром - 0,001%; беррилий - 0,0001%; иттрий - 0,001%; иттербий - 0,0001%; цирконий - 0,002%; ниобий - 0,001%; скандий - 0,003%; железо - 20%; бор - 0,003%; калий - 0,3%; натрий - 3%; кальций - 2%; магний - 2%; алюминий - 5%; кремний - 2%; палладий - 0,0001%;

2) известняк мраморизованный: медь - 0,0005%; свинец - 0,01%; молибден - 0,0001%; галлий - 0,0001%; барий - 0,01%; стронций - 0,1%; марганец - 0,03%; кобальт - 0,001%; никель - 0,001%; титан - 0,03%; ванадий - 0,0005%; скандий - 0,003%; железо - 0,6%; калий - 0,3%; натрий - 0,03%; кальций - 35%; магний - 2%; алюминий - 0,2%; кремний - 1%.

Далее, экспериментальным путем в горных породах андезито-базальт и известняк мраморизованный выяснили возможность перемагничивания при одновременном воздействии температуры и слабых магнитных полей разных направлений порядка земного поля.

Искусственное магнитное поле создавалось соленоидом (диаметром 0,4 м.). Ориентированный образец кубической формы медленно нагревался в печи до 500°C. При постоянной температуре образец выдерживался около четырех часов и затем медленно охлаждался до комнатной температуры 20°C. опыты показали, что степень нагрева не вносит существенных изменений в общую картину намагниченности горных пород (андезито - базальт и известняк мраморизованный).

Остаточную намагниченность образцов измеряли болистическим методом [5] до и после каждого нагрева при комнатной температуре.

Для образцов андезито-базальт и известняк мраморизованный температура Кюри магнитных фаз обнаруживалась методом температурного размагничивания остаточной намагниченности насыщения - $I_{ост}(T)$. При температуре 20°C величина и направление остаточной намагниченности кубиков из разных частей образцов горных пород одинаковы, как в случае прямо намагниченных, так и обратно намагниченных горных пород. Следовательно, исследуемые образцы характеризуются обратной намагниченностью.

Эксперимент показывает, что направление вектора естественной остаточной намагниченности не меняется при небольших температурах (до 200°C), а при высоких температурах (около 500°C) совпадает с направлением внешнего поля.

Температура Кюри намагниченных образцов андезито-базальт и известняк мраморизованный находится в интервале 400-450°C. Микроскопическое изучение показало, что

горные породы андезито-базальт и известняк мраморизованный содержат мельчайшие вкрапленные магнетиты размером до 10 мкм, поэтому их можно считать однородными.

Таким образом, полученные результаты естественной намагниченности горных пород (андезито-базальт и известняк мраморизованный) могут быть использованы для восстановления геомагнитного поля того периода, когда формировалась горная порода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Харкевич. А.А. // Спектры и анализ. — М.: Физматгиз, 1962. — 236 с.
2. Феофилов П.П. // Спектроскопия кристаллов. — М.: Наука, 1975. — 383 с.
3. Шумейкер Р. // Лазерная и когерентная спектроскопия. — М.: Мир, 1982. — 629 с.
4. Нагата Т. // Магнетизм горных пород. — М.: Мир, 1965. — 248 с.
5. Галкина О.С., Урсова Б.И., Шалашов В.Ф. Магнитные и энергетические свойства сплавов // ФММ. — 1984. — Т. 57. — Вып. 4. — С. 828-831.

B. Urusova, Z. Salpagarova, U. Lajpanov

THE SPECTRAL ANALYSIS AND NATURAL RESIDUAL MAGNETIZATION OF ROCKS

Abstract. Percentage of chemical elements is defined and residual magnetisation of rocks (andezit - basalt and limestone mramarisation) is measured. The spectral analysis spent on spectrometer DFS-24 with excitation from laser LT - 75, and residual magnetisation measured ballistisian by a method. The received results can be used for restoration of the geomagnetic field, that period when rock was formed.

Key words: the spectral analysis, percentage of chemical elements, rock, residual magnetisation, geomagnetic fields.

НАШИ АВТОРЫ

Алесина Надежда Валерьевна, соискатель кафедры ботаники Московского государственного областного университета; e-mail: nva2104@mail.ru

Арешидзе Давид Александрович, кандидат биологических наук, сотрудник УНЦ Биологии клетки и прикладной биотехнологии Московского государственного областного университета; e-mail: Nihilist78@mail.ru

Бабаев Меджнун Шихбаба оглы, доктор биологических наук, профессор, проректор Бакинского государственного университета по заочной части и по второму образованию; e-mail: maynun_shikbaba@mail.ru

Бабаева Ирада Таги кызы, старший лаборант кафедры микробиологии Бакинского государственного университета; e-mail: babayev-N@box.az

Бахшалиева Натаван Зохраб гызы, старший лаборант и диссертант кафедры генетики и дарвинизма Бакинского государственного университета; e-mail: natavanscience@mail.ru

Блажнова Галина Николаевна, магистр Ставропольского государственного университета, медико-биолого-химического факультета направления «Биология»; e-mail: labim@stavsu.ru

Боков Сергей Юрьевич, соискатель геологического факультета кафедры экологической геологии Воронежского государственного университета; e-mail: bokusia@gmail.com

Вакулин Валерий Николаевич, инженер-исследователь научно-исследовательской части Ставропольского государственного университета; e-mail: labim@stavsu.ru

Вербовский Владимир Петрович, ветврач, соискатель Ставропольского государственного университета; e-mail: labim@stavsu.ru

Водолажский Герман Игоревич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биомедицины, доцент Ставропольского государственного университета, докторант; e-mail: biomed@stavsu.ru

Гасанова Севда Адилком гызы, кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии Бакинского государственного университета; e-mail: sevda-gasanova66@mail.ru

Горбачева Мирослава Анатольевна, кандидат социологических наук, доцент кафедры экономической, социальной и политической географии Ставропольского государственного университета; тел. 8-9624-472409

Горбунова Анна Геннадьевна, аспирант кафедры экологии и БЖД Астраханского государственного университета; e-mail: ahhagor1985@mail.ru

Дедков Юрий Маркович, доктор химических наук, профессор Московского государственного областного университета; e-mail: j13021936@yandex.ru

Егорова Дарья Васильевна, аспирант Института общей и экспериментальной биологии СО РАН; e-mail: daria_ego@mail.ru

Ежов Артем Юрьевич, аспирант кафедры геологии и геохимии ландшафта Московского педагогического государственного университета; e-mail: arterizo@mail.ru

Епишин Иван Владимирович, аспирант кафедры геологии и геоэкологии Московского государственного областного университета; тел. 8-909-997-57-69

Затона Елена Геннадиевна, аспирант кафедры общей биологии Ставропольского государственного университета; e-mail: labim@stavsu.ru

Захарюк Анастасия Геннадьевна, аспирант Института общей и экспериментальной биологии СО РАН; e-mail: kuran82@mail.ru

Козырева Людмила Павловна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН; e-mail: kozyreva@biol.bscnet.ru

Куропятник Ольга Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической географии Московского государственного областного университета; e-mail: snisarenko_t@rambler.ru

Лайпанов Умар Мухтарович, старший преподаватель кафедры физики Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева; e-mail: zuhra22031987@mail.ru

Лобанов Михаил Михайлович, аспирант кафедры географии мирового хозяйства географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, научный сотрудник Института экономики РАН; e-mail: m.m.lobanov@rambler.ru

Лукиянова Татьяна Семеновна, профессор кафедры геологии и геоэкологии Московского государственного областного университета; e-mail: www.shour_249@pochta.ru

Магулаев Альберт Юсуфович, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии Ставропольского государственного университета; e-mail: magulaev@mail.ru

Магулаева Ася Альбертовна, аспирант кафедры общей биологии Ставропольского государственного

университета; e-mail: magulalani@mail.ru

Мануйлов Игорь Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой общей биологии Ставропольского государственного университета; e-mail: kafbiolog@yandex.ru

Маренчук Юлия Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Ставропольского государственного университета; e-mail: antropophit@mail.ru

Масленникова Любовь Алексеевна, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин Института Дружбы народов Кавказа; тел. 8-919-751-82-62

Мурадов Панах Зулфигар оглы – доктор биологических наук, член-корреспондент НАН Азербайджана, заместитель директора Института Микробиологии НАН Азербайджана, тел. 99412+4399089, e-mail: mpanah@mail.ru

Намсараев Баир Бадмабазарович, доктор биологических наук, профессор Института общей и экспериментальной биологии СО РАН; e-mail: baig_n@mail.ru;

Насибулина Ботагоз Мурасовна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Астраханского государственного университета; e-mail: ahhagor1985@mail.ru

Немирова Евдокия Сергеевна - доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой ботаники и основ с/х Московского государственного областного университета; e-mail: mgoubotanica2006@rambler.ru

Новиков Александр Юрьевич, аспирант Московского государственного областного университета; e-mail: snisarenko_t@rambler.ru

Панкова Валентина Ивановна, кандидат биологических наук, доцент Института Дружбы народов Кавказа; тел. 8-919-730-49-68

Ржепаковский Игорь Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии Медико-биолого-химического факультета Ставропольского государственного университета; e-mail: is_01@pochta.ru

Ржепаковский Владимир Вильгельмович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии Ставропольского государственного аграрного университета; e-mail: is_01@pochta.ru

Пономаренко Анастасия Петровна, кандидат биологических наук, инженер-исследователь научно-исследовательской части Ставропольского государственного университета; e-mail: labim@stavs.ru

Походенко Мария Витальевна, аспирант кафедры общей биологии Ставропольского государственного университета; e-mail: labim@stavs.ru

Салпагарова Зухра Асланбековна, аспирант кафедры физики Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева; e-mail: zuhra22031987@mail.ru

Силина Тамара Сергеевна, старший преподаватель кафедры «геоинформатика» факультета геологии и геофизики Уральского государственного горного университета (г. Екатеринбург); e-mail: tamarasil@mail.ru

Снисаренко Татьяна Александровна, доктор биологических наук, доцент, заведующая УНЦ «Биология клетки» Московского государственного областного университета; e-mail: snisarenko_t@rambler.ru

Сулейманова Гюльшан Черкез гызы, кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии Бакинского государственного университета; e-mail: gulshan64@mail.ru

Таов Ибрагим Хасанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии; e-mail: labim@stavs.ru

Тимченко Людмила Дмитриевна, доктор ветеринарных наук, академик РАЕН, профессор кафедры общей биологии Медико-биолого-химического факультета Ставропольского государственного университета; e-mail: labim@stavs.ru

Урусова Байдымат Исхаковна, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой физики Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева; e-mail: zuhra22031987@mail.ru

ПОПРАВКА

В Вестнике МГОУ серия «Естественные науки» № 3, 2009 г. в статье Н.П. Матвеева «Продольный профиль реки Оки» на стрю 134, табл. 2 по техническим причинам допущена ошибка. После строки 5-ой вклинилась лишняя строка под № 1, которую при чтении следует исключить.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О «ВЕСТНИКЕ МГОУ»

Научный журнал «Вестник Московского государственного областного университета» основан в 1998 году. Многосерийное издание университета «Вестник МГОУ» включено в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук в соответствии с решением президиума ВАК России 06.07.2007г. (см. Список на сайте ВАК, редакция апреля 2008 г.).

В настоящее время публикуется 10 серий «Вестника МГОУ», все – в рекомендательном списке ВАК (см.: [прикрепленный файл](#) на сайте www.mgou.ru).

Для публикации статей в сериях «Вестник МГОУ» необходимо по электронному адресу vest_mgou@mail.ru прислать текст статьи (в формате Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, поля 2,5 см со всех сторон, интервал полуторный) вместе со следующей информацией:

а) авторская анкета (отдельный файл):

- ❖ фамилия, имя, отчество (полностью);
- ❖ ученые степень и звание, должность и место работы/учебы или соискательства (полное название в именительном падеже, а не аббревиатура);
- ❖ адрес (с указанием почтового индекса);
- ❖ номера контактных телефонов;
- ❖ адрес электронной почты, личный или служебный (обязателен с 25.06.09);
- ❖ желаемый месяц публикации.

б) фамилия, имя на английском языке;

в) название статьи на русском и английском языках;

б) аннотация на русском и английском языках (примерно по 400 знаков с пробелами). На английском под заголовком **Abstract**;

в) ключевые слова на русском и английском языках (примерно 5-7слов) под заголовком **Key words**;

г) список использованной литературы под заголовком **Список Литературы**, оформленный по ГОСТу с указанием авторов всех использованных работ, в т.ч. художественных произведений; при ссылке на их работы и цитировании указываются фамилия авторов (или составителей), год издания, страницы.

Образец оформления статьи

УДК 361.1:8

Иванов И.И.

ВОСТОК И ВОСТОЧНЫЕ РЕАЛИИ В ТВОРЧЕСТВЕ С. МОЭМА И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В
РУССКИХ ПЕРЕВОДАХ

Аннотация.

Ключевые слова:

Текст статьи

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

.....

I. Ivanov

THE EAST AND EASTERN REALITIES IN W.S. MAUGHAM'S WORKS AND THEIR REFLECTION
IN RUSSIAN TRANSLATIONS

Abstract.

Key words:

Внутритекстовые примечания (библиографические ссылки) приводятся в квадратных скобках. Например: [Александров А.Ф. 1993, 15] или [1, 15]. В первом случае в скобках приводятся фамилии и инициалы авторов использованных работ и год издания, во втором случае делается ссылка на порядковый номер использованной работы в приставном списке литературы. После запятой приводится номер страницы (страниц). Если ссылка включает несколько использованных работ, то внутри квадратных скобок они разделяются точкой с запятой. Затекустовые развернутые примечания и ссылки на архивы, коллекции, частные собрания помещают после основного текста статьи и перед списком литературы.

Обращаем особое внимание на *точность библиографического оформления* статей. Обращаем также внимание на *выверенность статей* в компьютерных наборах и *полное соответствие* файла в электронном и бумажном варианте!

Форматирование текста:

- **запрещены** переносы в словах
- **допускается** выделение слов полужирным, шрифтом подчеркивания и использования маркированных и нумерованных (первого уровня) списков;
- наличие рисунков, формул и таблиц допускается только в тех случаях, если описать процесс в текстовой форме невозможно. В этом случае каждый объект не должен превышать указанные размеры страницы, а шрифт в нем – не менее 12 пунктов. Возможно использование только вертикальных таблиц и рисунков. Запрещены рисунки, имеющие залитые цветом области, все объекты должны быть черно-белыми без оттенков. Все формулы должны быть созданы с использованием компонента Microsoft Equation или в виде четких картинок.

Требования к отзывам и рецензиям

К предлагаемым для публикации в «Вестнике МГОУ» статьям прилагается отзыв научного руководителя (консультанта) и рекомендация кафедры, где выполнена работа. Отзыв заверяется в организации, в которой работает рецензент. Кроме того, издательство проводит еще и независимое рецензирование.

В рецензии (отзыве) обязательно раскрывается и конкретизируется исследовательская новизна, научная логика и фундированность наблюдений, оценок, выводов; отмечается научная и практическая значимость статьи. Замечания и предложения рецензента при общей положительной оценке статьи и рекомендации к печати не являются препятствием для ее публикации после доработки.

Редакционная коллегия оставляет за собой право на редактирование статей. Статьи, не соответствующие указанным требованиям, решением редакционной коллегии серии не публикуются. Авторы получают рецензии с мотивированным отказом в публикации. Автор несет ответственность за точность воспроизведения имен, цитат, формул, цифр. Просим авторов тщательно сверять приводимые данные.

Все статьи проходят проверку в системе «Антиплагиат».

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается. Статьи аспирантов МГОУ печатаются в первую очередь, статьи аспирантов других вузов по мере возможности, определяемой в каждом конкретном случае ответственным редактором. Оплата статей сторонних авторов (не аспирантов) после принятия статьи ответственным редактором предметной серии должна покрыть расходы на ее публикацию.

После принятия статьи к публикации все авторы оформляют подписку на журнал в любом почтовом отделении через каталог Агентства «Роспечать»

Подписные индексы на серии «Вестника МГОУ»

в каталоге «Газеты и журналы», 2010, Агентство «Роспечать».

Серии: «История и политические науки» - 36765; «Экономика» - 36752; «Юриспруденция» - 36756; «Философские науки» - 36759; «Естественные науки» - 36763; «Русская филология» - 36761; «Лингвистика» - 36757; «Физика-математика» - 36766; «Психологические науки» - 36764; «Педагогика» - 36758.

В «Вестнике МГОУ» публикуются статьи не только работников МГОУ, но и других научных и образовательных учреждений России и зарубежных стран. **Журнал готов предоставить место на своих страницах и для Ваших материалов!!!**

Ответственный редактор серии «Естественные науки» – доктор биологических наук, доцент Снисаренко Татьяна Александровна

По финансовым и организационным вопросам публикации статей обращаться в Единенную редакцию “Вестника МГОУ”: vest_mgou@mail.ru, тел. (499) 261-43-41, (495) 723-56-31 (Ефремова Елена Сергеевна, Потапова Ирина Александровна)

Наш адрес: г. Москва, ул. Радио, д.10 а, комн.98

График работы: с 10 до 17 часов, в пятницу - до 16 часов, перерыв с 13 до 14 часов.

Начальник отдела по изданию «Вестника МГОУ» профессор Волобуев Олег Владимирович.

Более подробную информацию можно получить на сайте **www.mgou.ru**

ВЕСТНИК
Московского государственного
областного университета

Серия
«Естественные науки»

№ 1

Подписано в печать: 05.02.2010.

Формат бумаги 60x86 /₈. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 8,5.
Усл. п. л. 8,75. Тираж 115 экз. Заказ № 240.

Издательство МГОУ
105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10а.

Bulletin
of Moscow State Regional University

SERIES
«NATURAL SCIENCES»

№ 1

Moscow
MSRU Press
2010

Bulletin of Moscow State Regional University

The journal was founded in 1998

Editorial council:

Pasechnik V.V., Chairman, Rector, Doctor of Pedagogics, Professor
Dembitsky S.G., Deputy Chairman, Doctor of Economics, Professor
Konichev A.S., Doctor of Chemistry, Professor
Lekant P.A., Doctor of Philology, Professor
Makeev S.V., Doctor of Philosophy, Associate Professor
Pus'ko V.S., Doctor of Philosophy, Professor
Traytak S.D., Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor

Editorial Board. Series «Natural Sciences»:

Snisarenko T.A., Doctor of Biology, Professor (editor-in-chief)
Matveev N.P., Candidate of Geography, Professor (deputy editor)
Vasilyev N.V., Doctor of Chemistry, Professor
Areshidze D.A., Candidate of Biology (executive secretary)
Hans Bigert, Honourable Doctor of MSRU (Germany)

Bulletin of Moscow State Regional University. Series «NATURAL SCIENCES ». – № 1.
– M.: MSRU Press, 2010. – 136 p.

The bulletin of Moscow State Regional University (all its series) is the reviewed and subscribed edition designed for the publication of lecturer staff's scientific articles, and also candidates for a doctor's degree, post-graduate students and applicants for a scientific degree. On MSRU web-site the information on the status of all series «Bulletin of Moscow State Regional University» and requirements to the publications for authors are periodically updated with making necessary changes.

In the Series «Natural Sciences», №4, 2009 articles on physics, chemistry, ecology, biology, geocology and geography, representing both scientific, and applied interest, are published. The edition is reviewed by VINITI (ВИНИТИ).

© MSRU, 2010

© MSRU Press, 2010