

УДК 502:330.15 / 502:061

## ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «НУМТО» (ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АВТНОМНЫЙ ОКРУГ)

Валеева Э.И., Глазунов В.А.

*Институт проблем освоения Севера СО РАН*

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

**В статье дана комплексная характеристика природных условий территории природного парка «Нумто»: приводятся сведения по геоморфологии, климату, гидрографии, растительному покрову, фауне уникального участка водно-болотных угодий на стыке подзон северной и средней тайги Западной Сибири.**

Территория парка «Нумто», занимающего площадь свыше 720 тыс. га, расположена в центральной водораздельной части Западно-Сибирской равнины, занимающая часть Западно-Сибирской плиты, сформировавшейся в эпигерцинскую эпоху складчатости и имеющей трехъярусное строение: под четвертичными слоями залегают палеогенные отложения, представленные глинами, опоками, песками. Четвертичные отложения перекрывают в виде сплошного плаща всю территорию парка, достигая мощности 100-150 м, и представлены ледниковыми, аллювиальными и озерно-болотными комплексами. Исходя из геокриологического районирования, эта территория относится к Куноват-Казымской области с многолетними мерзлотными породами, приуроченными преимущественно к торфяным массивам и, нередко, обширным участкам частого по площади чередования мерзлых и талых пород на минеральных грунтах [1, 2]. Глубина залегания многолетнемерзлых грунтов составляет от 20-30 см на севере парка, достигая 40 см на юге. В силу этих особенностей отмечается большая пестрота температурного поля мерзлых пород, основной фон которых составляет -1 – -3 °С.

Различия в климатических, геоморфологических и гидрологических характеристиках территории в целом обусловили соотношение площадей, занятых различными природными комплексами: в северной части парка абсолютно доминируют болота, занимающие свыше 60% террито-

рии; в южной части парка увеличивается процент площадей, занятых лесами (около 42%) и сокращаются до 50% территории, занимаемые болотами. Такая же закономерность прослеживается и в распределении озер: свыше 14% территории заняты озерами на севере; на юге площадь водно-озеро зеркала их составляет 7%.

На территории парка берут начало истоки 3 крупных рек: Казыма с Курьехом, Ай-Курьёхом, Вовырвошьеханом и Сорум-Казымом; Надыма с Ай-Надымом и Левого Хеттой; Полуя. Эти реки собирают воду озер и мелких речек, расположенных по склонам увала Нумто, Полуйской возвышенности и северного склона Сибирских Увалов.

Высота территории над уровнем моря колеблется от 150 м на юге парка (возвышенности Сибирских Увалов) до 105 м на северном склоне увала Нумто и 95 м на южном склоне Полуйской возвышенности.

Одна из главных существенных особенностей описываемой территории, во многом определяющая ее эколого-биологические параметры – климат. Уникальность климата территории «Нумто» состоит в том, что здесь практически равноправно «хозяйничают» три основных потока воздушных масс:

– воздух северо-западного переноса, морской по происхождению, трансформированный континентом и Арктикой;

– воздух северо-восточного переноса, ультраконтинентальный, с восточно-сибирского максимума;

– воздух юго-западного переноса, приносящий влажные, теплые, умеренно-континентальные воздушные массы.

Все воздушные массы, сталкиваясь, как бы зависают над районом «Нумто», что сопровождается внутримассовой трансформацией и, таким образом, возникают условия для формирования типов погод, характерных только для этой территории. В холодное время года она находится под совместным влиянием сибирского антициклона, обуславливающего высокое атмосферное давление над материком, и циклонов, перемещающихся с Атлантики вдоль северных широт в восточном направлении. В течение всей зимы на территории господствуют ветра южных и юго-западных румбов. К концу зимы мощность антициклона ослабевает: по мере прогревания суши, сибирский антициклон разрушается, давление растет и в течение всего лета остается выше, чем над материком. С мая по август преобладают ветры северной составляющей, что часто определяет муссонообразный характер ветрового режима: зимой – с охлажденно-го материка на океан, летом – с океана на сушу. В формировании режима увлажнения решающая роль принадлежит атмосферным осадкам. Средняя продолжительность зимы – 220 дней, лета – 70-75 дней. В целом для географической широты расположения «Нумто» в условиях Западно-Сибирской равнины (63°30' с.ш.), климат достаточно своеобразен, близок по своим характеристикам к климату южного Ямала. Особенности климата связаны, очевидно, как со спецификой переноса воздушных масс, так и ландшафтными и гидрологическими условиями.

Проведенные с 1995 г. исследования природных комплексов парка показали: в целом территория характеризуется избыточным увлажнением, высокой степенью заболоченности, развитием торфяников. Большая часть ее занята малоустойчивыми системами заозеренных и заторфованных водоразделов, основу которых составляют болотно-озерковые и озерково-болотные комплексы. Это крупнейшая на севере Ханты-Мансийского автономного округа озерно-болотная система, площадь которой составляет около 70% территории

парка. В геоморфологическом плане район относится к высокому подуровню озерно-аллювиальной террасы.

Рельеф, развитие озерно-болотных комплексов создают чрезвычайно высокую мозаичность микроусловий, определяют пестроту растительного покрова. Последнее, в определенной степени, влияет на распределение почвогрунтов, протекание и соотношение основных почвообразовательных процессов, таких как торфонакопление в условиях низких температур и медленная минерализация растительных остатков; глееобразование при низкой аэрации в условиях избыточного увлажнения; развитие гумусового горизонта при близком к оптимуму сочетании тепла и влаги и т.д.

Как показали результаты исследований торфяной массы, проведенные в лаборатории геологии и палеоклиматологии кайнозоя Института геологии СО РАН (г. Новосибирск) по определению абсолютного возраста торфов, торфонакопление на территории парка происходит замедленными темпами: абсолютный возраст торфа на глубине 20-25 см составляет 5540±50 лет; на глубине 55-69 см – 10000 лет. То есть, скорость торфонакопления составляет 0,05-0,08 мм/год. Выявленные особенности торфообразования соответствуют закономерностям этого процесса зоны крупнобургистых болот Западной Сибири, согласно которым скорость торфонакопления составляет 0,1 мм/год, а средняя мощность торфяной залежи в пределах 1 м [3].

Вследствие развития многолетней мерзлоты, территория парка «Нумто», особенно ее северная часть, отличается чрезвычайно высокой степенью заозеренности. Здесь расположено одно из самых богатых водно-болотных угодий средней Сибири – «Водораздел Нумто», внесенные в перспективный список Рамсарской конвенции [4]. Площадь угодья – 110 тыс. га. Угодье расположено на одном из крупнейших водораздельных путей миграции перелетных водоплавающих птиц: на весеннем перелете на садбищах угодий «Нумто» собирается свыше 200 тыс. птиц, в их числе редкие виды – малый лебедь, пискулька, краснозобая казарка, скопа,

орлан-белохвост, беркут, сапсан, кречет, стерх, занесенные в красные книги разного уровня (МСОП, России, Тюменской области, Ханты-Мансийского автономного округа).

Водно-болотное угодье играет большую гидрологическую, биологическую и экологическую роль в естественном функционировании крупнейшего водораздела р. Оби и ее притоков в среднем и нижнем течении. Проведенные археологические исследования свидетельствуют о том, что именно здесь появились первые поселения предков современных коренных малочисленных народов, проживающих на этой территории. В результате археологических изысканий 1989-1999 гг. сотрудников ИПОС СО РАН, Тобольского государственного педагогического института, Уральского государственного университета обнаружено свыше 60 археологических памятников, что, по мнению специалистов, составляет не более 25% имеющихся исторических объектов на этой территории [2].

В материалах Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992) и последующих документах мирового сообщества первостепенная роль, как в поддержании природного баланса, так и в устойчивом развитии отдельных стран, регионов и человечества в целом, отводится лесам. Конференцией принято «Заявление по лесам»; ряд статей, связанных с охраной и рациональным использованием лесов содержится в Конвенции о биологическом разнообразии, в Рамочной конвенции по климату и многих других документах. Особое внимание и особая роль лесов связываются с поддержанием традиционной культуры и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов. Подчеркивается необходимость сохранения старых и уникальных лесных массивов, определяющих облик и своеобразие территории.

В соответствии с «Комплексным районированием лесов Тюменской области» (1980) большая часть территории парка расположена в Надымско-Пуровском районе редкостойных лесов и лесотундровых группировок, входящих в подзону редкостойных предлесотундровых лесов Западно-Сибирской равнинной лесорастительной страны.

Южная часть парка отнесена к Пуровско-Среднеобскому району приречных и заболоченных лесов и междуречий, входящему в подзону северотажных лесов. Отчетливая граница между выделяемыми районами отсутствует и территория парка может рассматриваться как единый гипоарктический лесоболотный комплекс.

Леса приурочены, в основном, к повышенным элементам рельефа – холмам и увалам междуречий, к дренированным речным террасам и склонам: в районе озера Нумто и на близлежащих территориях площадь лесов составляет в среднем около 23%. На всей территории парка она колеблется в пределах 23-24%. В соответствии с данными аэротаксации, на территории выделено 35 типов лесов. Результаты наземных исследований сотрудников ИПОС СО РАН позволили описать 53 типа лесов. Несмотря на то, что рассматриваемая территория мало заселена и освоена, практически все леса, покрывающие ее, в разное время подвергались пожарам. Поэтому здесь представлено многообразие коренных и производных лесов – сосновых, сосново-березовых, лиственничных, еловых. В общей площади лесов они составляют: сосновые – 63%, кедровые – 28%, березовые – 5%, лиственничные – 30%, еловые – 1%.

В широком смысле, выделяемая лесоводами предлесотундровая подзона является северной частью северной тайги и отличается в большей степени общей лесистостью территории, чем собственно характеристиками типов лесов. Это находит отражение в геоботаническом районировании Западно-Сибирской равнины (Растительный покров ..., 1985), в соответствии с которым, вся территория парка рассматривается в рамках единой северотажной подзоны. Зональную специфику парка в целом определяет доминирование болотной растительности над лесной.

Согласно дробной схеме ландшафтного районирования Ханты-Мансийского автономного округа, разработанной В.В. Козиным [6], территория парка расположена в пределах двух провинций: северная часть – в Надымской низменной болотной и озерно-болотной провинции (Курьёвско-

Казымская группа районов); южная – в Нумтовской возвышенной слаборасчлененной таёжно-болотной провинции (Центрально-Нумтовская группа районов).

На формирование и состав лесной растительности оказывают влияние положение в центральной части Западно-Сибирской равнины, широкое распространение пород легкого механического состава, значительное количество водоемов и водотоков с характерными особенностями увлажнения и микроклимата. В связи с этим, распределение лесных сообществ на территории парка крайне неоднородно. В восточной части, прилегающей к озеру Нумто, значительно заозеренной и заболоченной, лесные сообщества доминируют в пределах речных и озерных пойм и надпойменных террас. В западном направлении высокий уровень расчлененности и дренированности территории способствует увеличению площадей лесных сообществ, занимающих пологоволнистые водоразделы и минеральные «острова».

В пределах речных пойм в условиях проточного увлажнения лесные сообщест-

ва представлены темнохвойными и сосново-темнохвойными кустарничково-зеленомошными и травяно-моховыми лесами на подзолисто-глеевых почвах. Этот тип сообществ выполняет важные водорегулирующие функции. В приозерных понижениях болотных комплексов часто встречаются длительнопроизводные березняки. В случае пирогенных нарушений растительный покров представлен короткопроизводными березовыми и сосново-березовыми лесами.

В западной части парка сосновые леса выходят на водораздельные пространства озерно-аллювиальных равнин. Сосновые леса зандровых водораздельных равнин, сложенных флювигляционными песками, следует рассматривать как квазикоренные сообщества спонтанной растительности [7]. Древостой кустарничково-лишайниково-сосняков обычно разрежен, высотой 10-12 м, сомкутостью 0.3-0.5, с диаметром стволов до 15-17 см. Производительность древостоя – 5-5а классы бонитета. В качестве содоминантов обычны кедр, береза, режа – лиственница.

**Таблица 1.** Площадь различных типов леса на территории парка «Нумто» и прилегающей охранной зоны, км<sup>2</sup>

Леса	Сосновые	Кедровые	Еловые	Лиственничные	Березовые
ЛШ	64,096	-	-	-	-
КЛШ	131,564	31,8514	6,6615	20,5547	2,0485
СФ	182,802	18,6282	10,3895	-	0,5378
БГБР	108,212	-	-	36,5477	-
БРБГМ	-	94,2852	-	-	-
БГГБР	20,0317	10,215	-	21,6543	3,6529
ЗММТ	12,4641	2,0989	6,82	4,5345	8,5205
ЗМЯГ	56,9436	0,9049	0,6886	6,7954	9,3888
ЛБР	239,443	-	-	-	-
ДМ	1,4634	-	-	-	0,0304
ТРБ	9,3007	31,644	4,6828	-	6,2556
П	-	9,6282	-	5,0285	2,7982
ХВ	-	5,856	1,5607	-	3,3503
МЛК	41,933	5,3461	1,6979	-	-
Всего	868,253	210,458	32,5108	95,1151	36,583

Примечание: лш – лишайниковый, клш – кустарничково-лишайниковый, бгбр – багульниково-брусничный, брбгм – бруснично-багульниково-моховый, бггбр – багульниково-голубично-брусничный, млк – мохово-лишайниково-кустарничковый, змяг – зеленомошно-ягодный, трб – травяно-болотный, змт – зеленомошно-мелкотравный, лбр – лишайниково-брусничный, дм – долгомошный, сф – сфагновый, хв – хвощевый, п – приречный

Встречаются сосняки мохово-лишайниково-кустарничковые, индицирующие стадию заболачивания. Увеличение мощности торфяного слоя до 15-20 см способствует формированию сосновых долгомошных с участием сфагнов лесов. Данные о площади основных типов лесной растительности парка приведены в таблице.

При описании лесной растительности использованы, кроме оригинальных данных, лесотаксационные материалы на электронных носителях в программной оболочке MapInfo, позволившей подсчитать основные лесотаксационные показатели для основных типов лесов территории парка «Нумто».

Сведенные в таблицу материалы позволяют сделать вывод о том, что в целом на территории парка преобладают сосновые леса (лишайниково-брусничные, кустарничково-лишайниковые и сфагновые). Кедровые леса значительно уступают им, представлены багульниково-бруснично-моховыми, травяно-болотными и кустарничково-лишайниковыми ассоциациями. Среди лиственничников доминируют багульниково-брусничные, среди березняков – зеленомошно-ягодниковые и зеленомошно-мелкотравные леса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Геокриология СССР. Западная Сибирь. М.: Недра, 1989. 453 с.
2. Проект организации природного парка окружного значения «Нумто» в Белоярском районе Ханты-Мансийского автономного округа. Том 1. Эколого-биологическое и историко-культурное обоснование. Тюмень: ИПОС СО РАН, 2000. 259 с.
3. Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 447 с.
4. Валеева Э.И., Лаврентьев С.Ю., Меркушина Т.П. Водораздел Нумто // Водно-болотные угодья России. Том 3. Водно-болотные угодья, внесенные в перспективный список Рамсарской конвенции. М.: Wetlands International Global Series No. 3, 2000. С. 292-297.
5. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / И.С. Ильина, Е.И. Лапшина, Н.Н. Лавренко и др. Новосибирск: Наука, 1985. 251 с.
6. Москвина Н.Н., Козин В.В. Ландшафтное районирование Ханты-Мансийского автономного округа. Ханты-Мансийск: ГУИПП «Полиграфист», 2001. 40 с.
7. Сочава В.Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск: Наука, 1980. 256 с.

#### ECO-BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF "NUMTO" NATURAL PARK (KHANTY-MANSI AUTONOMOUS AREA)

Valeyeva E.I., Glazunov V.A.

*Institution of North Development Problems SB RAS*

The article presents a complex characteristic of natural conditions of the territory of natural park «Numto»: the data on geomorphology, climate, hydrology, vegetative cover, fauna of a unique wetlands on a joint of subzones of northern and average taiga of Western Siberia are resulted.

УДК. 612. 014.32

## АКТИВНОСТЬ АЛЬДЕГИДДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ПОКОЛЕНИЯХ КРЫС ПОСЛЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ

Соловьева А.Г., Зимин Ю.В.

*НИИ травматологии и ортопедии, Нижний Новгород*

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

**Изучены каталитические свойства неспецифической альдегиддегидрогеназы (КФ 1.2.1.3.), как основного молекулярного маркера альдегиддегидрогеназной системы биотрансформации, в поколениях крыс с термической травмой. Активность альдегиддегидрогеназы определяли по регистрации начальной скорости образования НАДН при дегидрогеназном окислении ацетальдегида в качестве субстрата. Показано уменьшение активности фермента через 6 месяцев после ожога. Отмечено снижение активности альдегиддегидрогеназы в I и II поколениях крыс с термической травмой.**

Альдегиддегидрогеназы (АлДГ) (КФ 1.2.1.3.) – семейство ферментов, играющих важную роль в защите клеток от эндогенных и экзогенных альдегидов, которые в повышенных концентрациях оказывают отрицательное влияние на организм. Токсичные среднепечочные альдегиды (алканыли, алкеныли, 4-гидроксиалкеныли), малоновый диальдегид образуются в процессе перекисного окисления липидов, интенсивность которого возрастает при термической травме [7,8].

Тяжелая термическая травма сопровождается развитием интоксикации. В патогенезе ожоговой токсемии исключительно важным звеном является нарушение функций печени, поскольку печень является главным детоксицирующим органом. Известно, что сразу после термической травмы печень подвергается влиянию токсических веществ на фоне резко сниженной ее антиоксической функции [1]. В первую очередь подвергается действию токсических веществ, возникших в очаге поражения, кровь. Проведенные нами ранее исследования показали, что спустя час после термической травмы активность АлДГ печени и эритроцитов заметно снижается.

В свою очередь, А. Yoshida et al. (1998) отметили наличие генетических изменений фермента альдегиддегидрогеназы при ряде патологических состояний. W.H. Lewis, K.K. Sun (1990) были проведены

исследования на сопоставление степени гипертрофии шрамов у пациентов с ранами от ожогов с дефицитом АлДГ2. Оказалось, что у людей с термотравмой аллель, ответственная за гипертрофию послеожогового шрама, - доминирующая.

Однако работы по изучению альдегиддегидрогеназы печени и эритроцитов при термической травме в отдаленные сроки после травмы в проанализированной литературе не обнаружены. Поэтому представляет интерес изучить влияние тяжелой термической травмы на изменения активности АлДГ. Особый интерес представляет изучение состояния АлДГ у потомства животных, перенесших тяжелую термическую травму.

### **Материал и методы исследования**

Эксперименты были проведены на белых нелинейных крысах.

Под внутрибрюшинным наркозом крысам наносили контактный ожог IV степени на площади 30 см<sup>2</sup> на спине и в области бедер. В первые 7 суток после травмы внутрибрюшинно вводили по 10 мл физиологического раствора 2 раза в сутки в качестве противошоковой терапии. Через 5 недель раны зажили. Крысы попарно допущены к скрещиванию. В I поколении родилось 35 крыс без макроскопической патологии. После достижения животными половой зрелости продолжено скрещивание внутри популяции. Во II поколении родилось 38 крыс.

Все животные были поделены на следующие группы:

Контрольная группа – интактные животные без ожога;

I группа – животные через 6 месяцев после тяжелой термической травмы;

II группа – I поколение (в возрасте 6 месяцев) животных с тяжелой термической травмой;

III группа – II поколение (в возрасте 6 месяцев) животных с тяжелой термической травмой.

Исследовали активность АлДГ в печени и крови крыс без ожога, крыс с термической травмой спустя 6 месяцев после поражения и их потомства (животных I и II поколений, полученных от этих крыс с ожогом). Активность АлДГ определяли в гомогенате печени и эритроцитах. Для определений использовали гемолизат эритроцитов

в дистиллированной воде в соотношении 1:40. Приготовление гомогената печени осуществляли по Н.Д.Ещенко (1982) и Дж. Финдлей, У. Эванз (1990), определение активности альдегиддегидрогеназы (ацетальдегид: НАД-оксидоредуктазы, КФ 1.2.1.3.) по Б.М. Кершенгольц и Е.В. Серкиной (1981).

Результаты исследований обрабатывали с использованием t-критерия Стьюдента. Обработку данных осуществляли на персональном компьютере с помощью программы BIOSTAT. При расчете t-критерия Стьюдента применяли поправку Бонферрони, позволяющую устранить ошибку первого рода, возникающую при сравнении более чем двух выборок данным методом [5].

#### *Результаты и их обсуждение*

**Таблица 1.** Активность альдегиддегидрогеназы в печени крыс с ожогом и их поколений

Показатель	Контрольная группа	I группа	II группа	III группа
Удельная акт-ть, нмоль НАДН/мин*мг белка	66,16+3,34 n=11	4,93+0,01* n=13	10,51+0,90* n=35	13,74+1,15 */**/** n=38

Примечание: \* - различия достоверны по сравнению с контрольной группой; \*\* - достоверны по сравнению с I группой; \*\*\* - достоверны между II и III группами; n – количество животных

**Таблица 2.** Активность альдегиддегидрогеназы в эритроцитах крыс с ожогом и их поколений

Показатель	Контрольная группа	I группа	II группа	III группа
Удельная акт-ть, нмоль НАДН/мин*мг белка	15,36+1,46 n=17	0,26+0,04* n=13	1,56+0,16 */** n=29	0,93+0,13 */*** n=37

Примечание: \* - различия достоверны по сравнению с контрольной группой; \*\* - достоверны по сравнению с I группой; \*\*\* - достоверны между II и III группами; n – количество животных

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что спустя полгода после ожога удельная активность АлДГ в печени подопытных животных ниже по сравнению с активностью альдегиддегидрогеназы в норме в 13,4 раза (табл. 1). Удельная активность фермента в эритроцитах через 6 месяцев после термической травмы также меньше активности АлДГ в контроле в 59 раз (табл. 2). Снижение активности альдегиддегидрогеназы является

плохим прогностическим признаком, так как уменьшение активности фермента приводит к повышению содержания высокотоксичных альдегидов. Альдегиды в повышенных концентрациях нарушают структуру и функции плазматических и внутриклеточных мембран, выступают в качестве ингибиторов активности многих ферментов мембран и сыворотки крови, в результате прямого взаимодействия модифицируют белки крови и тканей, вызыва-

ют внутри- и межмолекулярные сшивки полипептидов [6].

Активность АлДГ в I и II поколениях ожоговых крыс выше по сравнению с активностью фермента у крыс, перенесших тяжелую термическую травму, но остается ниже нормы. Удельная активность АлДГ печени в I поколении достоверно ниже активности фермента здоровых крыс в 6,3 раза. Удельная активность альдегиддегидрогеназы печени во II поколении крыс достоверно выше активности фермента у животных, выживших после тяжелой термической травмы, в 2,8 раз и по сравнению с активностью АлДГ I поколения крыс в 1,3 раза, но остается достоверно ниже активности АлДГ здоровых крыс в 4,8 раза.

Таким образом, хотя активность альдегиддегидрогеназы печени увеличивается в последующих поколениях ожоговых крыс, но не достигает значений нормы. Термическая травма способствует уменьшению каталитической активности АлДГ не только у тех животных, которые получили ожог, но оказывает и долговременное влияние на исследуемый фермент, о чем можно судить по сниженной активности АлДГ через полгода после ожога, а также в I и II поколениях потомков.

Можно полагать, что термическая травма оказывает влияние на гены альдегиддегидрогеназы, в частности, на синтез белка, что проявляется в дефиците активности фермента в поколениях ожоговых крыс. В литературе отмечены нарушения метаболизма и выявлены клинические нарушения, связанные с мутациями генов АлДГ1, АлДГ2, АлДГ4, АлДГ10 [9]. Всего у людей идентифицированы 12 генов АлДГ. Эти гены, локализованные на различных хромосомах, кодируют группу ферментов, которые окисляют различные алифатические и ароматические альдегиды.

В свою очередь, нарушение каталитических свойств ферментов биотрансформации, в частности альдегиддегидрогеназы, приведет к нарушению обмена альдегидов, что отрицательно повлияет на метаболизм организма. Нами наблюдалось, что животные I и II поколений более слабые, менее выносливые, подвержены различным заболеваниям. Были отмечены

уродства глаз, зубов у животных II поколения, полученных от скрещивания крыс с термической травмой.

Итак, можно предположить, что существует связь между нарушениями метаболизма и внешних проявлений организма после термической травмы с дефицитом АлДГ, т.к. уменьшение активности ферментов биотрансформации, в частности, альдегиддегидрогеназы способствует накоплению в организме высокотоксичных альдегидов.

Аналогично печени в эритроцитах удельная активность АлДГ крыс I поколения достоверно выше активности фермента при ожоге в 6 раз, но достоверно ниже нормы в 9,9 раз. Удельная активность АлДГ II поколения достоверно ниже активности АлДГ I поколения крыс и крыс здоровых соответственно в 1,7 и 16,5 раз.

Таким образом, в результате ожога снижается активность альдегиддегидрогеназы. Дефицит фермента отмечается не только сразу после ожога, но и спустя 6 месяцев после травмы, а также в I, и во II поколениях ожоговых крыс, что свидетельствует о приобретенной энзимопатии фермента биотрансформации альдегиддегидрогеназы после термической травмы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федоров Н.А., Мовшев Б.Е., Недошивина Р.В., Корякина И.К. Ожоговая аутоинтоксикация. Пути иммунологического преодоления. – М.: Медицина, 1985. – 256с.
2. Ещенко Н.Д. // Методы биохимических исследований. – Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1982. – С. 29-33.
3. Финдлей Дж., Эванз У. Биологические мембраны. Методы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 424с.
4. Кершенгольц Б.М., Серкина Е.В. // Лабораторное дело. 1981. №2.С.126.
5. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика. – 1999. – 459с.
6. Божко Г.Х. // Успехи физиологических наук. 1990. Т. 21. №3. С.98-114.
7. Reichard JF., Vasiliou V., Petersen DR. // Biochim Biophys Acta. 2000. V. 1487. №2-3. P. 222-232.



8. Townsend AJ., Leone-Kabler S., Haynes RL. // Chem Biol Interact. 2001. V. 130-138. №1-3. P. 261-273.

9. Yoshida A., Rzhetsky A., Hsu L.C., Chang C. // Eur. J. Biochem. 1998. № 251. P. 549-557.

10. Lewis WH., Sun K.K. // Burns. 1990. V. 16. №3. P. 176-178.

**THE ACTIVITY OF ALDEHYDE DEHYDROGENASE IN RAT GENERATIONS  
AFTER THE BURN**

Solovyeva A.G., Zimin Yu.V.

*Research Institute of Traumatology and Orthopedic, Nizhny Novgorod*

The catalytic properties of unspecific aldehyde dehydrogenase as the basic molecular marker of aldehyde dehydrogenase system of biotransformation in generations of rats with burn have been studied. The activity of aldehyde dehydrogenase were determined by the registration of initial velocity of the formation NADH during the dehydrogenase oxidation of acetaldehyde as substratum. The decrease of activity of the enzyme after six months after the burn has been shown. The decrease of activity of aldehyde dehydrogenase in I and II generations of rats with burn has been marked.

УДК: 616.155.16

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВРОЖДЕННЫХ ПАТОЛОГИЙ В МУГАНСКОЙ И ШИРВАНСКОЙ ЗОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Акперова Г.А.

*Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан*

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

**Проведен сравнительный анализ результатов популяционно-генетических исследований по выявлению легкодиагностируемых врожденных пороков развития и наследственных заболеваний среди населения Муганской и Ширванской зон Азербайджана. Установлена высокая частота распространения нарушений ЦНС, аномалий скелета и врожденных патологий зрения. С использованием молекулярного метода полимеразно-цепной реакции идентифицированы типы мутаций  $\beta$ -талассемии в обследованных зонах. Планируется проведение пренатальной диагностики талассемии.**

По данным генетического мониторинга во многих странах нарушения генома разной степени встречаются у 2-5% новорожденных, что влияет на показатели здоровья детского населения, а в будущем, и всей популяции. В структуре наследственных болезней доля тяжелых форм патологий составляет 2% [1,5,7]. Особенно остро стоит проблема детской заболеваемости, причиной которой являются наследственные заболевания (НЗ) и врожденные пороки развития (ВПР). Их вклад в структуру младенческой смертности уже достигает 20%. Лечение и инвалидизация таких детей является одной из причин снижения рождаемости. Установлено, что профилактика часто встречающихся НЗ (1:50000 и чаще) может на 50% снизить отягощенность этими патологиями [3]. Среди профилактических программ существенное место занимает мониторинг подобных болезней – система определения и контроля популяционных частот ВПР и НЗ, включающая изучение их динамики и этиологии, а также контроль тератогенов среды [2]. Подобного рода исследования служат основой для разработки мероприятий и рекомендаций по снижению риска и уровня ВПР и НЗ среди населения. Для проведения единого методического подхода обязательной регистрации подлежат наблюдаемые «внешние» пороки развития, легко выявляемые врачом, и пороки внутренних органов с высоким уровнем ле-

тальности, выявляемые при проведении цитологоанатомического исследования [3].

Сравнительный анализ результатов популяционно-генетических исследований на предмет составления регистра НЗ и ВПР проведен среди населения Муганской и Ширванской зон Азербайджана. В соответствии с правилами Европейского международного регистра ВПР (EUROCAT) [6], зарегистрированы наиболее легко диагностируемые врожденные аномалии: нарушения ЦНС, врожденные пороки сердца, врожденные патологии зрения, аномалии скелета, гемолитическая болезнь, большая талассемия, врожденная глухонмота, расщелина губы и/или неба, гемофилия, гипофизарный нанизм.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материал собран в экспедиционных условиях в селах и в районных центрах Саатлинского, Сальянского, Джалилабадского районов Муганской зоны, а также Кобустанского и Ахсуинского районов Ширванской зоны с 2004 по 2005 гг. Для выявления больных с врожденной и наследственной патологией использованы списки ВТЭК ЦРБ. В селах при подворовом обходе семей пробандов составлены родословные и путем генеалогического анализа дифференцированы случаи ВПР и НЗ. Фенотипические частоты выявленных патологий определяли по методике Ли Ч. [4]. В качестве материала для анализов ис-

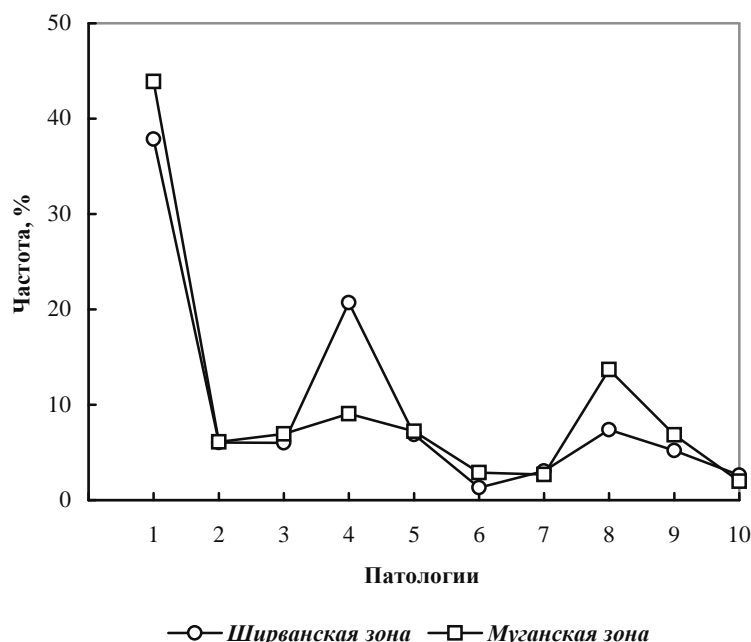
пользовали образцы крови, забор которой производили из пальца в микропробирки с антикоагулянтом (гепарин или натриевая соль этилендиаминтетраацетата). Для выявления  $\beta$ -талассемии и недостаточности фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы среди школьников использованы скрининг-программы [8]. При идентификации типа мутации  $\beta$ -талассемии использован молекулярный метод высокотемпературной аллель-специфической амплификации, основанный по принципу метода полимеразно-цепной реакции [7,11]. Для выявления наследственных гемоглобинопатий использован метод электрофореза гемоглобина на ацетат-целлюлозных пленках и аналитический метод изоэлектрофокусирования гемоглобинов в полиакриламидно-амфолиновых пластинках с рН 3,5-9,5 [9,10].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сравнительный анализ медико-генетических исследований, проведенных в Муганской и Ширванской зонах республики, свидетельствуют о высокой распространенности ВПР и НЗ в обследуемых районах (рис.1). Так, в Муганской зоне (I) установлено 27 клинических форм патоло-

гий с фенотипической частотой, варьирующей в пределах 0,0017 - 0,0429%, и 23 формы с частотой 0,0076 – 0,1388% в Ширванской зоне (II). Из рис.1 видно, что среди общей структуры заболеваемости наиболее распространены нарушения ЦНС и составляют, соответственно, 43,89% и 37,84%. Структура указанных пороков развития представлена наиболее обширно: в I зоне – до 13 форм, во II зоне - 8 клинических форм. На втором месте по распространенности в I зоне находятся аномалии скелета – 20,72%, во II – врожденные патологии зрения – 13,70%. По остальным патологиям наблюдается относительное единство. Так, среди популяций I и II зон врожденные пороки сердца встречаются с частотой 6,10 и 6,05%; врожденная глухонмота – 6,94 и 6,02%; гемолитическая болезнь – 7,21 и 6,88%; расщелина губы и/или неба – 6,84 и 5,19%; гемофилия – 2,67 и 3,04%; большая талассемия – 2,89 и 1,30%; гипофизарный нанизм – 1,98 и 2,63%, соответственно.

Сравнительный анализ фенотипических частот изученных патологий показал, что среднее значение данных показателей во II зоне выше, чем в I (табл.1).



**Рис. 1.** Частота ВПР и НЗ среди населения Муганской и Ширванской зон  
1. Нарушение ЦНС; 2. Врожденные пороки сердца; 3. Глухонмота; 4. Аномалии скелета; 5. Гемолитическая болезнь; 6. Большая талассемия; 7. Гемофилия; 8. Врожденные пороки зрения; 9. Расщелина губы/нёба; 10. Гипофизарный нанизм.

**Таблица 1.** Фенотипические частоты патологий, установленных в Муганской и Ширванской зонах республики

Патологии	Фенотипические частоты (среднее значение), %				
	Муганская зона			Ширванская зона	
	Саатлы	Сальян	Джалилабад	Кобустан	Ахсу
Нарушение ЦНС	0,0098	0,0108	0,0077	0,0520	0,0353
Врожденные пороки сердца	0,0114	0,0231	0,0067	0,0490	0,0610
Глухонемота	0,0114	0,0123	0,0117	0,0653	0,0458
Аномалии скелета	0,0030	0,0055	0,0020	0,0300	0,0397
Гемолитическая болезнь	0,0229	0,0169	0,0100	0,0735	0,0534
Большая талассемия	0,0031	0,0077	0,0050	0,0082	0,0153
Гемофилия	0,0031	0,0062	0,0050	0,0163	0,0382
Врожденные пороки зрения	0,0252	0,0143	0,0067	0,0109	0,0496
Расщелина губы /неба	0,0257	0,0123	0,0100	0,0408	0,0534
Гипофизарный низм	-	0,0046	-	-	0,0229

При этом отмечено различие в проявлении частоты тех или иных пороков за исключением гемолитической болезни, средняя фенотипическая частота которой в обеих зонах максимальная – во II зоне – 0,0635%, в I – 0,0166%, и гипофизарного низма со сравнительно небольшой частотой – 0,0229% и 0,0046%, соответственно. Далее в I зоне следуют: расщепление губы и/или неба – 0,0160%, врожденные пороки зрения – 0,0154%, врожденные пороки сердца – 0,0137%, глухонемота – 0,0118%, нарушения ЦНС – 0,0094%, большая талассемия – 0,0053%, гемофилия – 0,0048%, аномалии скелета – 0,0035%. Во II зоне: глухонемота – 0,0556%, врожденные пороки сердца – 0,0550%, расщепление губы и/или неба – 0,0471%, нарушения ЦНС – 0,0437%, аномалии скелета – 0,0349%, врожденные пороки зрения – 0,0303%, гемофилия – 0,0273%, большая талассемия – 0,0118%.

Учитывая высокую частоту распространения  $\beta$ -талассемии в Азербайджане, актуальным является вопрос идентификации типа мутаций для данного заболевания. В Муганской зоне установлены несколько типов мутаций для  $\beta$ -талассемии. Так, при обследовании одной из семей в Саатлинском районе установлено, что мать

имела точечную мутацию - замену нуклеотида гуанин на нуклеотид цитозин в 5-ой позиции первого интрона  $\beta$ -глобинового гена с фенотипом  $\beta^+$ -талассемии ( $\beta^+$ -IVS-1-5, Г-Ц), отец - точечную мутацию, замену нуклеотида гуанин на нуклеотид аденин в 110-ой позиции первого интрона  $\beta$ -глобинового гена с фенотипом  $\beta^+$ -талассемии ( $\beta^+$ -IVS-1-110, Г-А). Следовательно, больные дети с диагнозом большая  $\beta$ -талассемия имели генотип:  $\beta^+$ -IVS-1-5, Г-Ц /  $\beta^+$ -IVS-1-110, Г-А. Учитывая репродуктивный возраст супругов, в ближайшей перспективе планируется проведение в первом триместре беременности (10-12 недель) пренатальную диагностику талассемии у плода. В Сальянском регионе идентифицировано три типа мутации  $\beta$ -талассемии: замена нуклеотида гуанин на аденин в первом интроне 110-го кодона глобинового гена - IVS-1-110 (Г-А); замена нуклеотида гуанин на аденин в первом кодоне второго интрона глобинового гена - IVS-2-1, (Г-А) и микроделеция двух нуклеотидов аденин глобинового гена - кодон 8 (-AA). В Джалилабадском районе для трех гомозигот по  $\beta$ -талассемии идентифицировано два типа мутации: замена нуклеотида гуанин на аденин в 110 позиции первого интрона  $\beta$ -глобинового гена

( $\beta$ -IVS-1-110, Г-А) и микроделеция двух нуклеотидов аденин восьмого кодона первого экзона  $\beta$ -глобинового гена ( $\beta$ -кодон 8 -АА). Среди населения Кобустанского и Ахсуинского регионов Ширванской зоны у трех больных с диагнозом большая талассемия идентифицировано два типа мутации  $\beta$ -глобинового гена ( $\beta$ -ГГ): замена нуклеотида аденин на нуклеотид гуанин в 110 позиции первого интрона  $\beta$ -ГГ ( $\beta$ -IVS-1-110, А-Г) и делеция двух нуклеотидов аденин в 8-ом кодоне первого экзона  $\beta$ -ГГ ( $\beta$ -кодон 8 -АА). Соотношение аллелей  $\beta$ -IVS-1-110, А-Г и  $\beta$ -кодон 8 -АА составило 4/2.

Изученные патологии информативны для организации быстрого мониторинга популяций, необходимого для исследования структуры общего генофонда, генного разнообразия популяций и составления регистра патологий, использующегося для квалифицированного медико-генетического консультирования семей с проведением пренатальной диагностики заболеваний.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демикова Н.С. Система мониторинга врожденных пороков развития в Российской Федерации. <http://expo.medi.ru/cmz03-tezis-detstvo.htm>
2. Демикова Н.С., Козлова С.И. Мониторинг врожденных пороков развития. // Вестник РАМН. 1999. 11. С. 29.
3. Кобринский Б.А., Демикова Н.С. Принципы организации мониторинга врожденных пороков развития и его реализа-

ция в Российской Федерации. // Российский вестник педиатрии и перинатологии, 2001. Т. 46. №4. С. 55.

4. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. М.: Мир, 1978, 546 с.

5. Новиков П.В. Основные направления профилактики, ранней диагностики и лечения врожденных и наследственных болезней у детей.

<http://expo.medi.ru/cmz03-tezis-detstvo.htm>

6. Пузырев В.П., Эрдыниева Л.С., Кучер А.Н., Назаренко Л.П. Генетико-эпидемиологическое исследование населения Тувы. - Томск: СТТ, 1999. 256 с.

7. Шостакович-Корецкая Л.Р., Маврутенков В.В., Братусь Е.В., Маврутенкова Т.В. Полимеразно-цепная реакция: принципы и практические рекомендации по использованию в клинической практике врача (руководство для врачей). / Днепрпетровск: МЗ Украины, 2002. 26 с.

8. Modell B. The ethics of prenatal diagnosis and genetic counseling. // World Health Forum. 1990. 11. P.179.

9. Morengo-Rowe A.J. Rapid electrophoresis on cellulose acetate. // J. Clin. Pathology. 1965. 18. P. 790.

10. Rasulov E. Express-methods of hemoglobinopathy diagnosis in newborns. // Journal of molecular genetics, microbiology, virology. 1990. 1. P. 27.

11. Saiki R. K., Scharf S., Faloona F., Mullis K. B., Horn G. T., Erlich H. A., Arnheim N. Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. // Science. 1985. 230. P. 1350.

## THE COMPARATIVE ANALYSIS OF CONGENITAL PATHOLOGIES IN MUGAN AND SHIRVAN REGIONS OF AZERBAIDZHAN

Akperova G.H.

*TheBaku State University, Baku, Azerbaidzhan*

The comparative analysis of results of population-genetic researches on revealing easily diagnose congenital faults of development and hereditary diseases among population of Mugan and Shirvan regions of Azerbaijan carried out. High frequency of spreading of breach of CNS, skeleton's anomalies and congenital pathologies of sight is established. With usage of a molecular method of polymerase chain reaction the types of mutations  $\beta$ -thalassemia in the inspected regions are identified. The realization of prenatal diagnostic of thalassemia is planned.

УДК 612.17(4-053)

## АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Псеунок А.А.

*Адыгейский государственный университет*

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

**В работе представлены результаты исследования, в котором приняло участие около 186 учащихся, наблюдавшихся несколько раз в течение учебного года. В результате были установлены целый ряд динамических закономерностей в нейрогуморальных регуляциях и возрастно-половых различий между детьми в процессах адаптационных перестроек организма в связи с учебными нагрузками в различных учебно-воспитательных учреждениях. Показано, что обучение в начальной школе, хотя и не оказывает существенного влияния на возрастную динамику антропометрических показателей, в то же время в значительной мере увеличивает напряженность регуляторных систем.**

Широкое внедрение педагогических нововведений с особой остротой определяет проблему здоровья школьников. Влиянию экспериментальных форм обучения на состояние здоровья школьников посвящено достаточно много работ [3,2]. Но вместе с тем практически отсутствуют лонгитудинальные исследования по влиянию различных образовательных технологий на адаптивные возможности развивающегося организма. В связи с этим весьма актуальным на современном этапе развития общества является вопрос о возможности профилактики негативных последствий для здоровья школьников при использовании новых образовательных технологий [1].

Проблема адаптации - это, в сущности проблемы регуляции, в том числе регуляции вегетативных функций, которые в процессе приспособления организма к условиям среды настраиваются на новый уровень функционирования.

Целью является оценить адаптивные функциональные возможности растущего организма, разработать и изучить влияние различных образовательных программ на растущий организм младших школьников, определить уровень здоровья в условиях интеграции новых образовательных и физкультурно-оздоровительных программ с целью прогнозирования донологических состояний.

Эксперимент проводился в течение одного учебного года, на базе школ г. Майкопа, обследовано 186 учащихся 1-3 классов, обучавшихся в условиях разных образовательных сред (классы традиционные, компенсирующие и по системе Л.В. Занкова с активным двигательным режимом).

Выявлены особенности физического развития в половых группах. По основному показателю физического развития - росту, девочки в течение учебного года незначительно опережают мальчиков. Это говорит о том, что девочки во все возрастные периоды являются более зрелыми морфологически, чем мальчики.

Анализируя полученные результаты можно считать, что традиционная форма обучения не оказывает существенного отрицательного влияния на уровень физического развития детей, тем не менее, имеет место некоторое снижение темпов прироста длины и массы тела как у мальчиков, так и у девочек.

Учащиеся 3-го класса, занимающиеся по системе Л.В. Занкова в условиях расширенного двигательного режима имели более высокие морфометрические параметры, чем их сверстники занковского класса с традиционным двигательным режимом. Это связано с регулярной мышечной деятельностью. Однако, темпы прироста массы тела в годовой динамике ин-

тенсивности ростовых процессов были ниже, особенно у мальчиков. Это подтверждает, что в условиях гипердинамики возникает высокое напряжения механизмов энергоснабжения, напряжение усугубляется высоким объемом умственных нагрузок.

В процессе роста и развития организма в тесной зависимости от пола, физического развития и степени адаптации к условиям окружающей среды находятся показатели сердечного ритма.

В начале учебного года парасимпатические влияния вегетативной нервной системы на сердечную деятельность выражены одинаково в обеих половых группах. Преобладающее значение показателей моды у мальчиков говорит о становлении гуморального звена регуляции сердечной деятельности у них. Достоверно высокая активность центральных механизмов регуляции у девочек расценивается как дезадаптация после летних каникул. Положительная корреляционная зависимость у них в это время между показателями АХ - ИН не противоречит оценке центральных механизмов регуляции как высоких. В начале учебного года в группе девочек выявлено большое количество гиперсимпатоников. У мальчиков же не обнаружено детей, входящих в группу риска, то есть тех, у которых обучение идет с высокой «физиологической стоимостью», которые работают в зоне перенапряжения регуляторных механизмов. Это приводит к дезадаптации и нарушению здоровья.

В половой группе мальчиков от начала к середине учебного года, на фоне некоторого одновременного снижения парасимпатических и увеличение симпатических влияний вегетативной нервной системы на сердечный ритм, централизация в управлении сердечной деятельностью достоверно повышается. Это неблагоприятный фактор, который ведет к появлению группы гиперсимпатоников. Это означает влияние симпаоадреналового звена на регуляцию сердечной деятельности у них повышено. Число этих детей составляет 42% и 70% (соответственно в традиционных и экспериментальных классах). Установленная тесная обратная корреляционная зависимость между парасимпатиче-

ским отделом управления и центральным контуром регуляции, а также прямая корреляционная связь между симпатическим отделом вегетативной нервной системы и центральным звеном регуляции свидетельствует об увеличении влияния последнего в управлении сердечным ритмом.

Постепенное повышение симпатических влияний вегетативной нервной системы от начала к середине, а затем от середины к концу учебного года становится достоверным у мальчиков. Такой характер изменения симпатического отдела регуляции сердечной деятельностью активизирует увеличение централизации в управлении сердечным ритмом.

От начала к концу учебного года происходит усиление управления центрального контура в регуляции сердечного ритма в половой группе мальчиков, что связано с увеличением симпатических влияний вегетативной нервной системы. К концу года появляется значительное количество гиперсимпатоников, в связи с чем мальчики сложнее переносят обучающую нагрузку традиционного учебного режима, общим недостатком которого является ограничение двигательной активности при высоком статическом компоненте.

В течение учебного года в половой группе девочек наблюдается снижение центральной регуляции в деятельности сердечно-сосудистой системы, так как на протяжении эксперимента ведущим звеном вегетативной нервной системы является парасимпатический отдел управления. У девочек проявляется некоторое улучшение функционирования системы кровообращения посредством нормализации механизмов регуляции на фоне недостатка двигательной активности. Так как последнее является неблагоприятным фактором, то предполагаем, что из-за этого и накопления утомления состояние сердечного ритма не достигает оптимума.

При изучении механизмов адаптации детей младшего школьного возраста к инновационным образовательным программам в условиях разных двигательных режимов установлено положительное влияние интенсивной образовательной и двигательной деятельности на тотальные размеры тела учащихся 3-го класса. Показано,

что при ежедневных регламентированных занятиях физической культурой в рамках дидактической системы Л.В. Занкова наблюдается не только более ускоренное созревание соматических показателей, а также центральных структур. К концу года происходит увеличение «физиологической цены» адаптации. Это означает, что устойчивый в осенний период координационный тип адаптации с высокой степенью экономичности функционирования кардио-респираторной системы сменяется к весне неустойчивым компенсаторным типом адаптации на фоне снижения функционального резерва и биологической надежности сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, интеграция образовательных и физкультурно-оздоровительных программ наиболее оптимальны для девочек, тогда как у мальчиков синдром утомления наиболее выражен в условиях сенсорно-моторной обогащенной среды, особенно к концу обучения в начальной школе. В связи с этим, необходимо совершенствовать образовательные программы, по которым обучаются школьники.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баевский Р.М. Адаптационные возможности и понятие физиологической нормы / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева // Тезисы докладов XVIII съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. – Казань; М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. - С. 304.
2. Безруких М.М. Педагогическая физиология / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин // Новые исследования: альманах // Физиология развития человека: материалы Междунар. науч. конф. 22-26 ноября. – М., 2004. –С. 74-75.
3. Сердюковская Г.Н. Научно-исследовательская деятельность НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков в 1993 – 1998 гг. / Г.Н. Сердюковская, Л.М. Сухарева, Б.З. Воронова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2000. - № 3. - С. 34 – 38.

### **ADAPTATION OPPORTUNITIES OF A CARDIOVASCULAR SYSTEM OF CHILDREN OF YOUNGER SCHOOL AGE**

Pseunok A.A.

*The Adygeya State University*

The work presents the results of researches made by the author over 186 pupils that were observed some times during the academic year. The author reveals a number of dynamic laws in neurohumoral regulations and age-sexual distinctions between children during adaptable reorganizations of an organism in connection with academic loads in various educational institutions. Study at elementary school, though does not render essential influence on age dynamics of anthropometrical parameters, at the same time appreciably increases intensity of regulator systems.



*Современные проблемы науки и образования***РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НОРМАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Абдульманов Х.А.

*Астраханский государственный технический университет*

Компьютерные технологии – красивое, наглядное доступное и успешное дополнение организации учебного процесса обучения студентов. Можно бесконечно использовать возможности электронной техники в организации учебы и развития самостоятельной работы студентов, но все же главное в обучении студента остается развитие творческого мышления. В достижении этой главной цели в компьютерном обучении имеются негативные направления. Нередко полагают, что компьютерные технологии являются основой развития зрительной и механической памяти. Это справедливое и правильное мнение, но не следует забывать, что превосходная память весьма часто уживается с сомнительными умственными способностями. Уместно напомнить слова «Что человек не понимает, тем он не владеет» гения Гёте.

Хорошо напомнила эти понятия Л. Крахт (1, стр. 60-61), что компьютерные технологии не панацея, это не альтернатива, а дополнение к традиционным формам обучения и не призваны заменить работу студента с книгами, конспектами лекций, задачками, выполнением лабораторных работ и т.д.

Очевидна назрела необходимость методического обсуждения комплекса компьютерных технологий. Например сомнительно проведение выпускных Государственных экзаменов методом тестирования. Полезно узнать мнения по этому вопросу опытных и молодых преподавателей, мнение студентов и специалистов с производства.

Необходимо обосновать возможность использования ГОСТов СССР, которые еще не отменены. Кроме ЕСКД, есть ЕСПД и другие нормативные материалы, которые можно использовать для оформления РГР, КР, КП и дипломных проектов и работ. Обязательно ли текстовую документацию оформлять с рамкой и штампами на каждой странице. Можно использовать ГОСТ, который принят для составления отчетов по научной работе.

Особого внимания с методической точки зрения заслуживают вопросы использования дискет, дисков и других носителей памяти. Остро встает проблема плагиата.

Нет разногласий в том, что успех учебного процесса зависит от сочетания учебной, научной, методической и воспитательной работы преподавателей. В настоящее время отдельно планируется учебное поручение с указанием числа часов учебных занятий. Остальные формы нагрузки

преподавателей записываются в журнал работы. Целесообразно использовать опыт многих вузов страны и составлять индивидуальный план работы преподавателей на текущий учебный год с указанием всех видов работы преподавателя. Такой план исключает ведение журнала индивидуальной работы преподавателя, этот план утверждается на заседании кафедры и подписывается преподавателем – главным исполнителем и зав. кафедрой

Хорошо бы ввести в практику опыт напоминания нормативных материалов. Например очень популярен ГОСТ ЕСКД 2. 166 – 68, который регламентирует содержание расчета (порядок расчета):

- эскиз рассчитываемого изделия;
- задача расчета
- исходные данные для расчета;
- условия расчета;
- РАСЧЕТ;
- заключение.

Автор этого ГОСТА очень грамотно составил порядок расчета. Научить этому порядку расчета каждого студента – это не простая задача, особенно трудно дается заключение.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Крахт Л.Н. Развитие навыков самостоятельной работы студентов на основе компьютерных технологий. — М.: Росс. Академия Естествознания, 2006. — 60-61 стр. Фундаментальные исследования.

**«РАЗ, ДВА, ТРИ, ЧЕТЫРЕ – МЕНЯ ГРАМОТЕ УЧИЛИ...», ИЛИ ТРАДИЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЦИАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕТЕЙ**

Боровская А.С.

*Государственный технический университет Саратов, Россия*

Некоторые проблемы в современном образовании детей дошкольного возраста зачастую обусловлены общим снижением нравственных позиций, потерей национальной идентичности, а иногда и наоборот — формированием ксенофобии и ограничивающих стереотипов общения детей на этапах начального воспитания в семьях замкнутых национальных общин.

В народной традиционной культуре заложены обучающие принципы: проживание традиции – наложение собственного эмоционального опыта на уже сформированные предлагаемые в образцах традиционной культуры знания и переживания; освоение практического фольклорного материала «по вертикали» — передача знания от старшего младшему свойственная постфигура-

тивной культуре, где дети учатся у своих предшественников; обучающая структура элементов устного фольклора – повторы и логические цепочки в сказках, песнях, играх. Это позволяет использовать потенциал традиционной культуры в педагогической деятельности.

Придание образцам устной традиции утилитарного характера помогает не только некоторым образом «оживить» ее, но и возвращает традицию в естественную среду бытования. Детский фольклор легко находит себе применение в системе современного образования. Его содержание и яркие художественные образы не только привлекают внимание ребенка, но и оказывают на него воспитательное воздействие, обучают навыкам правильного поведения в обществе. В течение многих веков прибаутки, потешки, приговорки и т.п. любовно и мудро поучали ребенка, приобщали его к высокой моральной культуре своего народа.

Игра - уникальная форма познания мира, моделирующая для ребенка вполне серьезные жизненные ситуации. В игре складывается умение ориентироваться в сложных ситуациях и делать единственно правильный выбор из множества открывающихся возможностей в напряженном темпе игры. Эта способность находится в непосредственной связи с развитием речи, с умением манипулировать словами и понятиями. Игра воспитывает умение сосредоточиться и мгновенно реагировать, командовать и подчиняться, стоять за себя и разделять чужое настроение. В коллективной игре вырабатываются навыки самоконтроля и самодисциплины, умение взаимодействовать со своими игровыми партнерами, соотносить свои желания с чужими. Это особенно важно ввиду многонационального состава групп детских садов и дошкольных образовательных центров и необходимости формирования толерантных отношений.

Использование детского фольклора позволяет учитывать психолого-возрастные особенности восприятия ребенка сенситивного возраста: ограниченность объема воспринимаемой информации, рассеянность внимания, ведущая роль зрительной памяти, подключение образного и моторного восприятия. Привлечение фольклорного материала предполагает не предоставление большого количества информации, а формирование архетипичных представлений о строении мира, не рассказ преподавателя «о том, что было давным-давно», а непосредственное прикосновение малышей к обычаям и предметам быта «старинны глубокой».

В последние годы в нашей стране, и в частности в Саратове, активно развивается институт дополнительного дошкольного образования. В образовательные программы детских центров все чаще входят дисциплины, опирающиеся на использование фольклора. Опыт работы одного из подобных центров, выпускающий около 200

детей в год, показывает, что привитие детям интереса и уважение к своим национальным истокам посредством знакомства с традиционной культурой позволяет в дальнейшем решать многие идейно - нравственные задачи современного образования и культуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мид М. Культура и мир детства. Избранные произведения. М.: Наука, 1988. С. 324.
2. Детские частушки, шутки, прибаутки. Пособие для родителей и педагогов / Сост. Бахметьева Т.И. - Ярославль: «Академия развития», 1997.
3. Слепцова И.С., Морозов И.А. Не робей, воробей! Детские игры, потешки, забавушки Вологодского края. – М.: Вологодский научно – методический центр народного творчества. РФС, 1995.

#### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АРХАИЗАЦИИ ЛЕКСИКИ ЯЗЫКА ГДР

Дудка Ю.К.

*Белгородский государственный университет,  
Белгород, Россия*

Изменения в общественной жизни активно отражаются в лексико-семантической структуре языка. Лексический состав может реагировать на эти изменения по-разному: как при помощи создания новообразований (неологизмов); так и через изменение значения лексической единицы (полностью или частично); а также путем исключения из состава лексики некоторых единиц, причем лексические единицы не исчезают из языка бесследно. Они могут перейти из активного словарного запаса в пассивный. Данный процесс носит название архаизации. Архаизация представляет собой поступательный процесс, поэтому в лексическом составе языка присутствуют как единицы с более выраженной коннотацией архаизации, так и единицы, в меньшей степени обладающие данным признаком. В этой связи для отражения степени архаизации лингвистами, как известно, выделяются два термина: устаревающие (veraltend) и устаревшие (veraltet) слова.

Среди причин архаизации лексики следует указать следующие:

- исчезновение соответствующего явления; к данной группе относятся историзмы, означающие исчезнувшие реалии;
- синонимия; как причину архаизации ее можно рассматривать как явление, при котором один из нескольких лексических дублетов выходит из употребления;
- омонимия – явление, при котором совпадает звучание слов, значения которых различны; при разграничении понятий может произойти

устаревание некоторой лексической единицы и замена ее другой;

- явление языкового табу. Данное явление можно проследить на следующем примере. После воссоединения Германии восточные немцы очень быстро перестали употреблять большинство слов и выражений, использовавшихся исключительно в языке ГДР. Они опасались, что их "гэ-дэ-эровская" принадлежность помешает им получить хорошую работу или сделать карьеру. И действительно, восточные немцы, которые употребляли в речи, к примеру, слово "коллективный", плохо вписывались в западное общество. По этой причине множество слов, относящихся к обиходной лексике, получили «нежелательную» коннотацию, что привело в дальнейшем к архаизации лексических единиц такого рода;

- эвфемизация - явление, когда какое-либо слово или понятие выражается смягченно, так как в прямом употреблении звучит грубо, или социально табуировано, или неприятно для говорящего и слушающего;

- архаизация в связи с изменениями, происходящими в социальной и политической жизни, изменениями общественного строя.

Процесс архаизации происходит и в настоящее время. После объединения Германии большой массив лексических единиц, употреблявшихся на территории бывшей ГДР, получил коннотацию архаизации. Архаизация лексики ГДР на современном этапе обусловлена теми же причинами, что и на более ранних этапах. Для нас наибольший интерес представляет архаизация, связанная с изменениями в общественной жизни людей. Исчезновение с политической карты мира государства ГДР не могло не найти своего отражения в языке населения данной страны. Исчезновение политических институтов повлекло за собой устаревание их названий (Staatsrat, Volkskammer), исчезновение общественных организаций также стало причиной устаревания обозначавших их лексических единиц и связанных с ними понятий (Neuerer verdienter Lehrer, Elternausschuss).

Нами был проведен анализ лексики статей, опубликованных в ряде номеров газеты "Neues Deutschland" за 1980 г. Отобранные лексические единицы были разделены на группы, относящиеся к сферам, во-первых, политических, экономических и социальных отношений; во-вторых, культуры, обычаев, нравов, повседневной жизни; и, в-третьих, науки и техники.

Примерами в области политических, экономических и социальных отношений могут служить следующие: das Kombinat, sozialistischer Wettbewerb, die Arbeiterklasse, der 5-Jahr-Plan (ND, Nr.103-105, 1980), Politbüro, Generalsekretär, die Aktion der Solidarität, die Front des antimonopolistischen Kampfes, die Volksbewegung, Aufklärer, der Aktivist, die Stadtverordnetenversammlung, Maidemonstration (ND, Nr. 103-105, 110, 1980).

Сферу культуры, обычаев, нравов и повседневной жизни иллюстрируют следующие примеры: Kulturhaus, die Arbeiterfestspiele, das Arbeitertheater, der Kulturbund der DDR, die Kulturaufgabe (ND, Nr. 111-112, 1980).

Область науки и техники характеризуют такие примеры: erweiterte Oberschule, der Studiendirektor, polytechnische Oberschule (ND, Nr. 103, 110, 111, 1980).

После объединения ГДР и ФРГ общественно-политическая лексика и фразеология ГДР в целом перестала отвечать сложившейся политической ситуации и больше не используется, а слова, характеризовавшие ранее реалии капиталистического мира и не употреблявшиеся в ГДР (они считались архаизмами), сегодня возродились и вошли в активное употребление.

Можно утверждать, что архаизация лексики не является единовременным актом, а представляет собой поступательный процесс, протекающий в несколько этапов, которые отражаются определенной коннотацией архаизации лексических единиц. Среди причин архаизации лексики немецкого языка периода ГДР присутствуют причины, характерные для данного процесса на всех языковых срезах: исчезновение соответствующего явления, выход из употребления отдельного значения многозначных слов, изменение значения слова, изменения в общественно-политической жизни общества. Нужно отметить, что причины архаизации лексики языка ГДР во время ее существования и после объединения Германии весьма схожи. Оба временных среза обусловлены как интралингвистическими, так и экстралингвистическими факторами архаизации. Также можно сказать, что процесс архаизации затрагивает все области жизни людей, включая культуру, обычаи, быт, социально-политические и экономические отношения, науку и технику.

Таким образом, лексика, являясь наиболее подверженной изменениям частью языка, вбирает в себя все события, в разное время происходившие в обществе, возникающие в нем явления, давая им определенные наименования, отражает все изменения в жизни людей, осуществляет связь времен и представляет собой зеркало истории использующего ее народа.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. D. Herberg Veraltendes und Veraltetes in unserem Wortschatz//Sprachpflege, Leipzig, 1976 - Heft 1.
2. Бондаренко Е.В., Мигачев В.А. Словарь лингвистических терминов – Белгород, «Логия», 2004.
3. Брандес М.П. Стилистика немецкого языка - М., Высшая школа, 1983.
4. Искоз А., Ленкова А. Лексикология немецкого языка – СПб: Просвещение, 1970.
5. Розен Е.В. Немецкая лексика: история и современность - М.: Высшая школа, 1991.

б. Степанова М.Д., Чернышева И.И. Лексикология современного немецкого языка – М.: Высшая школа, 1986.

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНАЛЬНОЙ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ**

Ильмушкин Г.М., Михайлов А.В.  
*Профессиональное училище №11  
Димитровград, Россия*

Начальное профессиональное образование в России переживает сложный этап своего развития. Можно определенно сказать, находится в кризисной ситуации, особенно ее последствия проявляются негативно в той или иной мере в российских глубинках, отдаленных регионах, затрагивая многие насыщенные социальные, правовые, образовательные, производственные, экономические, кадровые и другие проблемы в условиях неравномерного и низких темпов социально-экономического развития многих областей и регионов страны. В свою очередь, существование экономически «неблагополучных» регионов на фоне относительно развитых порождает определенную социальную напряженность на местах (безработица, низкий уровень социально-экономического положения основного населения, падение рождаемости, рост преступности и наркомании среди молодежи, падение престижа рабочих специальностей, утрата нравственных ценностей, низкий уровень мотивации учения и т.д.), кадровую перегрузку или потерю квалифицированных рабочих кадров, а также неуправляемое перераспределение кадровых ресурсов, вследствие этого резкое снижение численности работоспособного населения в «неблагополучных» регионах. Это, безусловно, отражается на региональной кадровой политике, ибо она строится во многом исходя из перспектив социального экономического развития данного региона и сложившейся его инфраструктуры, а также с учетом национальной культуры и традиций коренных народов. В этих условиях меняются также цели профессионального образования на уровне региона. При этом нельзя не учитывать тенденции развития образования в России и мировые тенденции в образовании. В условиях глобализации современного мира мы невольно втягиваемся в единое общеевропейское образовательное пространство, при этом сохраняя накопленный богатый собственный опыт подготовки профессиональных рабочих кадров и специалистов всех уровней, и в то же время творчески воспринимая и развивая все позитивное, накопленное в мировой практике.

Далее нам хотелось бы раскрыть современные проблемы профессионального образования в условиях региональной кадровой политики

на примере Поволжского федерального округа, в частности, Ульяновской области, представляющей собой в РФ типичную область.

Дефицит квалифицированных кадров в настоящее время касается уже не отдельных предприятий - лидеров области, а практически целых секторов экономики. Ульяновская область находится на траектории экономического подъема, хотя с некоторым опозданием. Так, по итогам 11 месяцев 2006 г. продолжился рост промышленного производства. В частности, объем выполненных работ в строительстве увеличился сразу на 55%, в том числе жилищного – на 22%. При этом потребность ульяновских предприятий в производственных кадрах увеличилась на 19%. Города Ульяновск и Димитровград испытывают значительные потребности в трудовых ресурсах. Возможностей внешнего рынка труда для обеспечения предприятий Ульяновской области рабочими кадрами при сохранении нынешних темпов роста хватит еще не более чем на год.

Основными угрозами в решении кадровой проблемы Ульяновской области являются следующие:

- неблагоприятная демографическая ситуация, двукратное превышение смертности над рождаемостью, вследствие этого население ежегодно сокращается на 11-12 тысяч человек;
- отток наиболее профессионально подготовленных кадров и социально активного населения в другие более динамично развивающиеся российские регионы, ежегодно такие потери составляют 2-3 тысячи человек;
- низкий уровень профессиональной компетентности производственных кадров. В частности, около 40%, занятых в производстве, не удосужились в своей жизни получить даже начальное профессиональное образование;
- малопривлекательность рабочих специальностей для современной молодежи, ее не устраивают условия профессиональной деятельности, социальный статус и многое другое.

По оценкам Росстата, к 2026 году Ульяновская область потеряет около 19 % своего населения, то есть, по 1% ежегодно, поэтому проблема кадрового обеспечения все теснее сопрягается к проблеме выхода из демографического кризиса. Область переживает острый дефицит в квалифицированных кадрах многих рабочих профессий. Резко снизился приток молодежи в профессиональные училища. В то же время имеем неостребованность кадров гуманитарных специальностей.

В этих условиях подготовка рабочих кадров начального профессионального образования, безусловно, становится приоритетной в региональной кадровой политике. Изложенные выше аргументированные основания ставят на повестку дня задачу более глубокой научно-теоретической и практической разработки следующих первоочередных проблем:

- проектирование содержания подготовки выпускников профессиональных училищ на основе гуманистической ориентации их профессиональной подготовки;

- разработка инновационной модели формирования рабочих кадров в соответствии с современными требованиями;

- гражданско-патриотическое воспитание учащихся;

- формирование гармонично развитой личности;

- организация здорового образа жизни;

- правовое воспитание учащихся;

- организация досугового времени;

- профилактика асоциального поведения учащихся.

Итак, вышеизложенное обуславливает необходимость переосмысления и переконструирования всей деятельности учреждений НПО в соответствии с региональной кадровой политикой. В свою очередь, это требует и инновационного подхода к подготовке и переподготовке педагогических кадров, оценке их деятельности и обучающихся.

В этих условиях в рамках национального проекта развития образования подготовка специалистов начального профессионального образования выходит на первый план. Это, в свою очередь, требует модернизации всей системы начального профессионального образования с учетом перспектив социально-экономического развития страны, тенденций профессионального образования в России и мировых тенденций в образовании.

Высшим гуманистическим смыслом социального развития становится утверждение отношения к человеку как высшей ценности бытия. Человек как самоцель развития, как критерий оценки общественного прогресса представляет гуманистический идеал происходящих в современном мире перемен. Поэтому сегодня одной из первоочередных задач является реализация гуманистической сущности образования в процессе профессиональной подготовки молодых рабочих кадров, ибо образование является основным средством развития гуманистических ценностей развивающейся личности.

Тем самым **гуманистическая направленность** профессиональной подготовки рабочих кадров определяет современную стратегию начального профессионального образования.

В формировании гуманистических взглядов учащихся призвана сыграть большую роль личность самого педагога, непосредственно осуществляющего гуманизацию образования.

Поэтому первостепенное значение имеет подготовка и повышение квалификации педагогов, способных реализовать в учреждениях начального профессионального образования идеи гуманизации образования. Гуманизация образования является важнейшим принципом и услови-

ем эффективности формирования рабочих кадров в процессе начального профессионального образования.

Процесс гуманизации и гуманитаризации образования определен в образовательной политике государства, основными принципами которой являются гуманизация, гуманитаризация, дифференциация, доступность развивающейся личности в удовлетворении образовательных потребностей и т.д.

В формировании гуманистических взглядов учащихся профессиональных училищ призваны сыграть определенную роль гуманитарные дисциплины, поэтому они должны занимать достойное место по учебному плану, связанные **междисциплинарным подходом**.

Естественно, только посредством гуманитаризации образования невозможно достичь такой цели, как формирование гуманистических взглядов учащихся, ибо гуманизация образования представляет собой сложный и многогранный процесс, охватывающий многие аспекты образовательного процесса. В контексте этих рассуждений В.П. Бездухов подчеркивает: "Нельзя очертить границы и масштабы гуманизации образования средствами учебных предметов гуманитарного цикла. Важен тот нравственный потенциал, который содержится в них и придает процессу гуманизации образования стабильность и в то же время гибкость и динамичность".

Гуманитаризация образования - необходимая реальность в современном мире. Однако она в полной мере неадекватна усилению роли гуманитарной направленности содержания образования. В.П. Бездухов, исследуя проблемы гуманизации образования, отмечает, что содержание образования играет далеко не единственную активную роль в процессе гуманизации образования. В любом образовательном учреждении оно должно иметь именно гуманистическую направленность, то есть быть ориентированным на ученика, на его развитие, становление как личности, индивида и субъекта деятельности.

Учащийся профессионального училища как личность имеет потенциальную возможность в основном самореализоваться, через профессиональное образование, поскольку на данном этапе его жизненной деятельности он занимает ведущее место.

Таким образом, профессиональное становление на основе его гуманистической направленности в полной мере определяет ключевое направление формирования молодого рабочего с гуманистических ценностей.

Тем самым действия и мотивы учения обучаемого ориентированы на профессиональное его становление и самоопределение посредством гуманизации профессионального образования. В итоге мотивы учения учащихся выступают как результат взаимодействия, взаимовлияния и

взаимообусловленности многих как субъективных, так и объективных элементов и факторов.

Вышеприведенный анализ служит обоснованием того, что в такой многогранной иерархии образовательных связей, взаимодействий образовательных компонентов гуманистическая направленность обучения и воспитания учащихся безусловно, выступает как системообразующий фактор в профессиональной подготовке учащихся, инициирующий развитие их образовательной потребности и мотивов по ее реализации.

Реализация гуманистической направленности образовательного процесса во многом зависит от того, насколько учащиеся и коллектив педагогов осознанно примут идеи гуманизации образования и необходимость осуществления данного социально-нравственного процесса, но и от того, как каждый субъект образовательной деятельности готов реально осуществлять, содействовать и развивать гуманистическую направленность обучения.

В этой связи мы предлагаем свое авторское видение подготовки кадров рабочих профессий в системе начального профессионального образования. А, именно, подготовку рабочих кадров *в условиях кадетского корпуса*, то есть в едином образовательном комплексе «Профессиональное училище - кадетский корпус», ибо данный подход позволяет интегративно решить многие насущные образовательные и социальные проблемы: гуманистическая направленность профессионального образования, военно-патриотическое воспитание, здоровый образ жизни, качественная подготовка молодых рабочих, физическое воспитание, формирование толерантности, подготовка к защите священных рубежей России и т.д.

В условиях низкой материальной обеспеченности основного населения России подготовка рабочих кадров в ПУ посредством развития кадетского корпуса является одним из перспективных вариантов подготовки рабочих кадров и в то же время представляется экономически целесообразным.

Основу кадетского воспитания молодежи составляют здоровый образ жизни, всесторонняя физическая подготовка и специальная военная подготовка. Все это сопровождается профессиональной подготовкой учащихся, что в итоге обеспечивает гармоничное развитие личности, высокую готовность к защите священных рубежей Родины. В кадетском корпусе становление личности происходит на гуманистических ценностях, на лучших традициях казачества Поволжья и России.

## СТРАТЕГИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА НА РЫНКЕ МАЛЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Ильченко А.Н., Ксенофонтова О.Л.  
*ГОУВПО «Ивановский государственный химико-  
технологический университет»*

Коренные изменения в государственно-политическом устройстве и социально – экономической жизни России 90-х годов оказали серьезное влияние на все сферы деятельности и социальную инфраструктуру регионов. Одной из них, которую также коснулись реформы, является образование. Именно система образования (в том числе региональная система образования), обеспечивая развитие общества, выступает предпосылкой устойчивого экономического роста в России и ее регионах. Однако состояние экономики того периода вызвало уменьшение бюджетного финансирования системы образования, в частности, высшего образования. Это привело к ухудшению материальной базы вузов, к низкому уровню оплаты труда преподавателей, к оттоку в сферу бизнеса высококвалифицированных профессорско-преподавательских кадров, к сокращению научного потенциала вузов. Вышеизложенная ситуация предопределила появление рынка образовательных услуг. Образование из бесплатной привилегии, оплачиваемой государством, превратилось в товар, а точнее сказать в услугу нематериального характера.

Под услугой будем понимать любое мероприятие или выгоду, которую одна сторона может предложить другой и которая в основном неосвязаема и не приводит к завладению чем-либо [4]. Анализ отечественной литературы показал, что среди исследователей, изучающих данную проблему, нет единого мнения по поводу того, что же считать образовательной услугой. Наиболее распространенный подход под образовательной услугой понимает систему знаний, информации, умений и навыков которые используются в целях уведомления многоликих потребностей человека, общества и государства [7]. Образовательные услуги, как и любой товар, рекламируются на рынке, который понимается как совокупность существующих и потенциальных покупателей и продавцов услуг. Тогда под рынком образовательных услуг будем понимать рынок, на котором взаимодействуют спрос на образовательные услуги со стороны основных хозяйствующих субъектов и их предложение различными образовательными учреждениями.

В переходный период в высших государственных образовательных учреждениях наблюдалось резкое снижение потока абитуриентов. Для большинства российских вузов, особенно технических, было характерно такое явление как «недобор». Мало кто хотел получать специальности инженеров, агрономов, зоотехников, плановиков, ведь многие заводы и фабрики закрылись, сель-

скохозяйственные предприятия распались. Страна «кинулась в коммерцию», причем в основном в малый бизнес (кооперативы, ЧП), где высшее специальное образование вроде бы было и ни к чему. Но спустя несколько лет ситуация начинает меняться: предприниматели начинают задумываться об эффективном управлении своими фирмами; о принятии более грамотных, оптимальных управленческих решений; о прогнозировании развития своей коммерческой деятельности. Поэтому перед ними встала проблема – нехватка более узких специальных знаний и умений. Вследствие этого спрос на образовательные услуги начинает расти. Именно тогда вузы, чтобы выжить в новых условиях, начинают осваивать новые специальности и специализации: бизнес-образование, финансы, право, менеджмент, маркетинг, математическое исследование экономических систем. По оценкам специалистов по мониторингу, России для нормального функционирования рыночной экономики требуется не менее 1,5 млн. предприятий малого и среднего бизнеса. А это миллионы менеджеров, бухгалтеров, маркетологов и других специалистов бизнеса [5].

Как отмечалось выше, развитие региональной системы образования – это ключ к решению многих социально – экономических проблем региона, к его выживанию и даже процветанию. Чтобы лучше понять значение образование для регионов, отметим, что экономический кризис в России усугубил проблемы интеллектуального обслуживания регионов центральными субъектами. Во-первых, рухнула система государственного распределения специалистов – выпускников вузов, поставлявшая кадры регионам. Во-вторых, почти полностью разрушена отраслевая наука, обеспечивающая поддержание хотя бы относительно высокого технологического уровня на предприятиях местной индустрии. Теперь, ведущие НИИ не только не распространяют «передовой опыт», но и за любую новинку требуют материального вознаграждения.

Реальная стратегия развития региона может быть построена только на эффективном использовании собственных возможностей и ресурсов. Реализовать такую стратегию можно только при достаточном количестве профессионалов высокого уровня. Региону сложно привлечь таких специалистов «извне», поэтому ему остается единственный выход – создавать собственную систему образования через повышение квалификации местных специалистов и профессиональную переподготовку населения, через образование на основе филиалов головных вузов, через развитие системы дополнительных (малых) образовательных услуг на базе региональных университетов. На наш взгляд, именно такой университет является интеллектуальным стержнем, ядром региональной системы образования. Региональный университет – это не только образовательное

учреждение, но и научный центр, в котором сосредоточивается интеллектуальный потенциал региона. Региональный университет можно назвать исследовательским университетом: это крупный вуз, имеющий в своем составе НИИ, опытно-производственные подразделения, консультационно-информационные центры [3].

Сложившаяся ситуация требует серьезных маркетинговых исследований рынка образовательных услуг, в том числе дополнительных, с целью позиционирования на рынке этих услуг. Таким образом, можно говорить о маркетинге образовательных услуг. Под маркетингом образовательных услуг понимается управление предложением со стороны учебного заведения, ориентируемым на требования рынка труда, с активным формированием спроса на прогрессивные дополнительные образовательные услуги и обеспечением трудоустройства подготовленных специалистов [1].

Кратко рассмотрим виды образовательных услуг. В виду отсутствия в литературных источниках общепризнанной классификации образовательных услуг, выделим их основные виды, опираясь на Закон РФ «Об образовании». Одной из компонент системы образования является образовательная программа – комплекс образовательных услуг, которые в виде специфического товара предлагаются на рынке. Классификацию образовательных программ (услуг) можно представить в виде схемы (рис.1). Важно отметить, что Закон РФ «Об образовании» указывает на возможность общеобразовательных учреждений «по договорам и совместно с предприятиями, учреждениями, организациями проводить профессиональную подготовку обучающихся по дополнительным, в том числе платным, образовательным услугам при наличии соответствующей лицензии на указанный вид деятельности».

Высшее профессиональное образование направлено на фундаментальную подготовку обучающихся по какому-либо направлению. А на рынке труда сегодня востребованы узкие специалисты, прошедшие обучение в рамках специальных коротких дополнительных образовательных программ. Они для регионального университета являются дополнительным источником финансирования, которым необходимо грамотно управлять. Эти программы (повышение квалификации, переподготовка, отдельные курсы, тренинги, консультации), как правило, по длительности предоставления являются среднесрочными или чаще всего краткосрочными. Поэтому их можно назвать малыми образовательными формами (услугами). Соответственно можно говорить о региональном рынке малых образовательных услуг.

Экономические реформы сопровождались кризисными явлениями во всех регионах страны, в том числе и в Ивановской области.



Рис. 1. Классификация образовательных услуг

Кратко отметим проблемы, с которыми столкнулся наш регион в процессе реформирования экономики [2]:

- обвальное (свыше 70%) падение объема промышленного производства в регионе;
- тяжелое финансовое состояние предприятий и организаций в сельском хозяйстве (70-80% - банкроты); в текстильной промышленности (свыше 60% - банкроты);
- демографические проблемы: безработица – свыше 15% трудоспособного населения; превышение смертности над рождаемостью – более трех раз;
- низкое качество жизни основной массы населения: по уровню средней заработной платы область замыкает рейтинг регионов в России (2005 г.);
- состояние социальной инфраструктуры (здравоохранение, система регионального образования) также испытывало кризис.

Но с 2003 года отмечается оживление экономики области. Основной стимул – это личные инициативы экономически активного населения: создаются разнообразные малые предприятия как в сфере реальной экономики, так в сфере торговли, бытовых услуг; а также ремонтные, швейные организации, учебные центры. Эти процессы, в свою очередь, резко усилили спрос на услуги профессиональной переориентации трудоспособного населения, высвобождаемого в процессе отраслевой реструктуризации нашего региона. Региональный рынок образовательных услуг в малых формах в эти же годы получил бурное, хотя и стихийное развитие (открываются всевозможные компьютерные, бухгалтерские, парикмахерские, торговые курсы). Производителями этих образовательных услуг разных направлений, прежде всего, выступили индивидуальные пред-

приниматели или предприятия малого бизнеса. Но они не могут обеспечить должного уровня качества предоставляемых услуг, вследствие недостаточности квалификации кадров. Ведущие же вузы региона, обладающие колоссальным потенциалом (научным, кадровым) малых образовательных услуг оказались в стороне. Одной из причин такого положения можно считать уменьшающийся спрос в те годы на высшее фундаментальное образование, особенно в ведущие вузы.

Но к настоящему времени вузы обратили свой взор на этот специфический рынок образовательных услуг по переориентации трудоспособного населения, так как во-первых, потенциальные потребители стали обращать внимание на качество образования; во-вторых, в силу демографического спада снижается спрос на высшее классическое образование; в-третьих, дополнительным стимулом для вузов в оказании дополнительных услуг является «развал» среднего профессионального образования (ПТУ, технические лицей). Таким образом, актуальной на сегодняшний день в разработке эффективной стратегии региональных университетов является проблема систематизации и упорядочивания новой для многих вузов сферы деятельности: организация малых профессиональных образовательных курсов и оказание информационно-консультативных услуг населению (extension-service center). Эта типично маркетинговая деятельность, теория и практика которой хорошо изучена применительно к коммерческим предприятиям, является новой и неизведанной для государственных вузов в условиях рыночной экономики.

Отметим, что данная проблема носит комплексный характер:



- проведение всестороннего анализа спроса и предложения на региональном рынке малых образовательных услуг;

- формирование организационной структуры управления внутри регионального университета для ведения этой деятельности;

- прогнозирование планирования спроса на перспективу по различным показателям (уровень доходов населения, количество экономических заведений). Но здесь все-таки важным аспектом является анализ спроса по количеству и качеству предлагаемых услуг;

- разработка оптимальной бизнес-стратегии регионального университета в позиционировании на рынке малых образовательных услуг.

В настоящее время конкретных научно-методических разработок со стороны отечественных экономистов по данному вопросу недостаточно. Поэтому для решения последней проблемы можно и даже нужно использовать методы экономико-математического моделирования, которые хорошо изучены, имеют важное прикладное значение в разных сферах деятельности, в том числе в маркетинге.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Голдобин Н.Д. Особенности маркетинга в организации дистанционного обучения // Дистанционное образование. – 1999. - №1. С.43-46.
2. Ермолаев М.Б., Ильченко А.Н. Трудовая миграция в регионе: модели анализа и прогнозирования. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 200 с.
3. Ильченко А.Н., Койфман О.И. О роли исследовательских университетов в регионе: от науки до реального бизнеса // Региональное приложение к журналу «Современные наукоемкие технологии». – 2004. - №1. С.52-54.
4. Котлер Ф. Основы маркетинга. – М.: Бизнес-книга, ИМА-Кросс. Плюс, 1995. – 702 с.
5. Маркетинг в отраслях и сферах деятельности / Под ред. проф. В.А. Алексунина. – М.: Дашков и К°, 2001. -516 с.
6. Чурекова Т.М. Миссия университета в решении региональных проблем // Университетское управление: практика и анализ. – 2004. – №2. С.50-53.
7. Щетинин В.П. Своеобразие российского рынка образовательных услуг // Мировая экономика и международные отношения. – 1997. - №11.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КОНЦЕПЦИИ СВОБОДНОГО ВОСПИТАНИЯ

Карякин Ю.В.

Томский политехнический университет

*Свободное воспитание и профессиональное образование – нетрадиционное сопряжение, не так ли? В самом деле, идеологи свободного воспитания и их последователи транслируют свои представления о педагогической деятельности исключительно на практику воспитания детей младшего возраста [1]. Намерения увязать эти представления с практикой профессионального образования представляется, на первый взгляд, абсурдным. Центральная идея свободного воспитания, как известно, – не ограничивать природную любознательность воспитуемых какими-либо наперед заданными намерениями в отношении результата воспитательного воздействия. Технология запуска этой идеи в практику проста: ребенку предоставляется для контакта мир игрушек. Чем богаче, разнообразнее этот мир, тем продуктивнее будет работать идея свободного воспитания. Ребенок сам выбирает для контакта объекты в этом мире и способы контактирования с этими объектами. Задача педагога сводится при этом к обеспечению безопасности, соблюдению физиологически обоснованного режима и курированию познавательно-этических действий воспитуемого.*

Возможна ли реализация такой технологии в вузе? Мысль о такой реализации пришла не вдруг и не напрямую, как здесь излагается. Прежде был изготовлен ключ к решению этой задачи. Ключ называется «онтогенетический метод описания предмета учебной дисциплины» [2]. Результат онтогенетического описания – дерево понятий, представляющее собой систему взаимно сопряженных множеств: множества понятий изучаемой науки и множества генетических отношений между этими понятиями.

Как работает этот «ключ»? – Он работает как сепаратор, отделяя сущностное содержание учебной дисциплины от прочего. Сущностное концентрируется (в результате онтогенетического описания) в дереве понятий, а прочее, будучи подверженным классифицирующей обработке, порождает еще две компоненты содержания. Одна называется *результаты научного исследования предмета*, другая – *дидактический инструментарий* [3].

Учебный курс, спроектированный онтогенетическим методом, и излагаемый для учащихся в соответствующей манере, являет для них «мир игрушек». В этом мире названные компоненты учебного курса наделены следующими статусами. Результаты научного исследования предмета науки – суть игрушки, предоставляемые учащимся, дидактический инструментарий – это деятельность педагога, курирующего познавательную

деятельность воспитуемых, а дерево понятий – то, что формируется в сознании учащегося, – фрагмент образа мира по А.Н.Леонтьеву [4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Корнетов Б.Г. Введение в курс «История образования и педагогической мысли» Учебное пособие. – М.: Изд-во УРАО, 2002. – 268 с.
2. Карякин Ю.В., Беломестных Л.А., Пестова Н.Ф., Подскребко Э.Н., Созоров Н.Г. Онтогенетический метод проектирования учебного курса в приложении к открытому образованию // Информационные технологии в управлении и учебном процессе вуза: Материалы 3-й Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003. – 220 с.
3. Карякин Ю.В. Учебный процесс в вузе / Изд-во Томского политехнического университета, 2006, 131 с.
4. Леонтьев А.Н. Образ мира / Избр. психолог. произведения, М.: Педагогика, 1983, с. 251-261.

#### ПРОБЛЕМЫ КАДРОВОГО РАЗВИТИЯ ЮРГИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ФИЛИАЛА) ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Крампит Н.Ю., Борисова Н.М.

*Юргинский технологический институт (филиал  
Томского политехнического университета)  
Юрга, Россия*

В ноябре 1957 года история высшего образования в Западной Сибири пополнилась новыми

страницами. В г. Юрге был открыт учебно-консультационный пункт Томского политехнического института, который на каждом новом этапе обретал и новый статус: от учебно-консультационного пункта заочного факультета к механико-машиностроительному факультету с двумя формами обучения; а от него – к филиалу политехнического университета при ПО «ЮМЗ»; а в настоящее время к Юргинскому технологическому институту Томского политехнического университета. Проблема обеспечения высококвалифицированными кадрами профессорско-преподавательского состава стояла и при открытии УКП, стоит она и сейчас. Как решить эту проблему? Этот вопрос всегда волновал руководство высшей школы нашего города.

В Юргинском технологическом институте обучается 1858 студентов, в том числе на дневном отделении – 1275 человек (данные на 01.12.2006г.). В целом, обучение ведется по 9 специальностям: «Оборудование и технология сварочного производства» и «Технология машиностроения», «Менеджмент организации», «Прикладная информатика (в экономике)», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)», «Металлургия черных металлов», «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе», «Горные машины и оборудование».

Обучением студентов в ЮТИ ТПУ занимаются высококвалифицированные специалисты, к ним относятся профессора, доценты, старшие преподаватели.

**Таблица 1.** Структура профессорско-преподавательского состава.

Профессора, доктора наук (чел)	33
Доценты, кандидаты наук (чел)	80
Старшие преподаватели и ассистенты (чел)	135

Основным выявленным недостатком является высокий процент совместителей, наибольшую долю которых составляют остепененные кадры.

Кадровая политика администрации ЮТИ ТПУ направлена на повышение процента защит среди штатных преподавателей. Ежегодное количество защит кандидатских диссертаций составляет от 3 до 6. Виден рост числа защит на соискание ученой степени кандидата наук, что нельзя сказать про докторские защиты. Очевидно, что на темпы повышения остепененности влияют как социальные, так и экономические факторы. Уход остепененных преподавателей связан с несколькими причинами, естественное старение (уход на пенсию или смерть), переход на более оплачиваемое место работы. В связи с тем, что институт входит в состав ТПУ, молодые преподаватели имеют возможность поступления на бюджетные

места аспирантуры ТПУ. Количество аспирантов и соискателей составляет 51 человек.

В заключение хочется отметить, что в ЮТИ ТПУ в настоящее время идет интенсивная подготовка проектов Комплексных программ развития на 2007-2010г., в которых будут решаться вопросы не только совершенствования учебной, научной и воспитательной деятельности, также большое значение уделено вопросам совершенствования управленческой и финансово-экономической деятельности, направленной, в первую очередь, на сохранение и повышение кадрового потенциала Юргинского технологического института Томского политехнического университета.

## ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ ПРИ ВХОЖДЕНИИ В ЗОНУ ЕВРОПЕЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Синицкая Н.Я.

*Поморский государственный университет*

*им. М.В. Ломоносова*

*Архангельск, Россия*

Сорбонская декларация от 25 мая 1998 года обосновала создание Зоны европейского высшего образования как ключевого пути развития мобильности граждан с возможностью их трудоустройства для общего развития континента.

Первостепенными целями для создания Зоны европейского высшего образования признаются:

- Принятие системы легко понимаемых и сопоставимых степеней, в том числе, через внедрение Приложения к диплому.

- Принятие системы, основанной на двух основных циклах - постепенного и постепенного.

- Внедрение системы кредитов по типу ECTS - европейской системы перезачета зачетных единиц трудоемкости, как надлежащего средства поддержки крупномасштабной студенческой мобильности.

- Содействие мобильности путем преодоления препятствий эффективному осуществлению свободного передвижения учащихся, преподавателей, исследователей и административного персонала.

- Содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества образования с целью разработки сопоставимых критериев и методологий.

- Содействие необходимым европейским воззрениям в высшем образовании, особенно относительно развития учебных планов, межинституционального сотрудничества, схем мобильности, совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

При этом специалисты, дискутирующие на тему вхождения России в Болонский процесс, упускают главную, на наш взгляд, цель построения Зоны европейского высшего образования: **«цель увеличения международной конкурентоспособности европейской системы высшего образования».**

В современных условиях, когда высшее образование становится товаром, вопрос его конкурентоспособности на мировом рынке выходит на первый план. И в этом контексте нам представляется вполне обоснованным вывод экспертов, считающих, что скрытой пружиной развернувшегося процесса гармонизации систем национального высшего образования европейских стран является опасение экспансии панамериканизма в высшем образовании.

Одним из реальных конкурентных преимуществ в этой борьбе, бесспорно, является обеспечение высокого качества образования. Но также бесспорно, что определяющее влияние на качество образования оказывает его материально-техническое обеспечение. По этому параметру ни с европейской, ни с американской высшей школой российское высшее образование конкурировать в настоящее время не может. Значит, нам остается отстаивать одно неоспоримое преимущество – фундаментальность подготовки специалиста, общегуманитарный и общекультурный подход к формированию его личности.

Специалисты Высшей школы делового администрирования Поморского государственного университета совместно с коллегами из Национального американского университета (NAU) провели сравнительный анализ учебных планов бакалавриата по направлению «Менеджмент». Выяснилось, что учебный план NAU включает 184,5 кредита, или 5535 учебных часов, в то время как российский учебный план содержит 7236 учебных часов. При этом профессиональные блоки подготовки специалистов практически совпадают, а общая разница в учебных часах получается из-за того, что в наш учебный план включен блок «Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины» в объеме 1800 аудиторных часов, а в плане NAU такие дисциплины, как физическая культура, философия, иностранный язык, история, педагогика и психология и другие гуманитарные дисциплины полностью отсутствуют.

Для того чтобы сохранить наше конкурентное преимущество, необходимо критически оценивать и корректировать мероприятия, осуществляемые в рамках вхождения в Болонский процесс Министерством образования и науки России. Так, в вопросе о пресловутом переходе на систему «бакалавр-магистр», следовало бы задать вопросом: повсеместно ли нужен этот переход? Ведь в Болонском заявлении Европейских министров образования по этому поводу сказано:

«Принятие системы, основанной, по существу, на двух основных циклах - постепенного и постепенного. Доступ ко второму циклу будет требовать успешного завершения первого цикла обучения продолжительностью не менее трех лет. Степень, присуждаемая после первого цикла, должна быть востребованной на европейском рынке труда как квалификация соответствующего уровня. Второй цикл должен вести к получению степени магистра и/или степени доктора, как это принято во многих европейских странах».

Разве противоречит этому подходу система «специалист – кандидат», первый цикл которой – продолжительностью пять лет (то есть не менее трех лет) - заканчивается присуждением степени «специалист с соответствующей квалификацией», а второй цикл ведет к получению степени кандидата наук? Вместе с тем, эта система позволяет

нашей высшей школе поддерживать свое конкурентное преимущество в виде фундаментальности образования.

Наше мнение подтверждает и Лиссабонская Конвенция по признанию квалификаций высшего образования в Европейском регионе (апрель 1997 г.), которая допускает существование равнообразного высшего образования, основанное на невозможности достижения полной эквивалентности программ, научных степеней или квалификаций в области образования и культуры, и позиция Ассоциации европейских университетов о том, что многообразие моделей следует рассматривать как ценное свойство, но не причину для непризнания или отторжения той или иной модели.

Что касается доводов, которые приводит Минобрнауки в пользу перехода на двухуровневую систему высшего образования и сокращения количество специальностей, которые сводятся к необходимости удовлетворения требований рынка труда, то здесь у нас есть два контрдовода.

Во-первых, систему «бакалавр-магистр» можно было бы вводить только в высших школах и институтах как систему частного, коммерческого образования, направленного на удовлетворение текущих нужд рынка труда, оставив за университетами систему «специалист-кандидат», способную предопределять будущую структуру рынка труда и изменять количественные и качественные требования к трудовым ресурсам.

Во-вторых, сомнение вызывает сама постановка вопроса об «удовлетворении требований рынка труда». Какого рынка?

Если речь идет об общеевропейском рынке труда и формировании европейского рынка специалистов и квалифицированных работников, то мы возвращаемся к необходимости наличия каких-то конкурентных преимуществ, которые не получишь, механически снижая число лет учебы и число специальностей и уменьшая при этом бюджетное финансирование.

При этом мы должны учитывать и еще одну угрозу, связанную с Болонским процессом – все больше вузов, расположенных в центрах академического мира, организуют зарубежные отделения и филиалы, полностью подчиняющиеся основному учебному заведению и составляющие реальную конкуренцию национальным системам высшего образования.

Если модернизация российского высшего образования касается только удовлетворения потребностей отечественной экономики, то это может привести только к тому, что «сфера образования окончательно будет привязана к рынку, т.е. к существующему уровню развития промышленности и социальной сферы. Из сферы производства будущего образование превратится в сферу обслуживания настоящего одной из развивающихся стран. Образование мирового уровня ста-

нет недоступным большинству населения страны».

И еще один аспект, касающийся удовлетворения потребностей рынка труда системой высшего образования. Мы позитивно оцениваем подписание Соглашения о стратегическом партнерстве между Российским Союзом ректоров и Российским Союзом промышленников и предпринимателей (работодателей), состоявшееся в Москве 8 июня 2006 г. В соответствии с этим Соглашением,

«Стороны укрепляют и развивают сотрудничество в области подготовки высококвалифицированных кадров, соответствующих потребностям национальной экономики...

Стороны оказывают взаимное содействие в разработке профессиональных и образовательных стандартов и их взаимном согласовании».

Бесспорно, образовательные стандарты должны разрабатываться с учетом требований, предъявляемых к специалистам работодателями. Вместе с тем, попытки оценить эффективность и качество деятельности вузов только с позиций прикладного характера заранее обречены на неудачу.

Так, например, Конгресс США в 2004 году предпринял попытку пересмотра Закона о высшем образовании 1965 года в части отчетности вузов. Пытаясь усовершенствовать систему оценки деятельности вузов с точки зрения обеспечения качества, конгрессмены предложили включить в отчетность показатели, касающиеся трудоустройства выпускников вузов, уровня их заработной платы в течение первого года после завершения учебы и продолжительности на первом месте работы. Данные предложения не получили поддержки и не были приняты к исполнению.

Действительно, можно ли, возвращаясь к российской действительности, негативно оценивать качество обучения в медицинском университете, выпускники которого, работая в государственных или муниципальных учреждениях здравоохранения, получают мизерную заработную плату или, не желая с этим мириться, уходят в лучшем случае в частную медицину, а в худшем – вообще покидают эту сферу деятельности? Кто в этом виноват – образование, экономика или государство?

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. «Зона европейского высшего образования». Совместное заявление Европейских министров образования. (г. Болонья, 19 июня 1999 года). // Формирование единого научно-образовательного пространства на Европейском Севере как ответ на вызовы XXI века: Сб. статей. – Архангельск: Поморский университет, 2005. – с. 207.

2. Подлесный С.А., Перфильев Ю.С., Решетников М.Т. Сближение высшего профессионального образования России и европейских

стран. // Экономика образования, 2005, № 6. – с. 24.

3. Крупнов Ю. Антиобразовательный переворот в российском образовании. // Ученый Совет, 2005, № 2. – с. 25.

4. Соглашение о стратегическом партнерстве между Российским Союзом ректоров и Российским Союзом промышленников и предпринимателей (работодателей). // Экономика образования, 2006, № 5. – с. 133.

5. Проблема отчетности в системе высшего образования США. // Экономика образования, 2006, № 1. – с.113-114.

#### НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ЗШМ) ТЭС ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Шишелова Т.И., Самусева М.Н.

*Иркутский государственный технический  
университет,*

*Закрытое Акционерное Общество*

*«Иркутскзоллопродукт»*

*Иркутск, Россия*

В 2004 г. в «Иркутскэнерго» разработана и утверждена Администрацией Иркутской области Программа переработки и использования золошлаковых материалов (ЗШМ) электростанций «Иркутскэнерго» на 2005-2010 годы.

Целью данной Программы является разработка предложений по эффективному использованию ЗШМ ТЭЦ «Иркутскэнерго» вместо природного минерального сырья с обеспечением реализации их на товарном рынке Иркутской области и прилегающих к ней регионах до 1,6-2,0 млн. тонн в год.

Основное практическое назначение Программы – увеличить объемы потребления золошлаковых материалов в строительстве, сельском хозяйстве и промышленных отраслях Иркутской области. Так же планируется использование ЗШМ в строительстве собственных энергетических объектов «Иркутскэнерго», с целью ресурсо- и энергосбережения: сокращения территорий, отводимых под золоотвалы, повышения качества и сохранения окружающей среды, снижения издержек на обслуживание и развитие систем гидрозолоудаления.

Работу по утилизации ЗШМ осуществляет дочернее акционерное общество ОАО «Иркутскэнерго» - ЗАО «Иркутскзоллопродукт».

Его деятельность включает два направления:

- закупка ЗШМ у ТЭЦ, поставка их потребителю и научно-техническое сопровождение использования ЗШМ;

- переработка или использование ЗШМ для изготовления конечной продукции.

Ведутся работы по организации производства строительных стеновых, теплоизоляционных материалов, использующих ЗШМ взамен природного сырья или его части. Внедряются технологии использования ЗШМ при производстве бетонов, растворов, при строительстве автомобильных дорог, искусственных сооружений.

Золошлаковые материалы на региональном рынке сбыта могут быть использованы в качестве исходного продукта для получения оксидов алюминия, кремнезема (белая сажа), алюмосиликатных полых микросфер (АСПМ), галлия, редкоземельных элементов для шинной промышленности, в цветной металлургии, нефтехимической промышленности, при изготовлении хрусталя, резинотехнических изделий и т.п.

Глубокая переработка золы, при которой происходит извлечение большого числа ценных компонентов, и при этом утилизируются значительные массы золы, сопряжена с большими финансовыми и техническими трудностями. Необходимо обеспечить рынок сбыта для всей палитры извлекаемых компонентов.

Магнитная сепарация золы в промышленных объемах до настоящего времени на ТЭС не применялась. По имеющимся данным исследований ЭНИН им. Кржижановского в результате магнитной сепарации из сухой золы при годовом объеме ее выхода только на одной ТЭС около 500 тыс. т можно получить из нее в зависимости от типа сжигания углей более 40 тыс. т магнетитовых микрошариков. Магнитную сепарацию сухой золы можно осуществлять двухсекционным магнитным сепаратором, который обеспечивает получение магнитной пыли с содержанием Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> выше граничного уровня ее использования в промышленности.

Из золошлаковой смеси с золоотвала Ново-Иркутской ТЭЦ с помощью осадочной технологии и электромагнитной сепарации были получены следующие минеральные фракции. Результаты приведены в таблице 1.

При переработке золы посредством магнитной сепарации получены основные два продукта:

- полимиктовый песок, пригодный для строительной промышленности;
- магнетитовый концентрат высокой чистоты с содержанием железа более 70%.

«Иркутскзоллопродукт» в настоящее время совместно с научно-техническим потенциалом Иркутской области (ИрГТУ, ИГУ и др.) проводит исследования золы уноса и золошлаковой смеси с золоотвала Ново-Иркутской и других ТЭЦ «Иркутскэнерго» с целью определения содержания в ней ценных компонентов (в частности, магнетита), возможных объемов их извлечения для предложения их на товарный рынок.

Таблица 1

Минеральная фракция	Минеральный состав	% от массы
1. Немагнитная фракция	Кварц, полевой шпат, слюда	70-72
2. Магнитная фракция	Магнетит, титаномагнетит	15-21
3. Электромагнитная фракция	Ильменит	1.5
4. Акцессорная	Циркон, монацит, корунд	0.5
5. Глинистая (илы)	Размер менее 0.01	8
6. Техногенная	Железная окалина, латунь, медь	до 0.5

В результате научных исследований удалось:

- установить зависимость изменения качественного состава ЗШМ теплоэлектростанций Иркутской области от технологических характеристик исходного топлива и условий его сжигания;

- выявить количественное распределение промышленно значимых компонентов ЗШМ, определяющих их ценность как техногенного минерального сырья;

- разработать комбинированный способ извлечения оксидов железа, алюминия и угольного недожога из ЗШМ, основанный на рациональном сочетании методов мокрой магнитной сепарации и флотации.

Одним из интересных и перспективных направлений получения использования ЗШМ ТЭС является извлечение алюмосиликатных полых микросфер (АСПМ).

Алюмосиликатные полые микросферы образуются при пылеугольном сжигании твердого топлива в результате специфической грануляции расплава минеральной части углей путем ее дробления на отдельные мелкие капли и раздува последних из-за увеличения объема газовых включений.

По своим свойствам микросферы их энергетических зол близки к полым микросферам, которые получают из расплава промышленными методами. Существенно, что стоимость полых микросфер из золы ТЭС значительно ниже, чем получаемых промышленными методами.

Форма микросфер близка к сферической и внешняя поверхность гладкая, диаметр их варьируется от 5 до 500 мкм. Газовая фаза внутри микросфер состоит преимущественно из азота, кислорода и оксида углерода.

Уникальными свойствами микросфер являются: низкая плотность, малые размеры, сферическая форма, высокая твердость и температура плавления, химическая инертность – все это обуславливает широкий спектр применения микросфер в современной промышленности.

Использование микросфер из золы ТЭС за рубежом начато в 60-тых годах.

В нашей стране исследования АСПМ из золы ТЭС проводятся рядом отраслевых НИИ, учебных заведений и других организаций. Разрабатываются технологии их использования в качестве наполнителя различных композиционных

материалов и изделий с использованием этих материалов.

Нами организованы и проведены исследования по определению процентного содержания АСПМ в сухой золе, уловленной электрофильтрами при пылеугольном сжигании углей Иркутского бассейна, а также в золошлаковых смесях, поступающих на золоотвал.

Установлено, что основными компонентами фазово-минерального состава АСПМ является стеклофаза, муллит и кварц. В виде примеси присутствует магнетит, полевой шпат, гидрослюда, гематит, окись кальция. Преобладающими компонентами химического состава АСПМ являются кремний, алюминий и железо. Химический состав АСПМ ТЭС, сжигающих угли различных бассейнов, различен. Насыпная плотность АСПМ составляла от 325 до 400 кг/м<sup>3</sup>. АСПМ представляют собой дисперсный материал, плотность которого наименьшая в сравнении с остальными компонентами ЗШМ ТЭС. Тот факт, что плотность АСПМ более чем в 2 раза ниже плотности воды, является основой их эффективного гравитационного разделения в водной среде.

Опыт показывает, что при гравитационном разделении, кроме АСПМ на поверхности воды в течение определенного времени находятся еще и частицы недожога угля, поэтому из ЗШМ предварительно выделяли недожог методом флотации, а после этого – АСПМ гравитационным разделением.

Перспективными направлениями использования АСПМ из ЗШМ ТЭС является:

- в нефтяной промышленности - тампонажные материалы для нефтяных скважин, буровые растворы, дробильные материалы, взрывчатые вещества;
- в строительстве - сверхлегкие бетоны, известковые растворы, жидкие растворы, цементы, штукатурка, покрытия, кровельные и звукозащитные материалы;
- в производстве керамики – огнеупорные материалы, огнеупорные кирпичи, покрытия, изоляционные материалы;
- в производстве пластинов – полиэтиленовые, полипропиленовые, нейлоновые и др. материалы различных плотностей;
- в автомобилестроении - композиты, шины, комплектующие, звукозащитные материалы, грунтовка;

- в производстве мебельной фурнитуры, медицинских цементов и др.

С использованием АСПМ из золы Иркутского бассейна нами получен жароупорный, удовлетворяющий требованиям ГОСТ материал, который может быть использован при обмуровке энергетических котлов.

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНОГО ДИСЦИПЛИНАРНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ И МЕТОДИКА ЕГО ОСВОЕНИЯ**

Штагер Е.В., Клещева Н.А., Пышной А.М.  
*Дальневосточный государственный технический  
университет,  
Тихоокеанский государственный экономический  
университет  
Владивосток, Россия*

Проблема проектирования целостного дисциплинарного образовательного пространства подготовки специалиста в техническом университете особенно актуальна в силу следующих обстоятельств. Во-первых, произошли существенные изменения в представлениях общества о целях и содержании образования как такового, приведшие к появлению новой образовательной парадигмы, которая основана на гуманистических и демократических принципах и ставит в центр внимания задачу воспитания гармонически развитой личности. Во-вторых, постоянно растущая интеграция технической информации, многопрофильность типов и схем современной инженерии изменили требования к характеру и качеству профессиональной подготовки специалистов. Появление новых типов теоретических и практических задач, отличающихся системным и междисциплинарным характером диктуют необходимость разработки междисциплинарных технологий обучения, непосредственно реализующих целостную систему фундаментальных знаний и профессионально-ориентированных видов деятельности. В этой связи необходимы новые концептуальные теоретико-методологические подходы к проектированию дисциплинарного образовательного пространства в техническом университете.

Совершенно очевидно, что решение данной проблемы невозможно без выявления методологических оснований интеграции содержания общенаучных, общетехнических и специальных дисциплин, обладающих сходством объекта, предмета, целей преподавания и понятийно-терминологического аппарата. В Дальневосточном государственном техническом университете в течение ряда лет ведутся педагогические исследования по проектированию и внедрению в учебный процесс междисциплинарной модели подготовки специалиста. Методологической основой

выбран системный подход, в соответствии с которым проектирование любой сложной динамической системы (какой является педагогическая система) предполагает постановку и решение следующих задач: выявление целезадающих параметров системы; формирование механизмов ее функциональной ориентированности; определение состава и структуры системы; разработку управляющих алгоритмов функционирования системы.

На этой основе авторами разработана процедура исследовательских мероприятий по системному проектированию дисциплинарного образовательного пространства и построению на этой основе междисциплинарной модели подготовки специалиста. Она включает в себя следующие этапы: анализ Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования с целью определения структуры и содержания профессиональных видов деятельности для конкретного направления техники и технологии; определение обобщенного профессионально-деятельностного конструкта как основания формирования интегративной цели профессиональной подготовки; определение комплекса интегративных параметров диагностики образовательной цели; исследование проявлений данных параметров в каждом учебном цикле с целью построения интегративной модели междисциплинарных связей.

Технологический аспект целостной образовательной стратегии предлагается реализовать посредством выявления в модели междисциплинарных связей учебных дисциплин – «точек перехода» между образовательными циклами и организации на их основе междисциплинарных цикловых комплексов (МЦК). Данные МЦК выступают в роли своеобразного «дидактического продукта» междисциплинарной интеграции, «работающего» в направлении обеспечения единства методологических и методических установок при формировании целостного образовательного пространства. Общность методологических установок проявляется в унифицированном подходе к представлению фундаментальной компоненты учебного знания дисциплин, основанном на концепции взаимосвязи общенаучной, естественнонаучной и физической картин мира. Общность методических установок реализуется разработкой универсального алгоритма построения учебных курсов, состоящего из четырех этапов: выявление логико-дидактической структуры предмета; построение категориально-понятийного аппарата предмета; логико-понятийное структурирование учебной информации; разработка соответствующего дидактического обеспечения.

В процессе разработки дидактического обеспечения в учебный процесс было введено новое организационно-методическое средство обучения – дидактический фрейм (ДФ). Каждый ДФ состоит из четырех слотов, представляющих

учебную информацию, подлежащую усвоению. Особую значимость в структуре фреймов имеет комплекс научно-познавательных задач, носящих междисциплинарный характер.

Предложенный подход был положен в основу организации процесса обучения таких специальностей Дальневосточного государственного технического университета как «Технология машиностроения», «Промышленная энергетика», «Промышленное и гражданское строительство»,

а также инженерной специальности Тихоокеанского государственного экономического университета «Технология продуктов общественного питания». По нашему мнению, разработанная стратегия проектирования целостного дисциплинарного образовательного пространства позволяет наиболее полно раскрыть единство фундаментальной компоненты учебного знания и профессиональных компетентностей подготавливаемых специалистов.

### *Успехи современного естествознания*

#### *Физико-математические науки*

#### **ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА В ПРОСТРАНСТВЕ (ПОСТУРЫ) И ОККЛЮЗИИ. ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**

Бадреддин Д.М., Маланьин И.В.

*Кубанский медицинский институт  
Краснодар, Россия*

Ортопедическая стоматология сегодня продолжает стремиться к высоким технологиям. В современной гнатологии, где прогресс может быть сопоставим по своим темпам, пожалуй, с прогрессом в области компьютерных технологий, проблема взаимосвязи позы и прикуса стоит наиболее остро. Постурология становится неотъемлемой частью клинической практики многих врачей – стоматологов.

Проведенное нами исследование показало, что более 70% пациентов после протезирования, у которых было даже незначительно нарушено соотношение челюстей, страдают от хронической боли. В основном это были жалобы на головную боль и боль в области шеи. Также наблюдались боли в области висков, височно-нижнечелюстных суставов, в глубине глазниц. Иногда боль иррадиировала в руку. Многие пациенты жаловались на дискомфорт и болезненность в мышцах всего тела.

Пациенты, которые не связывая эти боли с предшествующим протезированием снимали болезненность обезболивающими средствами, которые, как правило, не помогали. После того как болезненность начинала нарастать присоединялись побочные симптомы хронической боли такие как головокружение, шум в ушах, раздражительность и депрессия. Пациенты лечились от нервного расстройства, которого у них на самом деле не было.

Проблема недостаточного роста и развития лицевых костей - это также проблема мышечного дисбаланса, которая должна быть вовремя диагностирована. Аномалии положения зубов являются единственным симптомом мышечного дисбаланса по отношению к лицевым и черепным костям. Управление ростом и развитием - это в действительности управление тонусом мышц. Подподязычные мышцы через грудную клетку и позу оказывают значительное влияние. При

диагностике следует рассматривать позу тела в целом, и особенно уделять внимание грудной клетке и дыхательному объему. Влияние недостаточного развития позы на грудную клетку огромно, потому что костные стенки ограничивают свободное пространство. Если грудной отдел позвоночника искривлен, и плечи выдаются вперед, грудная клетка не может экскурсировать правильно. Если она не может расширяться эффективно, она не сможет достаточно уменьшиться, при этом эластичные ткани легких начинают исчезать просто потому что не используются. Объем грудной клетки будет уменьшен. Эти факторы снижают общую эффективность легких, поэтому если начинается заболелание, защитные механизмы менее эффективны.

Проведенное нами исследование показало, что нарушение симметрии челюстей может наблюдаться также у лиц, не подвергавшихся ранее ортопедическому лечению. Это объясняется тем, что челюсти могут менять положения в результате генетических факторов, вредных привычек, условий работы, особенностей питания и образа жизни.

Для приведения челюстей в необходимое положение мы чаще всего применяем жесткие каппы в сочетании с избирательным шлифовыванием (если это необходимо). После применения кап у пациентов наблюдаются значительные улучшения уже через две – три недели. После того, как окклюзия станет стабильна (как правило, несколько месяцев), её можно фиксировать в этом положении с помощью эджуайз-техники, наращивания зубов композитами или вкладками и изготовлением новых коронок.

Для практикующего врача стратегия лечения выглядит так: выравниваем тело, прежде чем выравниваем лицо, выравниваем лицо, прежде чем выравниваем зубы, что включает в себя, прежде всего правильное позиционирование ВНЧС, затем увеличение костей верхней челюсти до подходящего размера. В частности это достигается вначале трансверзальным расширением, затем, если нужно, сагиттальным. После этого необходимо выравнивать аномалии положения зубов на верхней челюсти, если они еще не в интеркусидальной позиции, так чтобы нижнюю челюсть можно было выдвинуть вперед. Затем



происходит установка зубов в оптимальную окклюзию.

схему ведущего моста и колес, участвующую в формировании возмущающего момента.

**УТОЧНЕННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
МОДЕЛЬ ИНЕРЦИОННОЙ  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ**

Белецкий А.В., Баженов С.П.

*Липецкий государственный технический  
университет  
Липецк, Россия*

Расчетная динамическая модель рабочего процесса инерционной автоматической передачи (ИАП) включает в себя, помимо крутильных масс трансмиссии, эквивалентную колебательную

Уточненная математическая модель рабочего процесса ИАП строится на основе уравнений инерционного автоматического трансформатора вращающего момента [1], в которых постоянное значение приведенного момента сил сопротивления  $M_c$  заменяется найденным с учетом процесса формирования возмущающего момента в трансмиссии колесной машины от воздействия микропрофиля опорного основания [2]. Условия перехода между участками рабочего процесса ИАП записываются в виде, удобном для программной организации циклических процессов.

Участок 1, соответствующий разгону реактора, описывается системой уравнений:

$$M\ddot{\alpha} + 2k_p\dot{\alpha} + 2C_p z - 2k_p\dot{\xi} - 2C_p\xi = 0;$$

$$m\ddot{\xi} + 2(k_p + k_{ш})\dot{\xi} + 2(C_p + C_{ш})\xi - 2k_p\dot{\alpha} - 2C_p z = 2k_{ш}\dot{\alpha}_{cr} + 2C_{ш}h_{cr}.$$

$$H_{cr}\ddot{\alpha} + H_{cr}k_{пл}\sqrt{2} + h_{cr}k_{пл}^2 = k_{пл}^2 \cdot h;$$

$$A_1\ddot{\alpha} + A_2\dot{\beta} + A_4(\alpha - \beta)^2 + A_6\dot{\beta}^2 = M_D;$$

$$A_2\ddot{\alpha} + A_3\dot{\beta} + A_5(\alpha - \beta)^2 - A_6\dot{\alpha}^2 = 0;$$

$$J_4\ddot{\beta} = -r_k f_0 \eta_{тр} ((M + m)g - 2c_{ш}(h_{cr} - \xi))/i_{тр}.$$

Условие перехода на второй участок:  $\dot{\alpha} \leq \dot{\beta}$

Участок 2, соответствующий совместному движению реактора и ведомого маховика, описывается системой уравнений:

$$M\ddot{\alpha} + 2k_p\dot{\alpha} + 2C_p z - 2k_p\dot{\xi} - 2C_p\xi = 0;$$

$$m\ddot{\xi} + 2(k_p + k_{ш})\dot{\xi} + 2(C_p + C_{ш})\xi - 2k_p\dot{\alpha} - 2C_p z = 2k_{ш}\dot{\alpha}_{cr} + 2C_{ш}h_{cr}.$$

$$H_{cr}\ddot{\alpha} + H_{cr}k_{пл}\sqrt{2} + h_{cr}k_{пл}^2 = k_{пл}^2 \cdot h;$$

$$A_1\ddot{\alpha} + A_2\dot{\beta} + A_4(\alpha - \beta)^2 + A_6\dot{\beta}^2 = M_D;$$

$$A_2\ddot{\alpha} + (A_3 + J_4)\dot{\beta} + A_5(\alpha - \beta)^2 - A_6\dot{\alpha}^2 =$$

$$= -r_k f_0 \eta_{тр} ((M + m)g - 2c_{ш}(h_{cr} - \xi))/i_{тр};$$

Условие перехода на третий участок:  $\sin(q(\alpha - \beta)) \leq 0$ .

Участок 3, соответствующий торможению реактора:

$$A_1\ddot{\alpha} + A_2\dot{\beta} + A_4(\alpha - \beta)^2 + A_6\dot{\beta}^2 = M_D$$

$$A_2\ddot{\alpha} + A_3\dot{\beta} + A_5(\alpha - \beta)^2 - A_6\dot{\alpha}^2 = 0;$$

$$H_{cr}\ddot{\alpha} + H_{cr}k_{пл}\sqrt{2} + h_{cr}k_{пл}^2 = k_{пл}^2 \cdot h;$$

$$J_4\ddot{\beta} = -r_k f_0 \eta_{тр} ((M + m)g - 2c_{ш}(h_{cr} - \xi))/i_{тр}.$$

Условие перехода на четвертый участок:  $\dot{\beta} \leq 0$ .

Участок 4, соответствующий режиму остановленного реактора:

$$\left. \begin{aligned}
 M\ddot{\alpha} + 2k_p \dot{\alpha} + 2C_p z - 2k_p \xi - 2C_p \xi &= 0; \\
 m\ddot{\xi} + 2(k_p + k_{ш})\dot{\xi} + 2(C_p + C_{ш})\xi - 2k_p \dot{\alpha} - 2C_p z &= 2k_{ш} \dot{\alpha}_{cr} + 2C_{ш} h_{cr}; \\
 \dot{\alpha}_{cr} + \dot{\alpha}_{cr} k_{пл} \sqrt{2} + h_{cr} k_{пл}^2 &= k_{пл}^2 \cdot h; \\
 A_1 \dot{\alpha} + A_2 \dot{\beta} + A_4 (\dot{\alpha} - \dot{\beta})^2 &= M_D; \\
 J_4 \ddot{\beta} &= -r_k f_0 \eta_{тр} ((M + m)g - 2c_{ш} (h_{cr} - \xi)) / i_{тр}.
 \end{aligned} \right\}$$

Условие перехода на первый участок:  $\sin(q(\alpha - \beta)) \geq 0$ .

При анализе полученной математической модели использован метод Рунге-Кутты 4 порядка и метод Фельберга для контроля вычислительной погрешности по контрольному члену и корректировки шага интегрирования. Контроль вычислительной погрешности и корректировка шага интегрирования производится в такте совместного движения реактора и ведущего маховика, так как в этом такте происходит максимальное изменение скоростей звеньев ИАП.

Численный анализ полученных уравнений проводился в программе RM-Optim. По результатам решения получены графики законов движения звеньев ИАП, подвески и законов изменения момента сил сопротивления.

Численный анализ полученной модели показал следующее:

1. Неровности микропрофиля опорного основания вызывают интенсивные колебания ведущего моста колесной машины, что влияет, в основном, на мгновенную величину момента сил сопротивления, представляющего собой случайный процесс со значительной дисперсией и законом распределения, близким к нормальному. При этом его средняя величина на разных опорных основаниях и скоростях движения может как увеличиваться до 4,5%, так и уменьшаться на 3,7% за отрезок наблюдения в зависимости от скорости движения и вида опорного основания по отношению к моменту сил сопротивления, определенному без учета колебаний ходовой системы.

2. По мере разгона реактора ИАП при правильно подобранной величине его момента инерции при достижении внутреннего передаточного отношения передачи 0,68 – 0,73 происходит переход на режим динамической муфты. Момент выхода на режим динамической муфты определяется моментом сил сопротивления, и, следовательно, типом опорного основания и скоростью движения машины. Графически представлены процессы выхода на режим динамической муфты ИАП грузового автомобиля с постоянным моментом сил сопротивления, рассчитанным без учета влияния микропрофиля на его величину, и переменным моментом сил сопротивления.

3. Анализ статистических характеристик реализаций момента сил сопротивления на ведо-

мом маховике инерционной передачи показал, что среднеквадратичное отклонение момента, его интервал, а, следовательно, и амплитуда колебаний, растут с увеличением скорости движения машины. Средняя же его величина имеет экстремальный характер. При этом со скорости 12,6 м/с момент сил сопротивления начинает уменьшаться, что связано с ростом случаев отрыва колеса от опорного основания. При этом растет эксцесс и асимметричность, что свидетельствует о растущем отклонении распределения совокупности реализаций момента сил сопротивления от нормального.

*Работа выполнена по плану Министрства образования и науки Российской Федерации.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баженов С.П. Бесступенчатые передачи тяговых и транспортных машин/С.П. Баженов. – Липецк: ЛГТУ, 2003. – 81 с.
2. Белецкий А.В. Математическое моделирование и выбор оптимальных проектных решений в САПР преобразователей момента инерционных передач/А.В. Белецкий. Дисс. к.т.н. – Липецк: ЛГТУ, 2005. – 146 с.

**ЗАДАЧА О НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОМ СОСТОЯНИИ ПОЛУБЕСКОНЕЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ С КРИВОЛИНЕЙНОЙ ГРАНИЦЕЙ**

Богомолов А.Н.\*, Богомолова О.А.\*, Ушаков А.Н.\*, Шиян С.И.\*\*

\*Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Волгоград, Россия  
 \*\*ПИ «Укргазшиппроект», Киев, Украина

Рассмотрим в плоскости  $z$  полубесконечную область  $S$ . Функция

$$z = w(z) = A + Bz - \frac{C}{z + a - bi}, \quad (1)$$

где:

$$z = x + iy; \quad z = x + ih; \quad h \leq 0;$$

$$A = a_1 + ia_2; \quad B = b_1 + ib_2; \quad C = c_1 + ic_2 -$$

комплексные числа,  $a; b > 0$  – действительные

числа, является частным случаем отображающей функции, приведенной в работе [1], при  $k=0$ . Она осуществляет конформное отображение нижней полуплоскости  $\text{Im}Z < 0$  на область  $S$ .

Пусть некоторый участок границы  $L$  области  $S$ , занимаемой упругим телом, получил

$$\kappa j(t) - \frac{w(t)}{w'(t)} \overline{j(t) - y(t)} = 2m(g_1(t) + ig_2(t)), \tag{2}$$

где:  $\kappa$  и  $m$  – упругие постоянные;  $j(t), y(t), j'(t)$  – граничные значения голоморфных в нижней полуплоскости функций  $j(z), y(z), j'(z)$ , причем

$$j(t) = o(l); y(z) = c + o(l); j'(z) = o\left(\frac{l}{z}\right),$$

где  $C$  – произвольная постоянная.

Будем считать, что при больших значениях  $|t|$  заданные функции подчинены условию

$$j(z) = J_1(z) + \frac{4b^2 C}{\kappa(C - 4b^2 B)} \frac{\overline{j'(-a-bi)}}{(z+a-bi)} - \frac{mG}{\kappa}; \tag{3}$$

$$y(z) = \frac{(z+a-bi)^2}{B(z+a-bi)^2 + C} \left\{ J_2(z) + \kappa C \left( \frac{\overline{j'(-a-bi)}}{(z+a-bi)} + \frac{\overline{j(-a-bi)}}{(z+a-bi)^2} \right) - \right. \\ \left. - (\overline{A+Bz}) j'(z) - \frac{\overline{Cj'(z)}}{(z+a+bi)} + \frac{\overline{Cj'(-a-bi)}}{(z+a+bi)} - \frac{mB\overline{G}}{2B-1} \right\}, \tag{4}$$

где

$$j'(-a-bi) = \frac{\kappa^2 \left( (c_1 - 4b^2 b_1)^2 + (c_2 - 4b^2 b_2)^2 \right)}{\kappa^2 \left( (c_1 - 4b^2 b_1)^2 + (c_2 - 4b^2 b_2)^2 \right) - (c_1^2 + c_2^2)} \left( J_1'(-a-bi) + \frac{C}{\kappa(C - 4b^2 B)} \right) \tag{5}$$

$$j(-a-bi) = J_1(-a-bi) + \frac{2bCi}{\kappa(C - 4b^2 B)} \overline{j'(-a-bi)} - \frac{mG}{\kappa}$$

$$J_1(z) = -\frac{m}{p\kappa i} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{g_1(t) + ig_2(t)}{t-z} dt; \tag{6}$$

$$J_2(z) = \frac{m}{pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{g_1(t) + ig_2(t)}{t-z} \left( B + \frac{C}{(t+a-bi)^2} \right) dt.$$

Для определения компонент напряжения необходимо воспользоваться формулами

$$s_{xx} + s_{hh} = 2\{j'(z) + \overline{j'(z)}\} = 4\text{Re}j'(z); \\ s_{hh} - s_{xx} + 2it_{xh} = \frac{2}{w'(z)} \{w(z) \overline{j''(z)} + w'(z) y'(z)\}, \tag{7}$$

смещение, причем,  $g_1(t)$  и  $g_2(t)$  – граничные значения компонент смещения. Необходимо определить напряженное состояние в области  $S$ .

Рассмотрим известное граничное условие, приведенное в работе [2]:

$$g_1 + ig_2 = G + o(l),$$

где  $G$  – произвольная комплексная постоянная.

Кроме того, полагаем, что  $g_1 + ig_2$  удовлетворяет условию Гельдера, включая бесконечно удаленную точку.

Используя граничное условие (2), ему сопряженное и свойства интегралов типа Коши, получим

правые части которых могут быть вычислены при помощи формул (3) и (4).

После этого компоненты деформации определяются по формулам

$$\begin{aligned}
 e_{xx} &= \frac{1}{2m} \{s_{zz} - n(s_{zz} + s_{hh})\}, \\
 e_{hh} &= \frac{1}{2m} \{s_{hh} - n(s_{zz} + s_{hh})\}, \\
 e_{xh} &= \frac{1}{2m} t_{xh},
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

Рассмотрим пример.

Пусть отрезок  $-l \leq t \leq l$  оси  $Ox$  подвержен равномерному вертикальному смещению  $p$ , а остальная часть границы свободна от каких-либо внешних воздействий.

Отделив действительную часть от мнимой части в выражении (1), получаем при  $x = t, u, h = 0$  параметрические уравнения

$$\begin{cases}
 x(t) = a_1 + b_1 t - \frac{c_1(t+a) - c_2 b}{(t+a)^2 + b^2}; \\
 y(t) = a_2 + b_2 t - \frac{c_2 b + (t+a)c_2}{(t+a)^2 + b^2},
 \end{cases}
 \tag{9}$$

описывающие кривые, являющиеся границами односвязных областей, отображаемых функцией (1).

Итак,  $g_1(t) = -p; g_2(t) = 0; -l \leq t \leq l$ .

Формулы (3) и (4) при этом приобретают вид

$$j(z) = \frac{mp}{p\kappa i} \ln \frac{z-l}{z+l} + \frac{4b^2 C}{\kappa(\bar{C} - 4b^2 \bar{B})} \frac{j'(-a-bi)}{(z+a-bi)} - \frac{mG}{\kappa};
 \tag{10}$$

$$\begin{aligned}
 y(z) &= \frac{(z+a-bi)^2}{B(z+a-bi)^2 + C} \left\{ \frac{mpC}{pD(z)i} \left[ \left( \frac{C-BD(z)}{C} \right) \ln \frac{z-l}{z+l} - \frac{2l(z+a-bi)}{a^2-b^2-l^2-2abi} - \right. \right. \\
 &- \left. \ln \frac{a+l-bi}{a-l-bi} \right] + \kappa C \left( \frac{j'(-a-bi)}{(z+a-bi)} + \frac{j(-a-bi)}{(z+a-bi)^2} \right) - (\bar{A} + \bar{B}z) j'(z) - \frac{\bar{C}j'(z)}{(z+a-bi)} + \\
 &+ \left. \frac{\bar{C}j'(-a-bi)}{(z+a-bi)} - \frac{mB\bar{G}}{2B-1} \right\},
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

где:  $D(z) = b^2 - a^2 - z^2 - 2az + 2b(z+a)i$ .

Условимся, что под выражением  $\ln \frac{z-l}{z+l}$

будем понимать приращение функции  $\ln(z-t)$  при непрерывном изменении  $t$  в интервале  $t \in (-l; l)$ .

Подставляя выражения (1), (5), (6), (10), (11) в (7) и (8), получаем в замкнутом виде формулы для компонент напряжения  $s_{xx}, s_{hh}, t_{xh}$  и деформации  $e_{xx}, e_{hh}, e_{xh}$ , дающие решение задачи для рассматриваемого случая.

Полученные выражения при принятых выше условиях являются голоморфными в нижней полуплоскости функциями, поскольку этим свойством обладают функции, входящие в правую часть соотношения (7).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Богомолов А.Н. Расчет несущей способности оснований сооружений и устойчивости грунтовых массивов в упругопластической постановке / А.Н.Богомолов. – Пермь: ПГТУ, 1996.
2. Мухелишвили Н. И. Некоторые основные задачи математической теории упругости / Н.И.Мухелишвили. - М.: Наука, 1966.

### ЭНЕРГЕТИКА РЕАКЦИЙ РАДИКАЛЬНОГО РАСПАДА

<sup>1</sup>Папулов Ю.Г., <sup>2</sup>Виноградова М.Г., <sup>1</sup>Соколов С.А.  
<sup>1</sup>Тверской государственный университет  
<sup>2</sup>Тверской институт экологии и права  
Тверь, Россия

Обсуждаются реакции радикального распада вида

$\text{ЭН}_{4-l}\text{X}_l \Rightarrow \text{ЭН}_{3-l}\text{X}_l + \text{H}$ ,  $\text{ЭН}_{4-l}\text{X}_l \Rightarrow \text{ЭН}_{4-l}\text{X}_{l-1} + \text{X}$   
(Э = C, Si, Ge, Sn, ... ; X = D, T, F, Cl, ...) в атом-атомном представлении [1]. При учете попарных взаимодействий атомов *тепловые эффекты реакций* ( $q_D$ ) и *энергии активаций* ( $\epsilon_D$ ) появляются как квадратичные функции степени замещения  $l$

$$q_D^l = a_D + b_D l + c_D l^2 \quad (1)$$

$$\epsilon_D^l = a_D^\circ + b_D^\circ l + c_D^\circ l^2 \quad (2)$$

где  $a_D$ ,  $b_D$ , ... – некоторые параметры, выражающиеся через валентные и невалентные взаимодействия атомов. Если выполняется условие: взаимодействие разнородных частиц равно полусумме взаимодействий однородных частиц (допущение о среднем арифметическом для невалентных взаимодействий), то  $c_D = 0$  и  $c_D^\circ = 0$ , и величины  $q_D^l$  и  $\epsilon_D^l$  становятся линейными функциями  $l$ . При учете тройных взаимодействий в (1) и (2) появляются члены с кубическими степенями ( $l^3$ ).

Соотношения (1) и (2) в линейной форме, как показывают численные расчеты, выполняются в ряде случаев, но не всегда [2]. Ср.:

		$q_D^l$ , кДж/моль	$\epsilon_D^l$ , кДж/моль
1	$\text{CH}_3\text{Br} \Rightarrow \text{CH}_3 + \text{Br}$	292±4	280
	$\text{CH}_2\text{Br}_2 \Rightarrow \text{CH}_2\text{Br} + \text{Br}$	262±21	261,5
	$\text{CHBr}_3 \Rightarrow \text{CHBr}_2 + \text{Br}$	237±21	232
	$\text{CBr}_4 \Rightarrow \text{CBr}_3 + \text{Br}$	208±21	205
2	$\text{CH}_2\text{ClBr} \Rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} + \text{Br}$	283±16	255
	$\text{CHCl}_2\text{Br} \Rightarrow \text{CHCl}_2 + \text{Br}$	267±21	224
	$\text{CCl}_3\text{Br} \Rightarrow \text{CCl}_3 + \text{Br}$	233±8	205

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 07-03-96403-рЦентр-а)*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Расчётные методы в атом-атомном представлении. Тверь: ТвГУ, 2002. - 232 с.
2. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Феноменологические методы исследования взаимосвязи «структура - свойство» в атом-атомном представлении: Обзор //Вестн. Твер. гос. ун-та. 2005. Сер. Химия. Вып. 2. С. 5-40.

#### Медицинские науки

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТИПЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Бушева Ж.И., Бушев Б.И.

Сургутский государственный университет  
Сургут, Россия

Целью исследования было изучение индивидуальных различий двигательной активности младших школьников и определение функциональных типов – групп лиц с низкой, средней и высокой двигательной активностью.

В исследовании приняли участие 530 детей 7-10 лет МОУ НОШ № 2 г. Сургута Ханты-Мансийского автономного округа.

Определение двигательной активности (ДА) проводили методом шагометрии (А.Г. Сухарев с соавт., 1988). Шагомерами «Omron» подсчитывалось индивидуальное количество локомоций на протяжении двухнедельного цикла. Затем рассчитывались среднесуточные и средне-недельные объемы ДА. При выделении групп по уровню ДА использовалась методика построения эмпирических кривых распределения лиц по количеству локомоций на протяжении суток. Это позволило распределить всех обследуемых на три

группы ДА (с низкой – НДА, средней – СДА и высокой – ВДА) и определить границы по количеству локомоций для каждой группы.

По показателю суточного объема ДА, как у мальчиков, так и у девочек было выделено три функциональных типа – дети с низкой (соответственно 5552±335 и 5278±318;  $p < 0,05$ ), средней (соответственно 8943±169 и 8326±134;  $p < 0,05$ ) и высокой (соответственно 16756±489 и 13925±507;  $p < 0,05$ ) ДА.

Были определены половые различия локомоторной активности у детей 7-10 лет. Так, мальчики, по сравнению с девочками, отличаются более высокими среднестатистическими общегрупповыми показателями суточной локомоторной активности (соответственно 10384±215 и 8876±189;  $p < 0,05$ ). Практически не было половых различий по общему объему ДА у детей с НДА и СДА, а у мальчиков с ВДА суточный объем ДА был выше, по сравнению с девочками с ВДА ( $p < 0,05$ ).

Оценивая недельную динамику ДА мальчиков и девочек 7-10 лет, необходимо отметить, что каждой группе ДА соответствовал определенный уровень ДА на протяжении недельного цикла. Так, у детей с НДА на фоне низкого уров-

ния общего количества локомоций отмечалось постепенное ее снижение к середине недельного цикла и некоторое повышение в выходные дни. У детей со СДА отмечалось постепенное нарастание ДА от понедельника до четверга с последующим снижением к концу недели и незначительным увеличением в воскресенье. У детей с ВДА на фоне высокого уровня общего количества локомоций отмечалось постепенное нарастание ДА к концу недели с некоторым снижением в выходные дни.

Полученные данные свидетельствуют о том, что дети с НДА на фоне низкой ДА на протяжении недели несколько повышают активность в выходные дни, как бы добирая необходимое количество локомоций в недельном цикле. Дети с ВДА, наоборот, несколько снижают ДА в выходные дни, тем самым, реализуя процесс восстановления.

Таким образом, с учетом половых различий в целом полученные данные у девочек с различным уровнем ДА достаточно тесно коррелируют с аналогичными данными мальчиков, особенно по характеру распределения количества локомоций на протяжении суток и недельного цикла.

#### **АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КАПНОГРАФИИ В ОБЩЕВРАЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Бяловский Ю.Ю.

*Государственный медицинский университет  
Рязань, Россия*

В связи с постепенным внедрением в отечественное здравоохранение института семейных врачей (врачей общей практики), особую актуальность приобретает разработка и внедрение диагностической аппаратуры с широкими возможностями. Эта аппаратура должна быть портативной, простой в эксплуатации и обслуживании, необременительной для пациента, а главное – быстро и эффективно проводить диагностику функционального состояния пациента.

С 2007 года Елатомский приборный завод (Рязанская область) начал выпуск капнографического аппаратно-программного комплекса (АПК), который в отличие от существующей капнографической техники, в основном используемой в таких областях медицины как анестезиология и реаниматология, разработан специально для нужд общеврачебной практики (проведения массовых обследований, диспансеризации населения, профессиональных осмотров, экспресс-обследований), и, кроме того, позволяет проводить углубленное исследование функции внешнего дыхания, что обеспечивает его использование в области функциональной диагностики и пульмонологии. В разработке программного обеспечения АПК участвовали ученые Рязанского государственного медицинского университета.

Опыт использования КП-01 у 32 больных

пульмонологического профиля показал, что он может быть успешно использован для диагностики нарушений внешнего дыхания в форме: а) нарушений дыхательного рисунка (оценка *частотно-временных характеристик* дыхательного ритма, оценка *регулярности* дыхательного ритма), б) нарушений вентиляции (оценка *типа вентиляции* по  $P_{ET}CO_2$  оценка *уровня вентиляции* по  $PACO_2$  определение *гипервентиляции, эффективности вентиляции* по значению доли функционального мертвого пространства в общей вентиляции), в) нарушений проходимости воздухоносных путей (оценка уровня *бронхиальной проходимости* по индексу  $CO_2$ , оценка уровня *бронхиальной проходимости* с помощью индекса Ван Мертена ( $RCO_2$ ), оценка уровня *бронхиальной проходимости* с помощью угла  $\gamma$ ), г) нарушений легочного газообмена (оценка  $P_{ET}CO_2$ ,  $PACO_2$ ), д) нарушений вентиляционно-перфузионных отношений: (оценка *индекса Винницкой*, оценка *индекса Туло*), е) определение текущего функционального состояния пациента (математический анализ *вариабельности дыхательного ритма*).

Результаты клинических испытаний позволяют рекомендовать внедрение АПК «КП-01 ЕЛАМЕД» в работу врача общей практики для оценки основных дыхательных функций пациента: дыхательного рисунка, легочной вентиляции, легочного газообмена, проходимости воздухоносных путей, вентиляционно-перфузионных отношений, текущего функционального состояния пациента.

АПК обеспечивает работу в режиме автоматического анализа, очень удобного для проведения массовых обследований, диспансеризации населения, профессиональных осмотров, экспресс-обследований, наиболее значимых для общеврачебной практики.

Режим специального (углубленного) обследования, реализованный в АПК «КП-01 ЕЛАМЕД» позволяет специалистам пульмонологического профиля проводить детальную диагностику дыхательных нарушений по основным формам респираторной патологии.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО СПОСОБА ЛЕЧЕНИЯ АПИКАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТИТА**

Голуб Ю.Н., Маланьин И.В.

*Кубанский медицинский институт  
Краснодар, Россия*

Разнообразие микроорганизмов рассматривается как важное показание для самого широкого применения антибиотиков. Наличие же в крови специфических антител служит рекомендацией для использования иммунокорректирующих средств (И.В. Маланьин, С.И. Рисованный, 1998г.).

В настоящее время в арсенале практической медицины достойное место занимает препарат Виферон. Интерфероны, входящие в состав Виферона, как естественные факторы неспецифической защиты организма и медиаторы иммунитета обладают самым широким спектром действия.

Виферон совместим с антибактериальными препаратами и глюкокортикостероидами, что позволяет использовать его в комплексном лечении периодонтита.

Взаимодействие компонентов Виферона позволяет значительно снизить дозы и продолжительность курсов антибиотико- и гормоно – терапии.

Антиоксидантные компоненты Виферона – аскорбиновая кислота – и  $\alpha$ -токоферола ацетат регулируют окислительно-восстановительные процессы в организме, углеводный обмен, способствуют регенерации тканей, участвуют в биосинтезе белков и тканевом дыхании и пр. Хорошо известно иммуномодулирующее действие  $\alpha$ -токоферола и его протективный эффект при сочетании с химиопрепаратами.

Вышеперечисленное побудило авторов к созданию нового способа лечения периодонтита включающего в себя применение препарата Цефазолин натрия в комплексе с Вифероном и кортикостероидом Дексаметазоном.

Целью данной работы явилась повышение эффективности лечения периодонтита, повышение качества жизни больных.

Задачей настоящего исследования явилась разработка и обоснование нового способа лечения периодонтита, включающего применение антибиотика, иммуномодулятора и кортикостероида.

Материалы и методы. Используемый нами способ заключается в том, что в очаг поражения на 10-15 дней вводят в смеси антибиотик Цефазолин натрия, иммуномодулирующий препарат Виферон и кортикостероид Дексаметазон в соотношении 1:1:0,1 в дозе 0,5-1 гр., при этом лекарственную смесь размещают в корневом канале с выведением её за апикальное отверстие, в очаг воспаления.

Способ осуществляют следующим образом: После трепанации, экстирпации пульпы или остаточной ткани пульпы и механической подготовки корневого канала до нормы не менее ISO 40 (соответствует 0,4 мм) канал, как обычно, промывают, очищают, а затем высушивают. Затем с помощью каналонаполнителя вводят в корневой канал в смеси Цефазолин натрия, Виферон и Дексаметазон в соотношении 1:1:0,1 в дозе 0,5-1 гр. При введении лекарственной смеси в корневой канал её выводят за апикальное отверстие. Препараты оставляют в канале на 10 – 15 дней. После этого канал пломбируют по общепринятой методике, предпочтительно с применением

гутаперчевых штифтов и метода латеральной конденсации.

При лечении периодонтита применение предложенного способа было апробировано у 100 пациентов, 50 больных составили контрольную группу, лечение которых производили традиционным способом.

У 52% пациентов контрольной группы, лечение которых производили традиционным способом, в течение 4-5 дней ощущалась боль при накусывании в области причинного зуба. Боль иногда усиливалась при приёме пищи, особенно твёрдой. А у пациентов с начальными стадиями заболеваний периодонта – и дальше.

Пациенты, которым лечение осуществляли с помощью предложенного способа, на болезненные ощущения (дискомфорт) не жаловались. У 4 пациентов неудобства возникали лишь при приёме твёрдой пищи, в течение первых 2-3 дней.

При контрольном осмотре через 12 месяцев после пломбирования каналов у 5 (10%) пациентов контрольной группы выявлена слабо болезненная перкуссия. У 8 (16%) больных на контрольных рентгеновских снимках отмечено увеличение ширины периодонтальной щели, и очаги разрежения костной ткани в апикальной части корней.

У пациентов основной группы, при контрольном осмотре через 1 год, после лечения с применением предложенного способа, клиническая картина была более благоприятной. Не отмечалось дискомфорта и болезненных ощущений. Рентгенологически в тканях пародонта очагов разрежения костной ткани в апикальной части корней не обнаружено.

Анализируя результаты исследования, можно сделать заключение о том, что смесь препаратов Цефазолин натрия, Виферон и Дексаметазон удобна для использования, хорошо переносится пациентами, не имеет побочного действия и противопоказаний к применению. Полученные данные позволяют рекомендовать предложенный способ лечения периодонтита, как в отношении дозировки, так и по времени его воздействия.

Предложенный способ имеет уровень новизны, что подтверждено патентом Российской Федерации: «Способ лечения периодонтита №2216303» (И.В. Маланьин, Ю.Н. Голуб).

**К ВОПРОСУ О КЛИНИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАДИЦИОННОЙ  
КОНСЕРВАТИВНОЙ ТЕРАПИИ, БЛОКАД  
СИНОКАРОТИДНОЙ ЗОНЫ,  
ЛИМФОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ И СПОСОБА  
ДЛИТЕЛЬНОЙ ВНУТРИКАРОТИДНОЙ  
ИНФУЗИИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ  
СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ  
ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА**

Ерёменко А.И., Янченко С.В., Каленич Л.А.,  
Лысенко О.И.

*Кубанский государственный медуниверситет,  
Кафедра глазных болезней  
Краснодар, Россия*

В последние годы отечественными и зарубежными авторами был предложен ряд способов лечебного, в том числе хирургического, воздействия при острых сосудистых оптических нейропатиях (Аветисов С.Э. и соавт., 2005; Линник Л.Ф. и соавт., 2005; Richard G. et al., 1999; Tang W. et al., 2000). Тем не менее, функциональные исходы при данной тяжёлой патологии зрительного нерва всё ещё остаются недостаточными, эффективность терапии не превышает 50% (Аветисов С.Э. и соавт., 2005; Елисеева Т.О. и соавт., 2000; Nayrech S.S., 2001).

**Цель работы:** оценить клиническую эффективность блокад синокаротидной зоны, способов лимфотропной терапии и длительной внутрикаротидной инфузии лекарственных препаратов в лечении острых сосудистых оптических нейропатий (ОСОН) в сравнении с традиционной консервативной терапией.

**Материалы и методы:** В течение 15 лет нами был обследовано и пролечено 397 пациентов с ОСОН (520 глаз) в возрасте от 28 до 81 года. Этиологическими причинами развития ОСОН были: сочетание атеросклероза и гипертонической болезни (60,2%), сахарный диабет (28,2%) и височный артериит – болезнь Хортона (11,6%). Помимо традиционные методов офтальмокопического и сосудистого обследования, с целью дифференциальной диагностики ОСОН с невритами зрительного нерва воспалительного или токсико-аллергического генеза нами были использованы термография и блокады синокаротидной зоны (Yegemenko A.I., Yanchenko S.V. et al., 2005). Все больные ОСОН были разделены на 4 группы в зависимости от проводимой терапии:

**1-группа** (62 пациента – 107 глаз) проводилась обычная терапия;

**2-группа** (215 человек – 274 глаза) – обычная консервативная терапия + блокады синокаротидной зоны (блокады синокаротидной зоны выполнялись на стороне поражённого глаза; вводилось 5,0 мл 2% лидокаина, 2% новокаина или 1% бензофуракаина, №10 на курс);

**3-группа** (29 больных – 48 глаз) – обычная консервативная терапия + лимфотропная терапия

(лимфотропную терапию проводили по модифицированной нами методике Н.Б. Шуруповой (2004 год) – в области сосцевидного отростка на 1 см ниже и назад, на стороне поражённого глаза подкожно вводили 0,5 мл трентала, №10 на курс);  
**4-группа** (91 пациент – 91 глаз) – проводились длительные внутрикаротидные инфузии лекарственных препаратов через катетер, введённый в поверхностную височную артерию до уровня каротидной бифуркации (инфузию проводили со скоростью 14 – 16 капель в минуту, в течение 5-7 дней, круглосуточно; если причиной ОСОН были атеросклероз, артериальная гипертензия, сахарный диабет, инфузат из расчёта на 24 часа включал 1000,0 мл – 0,9% физраствора, 15 000 ЕД гепарина, 300 мг трентала, 150,0 мл – 0,5% новокаина; при установлении диагноза – болезнь Хортона, в состав инфузата включали 60,0 мг преднизолона).

#### **Результаты и обсуждение**

**Эффективность традиционной терапии ОСОН.** Улучшение отмечено в 41,4% наблюдений (44 глаза), стабилизация зрительных функций - в 53,2% случаев (57 глаз), ухудшение зрительных функций - в 5,5%. Среднее повышение остроты зрения составило  $0,08 \pm 0,005$ . Исследование полей зрения не указывает на существенное изменение их периферических границ и границ скотом. Было отмечено достоверное, но незначительное повышение линейной скорости кровотока по глазничной артерии.

**Эффективность блокад синокаротидной зоны в сочетании с консервативной терапией.** Острота зрения повысилась в 89,4% наблюдений (245 глаз), расширение поля зрения на  $129,7^\circ \pm 12,7^\circ$  отмечено в 93,8% случаев (257 глаз). Повышение остроты зрения составило  $0,25 \pm 0,06$ . После курса блокад отмечалось статистически достоверное улучшение исследовавшихся показателей гемодинамики глаза и мозга.

**Эффективность лимфотропной терапии в сочетании с консервативной терапией.** Положительная динамика зрительных функций отмечена в 50% наблюдений. Острота зрения повысилась на  $0,17 \pm 0,06$ . Суммарное поле зрения (по 8 меридианам) расширилось на  $58,1^\circ \pm 11,5^\circ$ . Отсутствие динамики зрительных функций было зафиксировано в 45,8% наблюдений, их ухудшение - 4,2%.

**Эффективность длительной внутрикаротидной инфузионной терапии.** Положительный эффект был зафиксирован у 96,7% больных (88 глаз), зрительные функции остались стабильными у 3,3% пациентов. Повышение остроты зрения составило  $0,31 \pm 0,08$ , суммарное расширение поля зрения –  $178,5^\circ \pm 22,1^\circ$ . У больных, получивших курс длительных внутрикаротидных инфузий отмечалось улучшение гемодинамических показателей глаза и мозга. По нашему мнению, более выраженный визуальный эффект обусловлен созданием высоких концентраций лекарственных препаратов в бассейне внутренней сонной арте-



рии в течение 5-7 дней; длительным воздействием на синокаротидную рефлексогенную зону (устранением её патологической ирритации) и эффектом не прямой реваскуляризации за счёт перевязки дистального конца поверхностной височной артерии. В ходе инфузии возникли осложнения в виде частичного тромбирования катетера (2 больных), подкожная гематома после удаления катетера (1 пациент). Указанные осложнения не повлекли за собой расстройства здоровья больных и снижения зрительных функций.

Углублённый анализ результатов различных методов лечения ОСОН показал, что синокаротидные блокады и длительная внутрикаротидная инфузия лекарственных препаратов являются оптимальными способами лечебного воздействия, позволяющими достигнуть более высокого визуального эффекта.

#### **Выводы:**

1. Модифицированный нами способ терапии (лимфотропное введение препаратов) позволяет улучшить течение процесса и повысить зрительные функции у 50% пациентов, страдающих ОСОН, в то время как традиционная общепринятая терапия повышает их лишь у 41,4% больных.

2. Разработанные новые патогенетически обоснованные способы терапии (блокады синокаротидной зоны и длительная внутрикаротидная инфузия), позволяют улучшить зрительные функции у 89,4 – 96,7% больных ОСО.

### **ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ И КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ОСТЕОАРТРОЗА ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ ГЕЛИЙ-НЕОНОВОГО ЛАЗЕРА**

Иванов А.С.

*Новгородский государственный университет  
имени Ярослава Мудрого  
Великий Новгород, Россия*

Для изучения патогенетических механизмов развития дистрофических изменений в височно-нижнечелюстном суставе и обоснования применения низкоинтенсивного излучения гелий – неоновом лазера и выбора других методов в комплексном лечении были проведены в клинике и в эксперименте: биохимические, морфологические, физиологические, иммунологические и клиничко-лабораторные исследования с последующей статистической обработкой полученных результатов.

Экспериментальные исследования были проведены на 304 кроликах и 69 беспородных собаках, каждая серия опытов включала контрольную группу животных. Клиническая часть исследования проведена на 367 больных с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава.

Разработанные модели заболеваний височно-нижнечелюстного сустава позволили установить, что воспалительный процесс в патогенезе деформирующего остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава носит неспецифический характер, сопровождается увеличением проницаемости сосудов синовиальной оболочки сустава и повышением активности кислой фосфатазы в синовиоцитах.

Снижение неспецифической резистентности у больных с деформирующим остеоартрозом связано с уменьшением суммарного содержания тиолов, активности антиоксидантной системы организма в аскорбатном звене неферментативной части этой системы и повышением активности антиперекисных ферментов (супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионредуктазы).

Анатомо-топографические особенности височно-нижнечелюстного сустава не позволяют широко применять оперативные методы при лечении деформирующего остеоартроза, поэтому комплексная консервативная терапия дистрофических заболеваний с использованием низкоинтенсивного излучения гелий-неонового лазера является наиболее рациональной при выборе метода лечения.

Оптимальной лечебной дозой для лазеротерапии деформирующего остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава без нарушения функциональной окклюзии является 0,24 Дж/см<sup>2</sup> при облученности 4 мВт/см<sup>2</sup> (40 Вт/см<sup>2</sup>) в течение 7-14 сеансов, которая позволяет купировать болевой синдром, восстановить амплитуду движений в суставе и увеличить силу жевательного давления.

Эффективность лазеротерапии зависит от дозы, длительности воздействия, оптических характеристик области облучения, особенностей течения заболевания.

Лазерное излучение, обладая кумулятивным эффектом, приводящим к передозировке, в эксперименте проявляется: увеличением в крови окисленных эквивалентов антиоксидантной системы, замещением активного костного мозга соединительной тканью, утолщением костных балок в мышечковом отростке нижней челюсти. Изменения, происходящие при этом в сердечной мышце (мелкоочаговые периваскулярные кровоизлияния, белковая дистрофия, исчезновение поперечно-полосатой исчерченности), приводит к развитию артериальной гипертензии по гиперкинетической форме.

Благотворное действие в этом случае оказывает применение водных растворов антиоксидантов, устраняющих эти изменения.

При развитии привычных подвывихов и вывихов нижней челюсти у больных с деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава без нарушения функциональной окклюзии наряду с лазеротерапией целесообразно включать ортопедические и хирургические спо-

собы лечения, ограничивающие гипермобильность сустава.

Структурные изменения в височно-нижнечелюстном суставе при деформирующем остеоартрозе без нарушения функциональной окклюзии в 78,5% случаев сходны с аналогичными поражениями в других суставах, так как вызваны системным заболеванием соединительной ткани, поэтому такие больные нуждаются в лечении у смежных специалистов (ортопедов, ревматологов, невропатологов, оториноларингологов и других) и должны находиться на диспансерном наблюдении для возможного повторения курса лечения.

### **СИСТЕМА КРОВИ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ПОЛЛЮТАНТОВ**

Лазько А.Е., Ярошинская А.П.

*Астраханский государственный университет  
Астрахань, Россия*

Материалом для изучения динамики морфо-функционального состояния системы крови в условиях воздействия газообразных серосодержащих поллютантов служили пробы крови 3567 практически здоровых работников-мужчин, участвующих в разработке и эксплуатации Астраханского газоконденсатного месторождения (АГКМ) и имеющих непосредственный контакт со специфическими производственными вредностями. Исследуемый контингент был разделен на 5 стажевых групп по времени работы в газовой промышленности: I – 1-3 года, II – 4-7 лет, III – 8-10 лет, VI – 11-15 лет, V – более 15 лет.

Изучение перекисной резистентности цитолемм эритроцитов осуществлялось по методике А.А.Покровского и А.А.Образцова, осмотической резистентности эритроцитов по Л.И.Идельсону, а осмолярности плазмы крови криоскопическим методом на осмометре "One-ten 110" фирмы "Fiske". Определялось содержание в сыворотке крови конечных продуктов ПОЛ – оснований Шиффа, по которому можно судить об интенсивности катаболических реакций в организме. Основания Шиффа определялись с помощью люминесцентного спектрометра LS 50B (Perkin Elmer) по интенсивности флюоресценции на волне 440 нм при возбуждении светом с длиной волны 360 нм.

Как показали результаты изучения осмотической и перекисной резистентности мембран эритроцитов, наиболее низкими морфо-функциональными показателями они характеризуются у рабочих АГПЗ, имеющих газовый стаж 1 – 3 года. Затем начинается стадия адаптации эритропоэза к поллютантам АГКМ, в результате развития которой морфо-функциональное состояние эритроцитов относительно оптимизируется у рабочих, имеющих стаж 8 – 10 лет. В дальнейшем начинается процесс постепенного паде-

ния уровня адаптации эритрона к специфическим вредностям, достигающий своего апогея у рабочих, имеющих газовый стаж более 15 лет. На этот процесс накладывается тенденция постепенного отбора из "популяции" работающих со специфическими вредностями наиболее устойчивых субъектов. Суммация этих двух процессов определяет относительную устойчивость системы эритрона у стажированных рабочих.

В целом изменения изучаемых параметров в зависимости от времени контакта со специфическими вредностями на АГКМ весьма сходны. В данном случае срабатывают, вероятно, взаимосвязанные механизмы поддержания гомеостаза системы крови. Анализируя динамики изучаемых параметров в зависимости от стажа, можно высказать предположение, что они обусловлены несколькими взаимосвязанными причинами.

Первая – постоянное кумулятивное накопление в интерстициальном пространстве у индивидумов из обследованного контингента токсинов и балластных веществ с высокой и средней молекулярной массой, которые инициируют процессы перекисного окисления липидов в крови. Данный тезис подтверждается достоверным увеличением содержания одного из конечных продуктов ПОЛ – оснований Шиффа во II и III стажевых группах. Из-за активации свободно радикального окисления липидов (СРО) биомембран резко снижается перекисная резистентность эритроцитов во II стажевой группе. Затем следует срыв функции снижения молекулярной массы, а, следовательно, и детоксицирующей функции лимфатической системы у рабочих V стажевой группы из-за запредельного объема токсинов и балластных веществ, поступающих из периферии и, возможно, органических повреждений самой этой системы.

Вторая – прогрессивно ухудшающееся функционирование систем адаптации организма, в частности, коры надпочечников, обусловленное прямым токсическим воздействием, активацией перекисного окисления липидов и длительным неврогенным стрессом.

### **КОРА НАДПОЧЕЧНИКОВ В ЗРЕЛОМ, ИНВОЛЮТИВНОМ И СТАРЧЕСКОМ ПЕРИОДАХ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА**

Лазько М.В., Лозовская Н.А.

*Астраханский государственный университет  
Астрахань, Россия*

В задачи исследования входило изучение особенностей структурных преобразований коры надпочечников в зрелом (41-60 лет), инволютивном (61-75 лет) и старческом (76 и более лет) возрастах. Для этого использовался секционный материал, взятый у 47 практически здоровых мужчин, погибших от тяжелой механической травмы и острой сердечной недостаточности.

Использовалась методика компьютерной гистоморфометрии на автоматизированном морфометрическом комплексе "Морфолог".

Результаты исследований показали, что в зрелом, инволютивном и старческом возрастах так же, как и ранее, корковое вещество надпочечных желез состоит из клубочковой, пучковой и сетчатой зон. Однако уже в зрелом возрасте намечается уменьшение толщины коры в целом и её отдельных слоев. Например, если в начале зрелого возраста толщина коры надпочечников равна в среднем 864,5 мкм, то к его концу она составляет уже 831,1 мкм. В инволютивном возрасте толщина коры надпочечников равна 803 мкм, а в старческом возрасте лишь 785 мкм.

В зрелом возрасте толщина клубочковой зоны в среднем составляет 77,9 мкм, пучковой — 677,5 мкм и сетчатой — 75,7 мкм.

В инволютивном возрасте толщина клубочковой зоны коры надпочечников человека составляет 68,2 мкм, пучковой — 670 мкм, сетчатой — 64,7 мкм. В старческом возрасте толщина клубочковой зоны равна 61,6 мкм, пучковой — 664,7 мкм и сетчатой — 58,7 мкм.

Полученные морфометрические данные свидетельствуют о том, что процесс истончения с возрастом прогрессирует во всех зонах коры. Прежде всего, начинается истончение клубочковой, т. е. так называемой герминативной зоны коры надпочечника, которая в старческом возрасте местами представляется почти совершенно исчезнувшей. Также значительно уменьшается толщина сетчатой и пучковой зон.

Измерение клеток отдельных зон коры надпочечных желез показало, что у лиц всех старших возрастов так же, как и ранее, самыми крупными являются клетки пучковой зоны, затем следуют кортикоциты сетчатой и клубочковой зон.

На старших этапах онтогенеза человека наблюдается уменьшение размеров клеток всех зон коры надпочечников. В зрелом возрасте диаметр клеток клубочковой зоны равен в среднем 9,5 мкм, пучковой — 13,1 мкм, а сетчатой — 9,2 мкм.

В инволютивном возрасте диаметр клеток клубочковой зоны равен 9 мкм, пучковой — 12,5 мкм, сетчатой — 8,9 мкм.

В старческом возрасте кортикоциты клубочковой зоны имеют диаметр 8,5 мкм, пучковой — 12,1 мкм и сетчатой — 8,1 мкм.

Из сказанного следует, что уменьшение в старших возрастах толщины коры в целом и отдельных её зон, по всей вероятности, связано с уменьшением размеров клеток, составляющих эти зоны. С повышением возраста отмеченные структурные изменения нарастают и достигают максимума в старческом возрасте, где кора надпочечников нередко выглядит резко истонченной со ступенчатой зональностью.

Однако необходимо отметить, что темп структурной деградации коры надпочечников более высок в инволютивном периоде онтогенеза по сравнению со старческим. Микроморфологическое изучение коры надпочечников показало, что в исследуемых возрастах во всех зонах прогрессивно уменьшается количество суданофильных липидов. Причём количество их резко уменьшается в клубочковой и сетчатой зонах, чем в пучковой. В клеточных элементах сетчатой зоны коры надпочечников в зрелом, инволютивном и старческом возрастах обнаруживается обильное количество пигмента липофусцина. Иногда он откладывается и в дистальных отделах пучковой зоны.

### КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЧЕТАННОГО ТЕЧЕНИЯ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ И ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ В И С

Лебедев В.В., Палагута А.Е., Лебедев П.В.  
Кубанский государственный медицинский  
университет

ГУЗ "Клинический центр по профилактике и  
борьбе со СПИД и инфекционными  
заболеваниями" департамента здравоохранения  
Краснодарского края

Под нашим наблюдением находилось 135 ВИЧ-инфицированных. Для изучения клинико-лабораторных особенностей сочетанного течения ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитов В и С больные были распределены на 2 группы: больные ВИЧ-инфекцией в сочетании с вирусными гепатитами В и С (82 человека) и ВИЧ-инфицированные без маркеров парентеральных вирусных гепатитов (53 больных).

При постановке на диспансерный учет клиническая симптоматика достоверно чаще проявлялась в группе больных ВИЧ-инфекцией в сочетании с вирусными гепатитами. В первой группе наблюдения общая слабость регистрировалась в 1,5 раза чаще (50,0% и 32,1%), боль в правом подреберье — в 8,7 раз (32,9% и 3,8%), увеличение размеров печени — в 1,9 раза (67,5% и 53,9%), размеров селезенки — в 2,4 раза (18,7% и 7,6%). Самым частым клиническим симптомом в обеих группах было увеличение размеров лимфоузлов: регистрировался у 89,3% больных с вирусными гепатитами и у 71,7% пациентов без них. Лихорадка была выявлена у 15 (18,3%) больных с ВГ и у 4 (7,6%) пациентов без ВГ. Грибковые поражения кожи у больных первой группы регистрировались в 3,2 раза, а грибковые поражения слизистых — в 1,7 раза чаще. В группе ВИЧ-инфицированных без маркеров парентеральных вирусных гепатитов в 4,3 раза чаще (26,4% и 6,1%) наблюдалось отсутствие клинических симптомов.

Через 1 год наблюдения у ВИЧ-инфицированных в сочетании с ВГ доля больных, отмечающих общую слабость и утомляемость, снизилась до 46,4%, однако это выше, чем у больных без ВГ (28,30%). Боль в правом подреберье снова значительно чаще выявлялась у больных с ВГ — 29 (35,4%) против 2 (3,8%) случаев. Число лиц с лихорадкой снизилось в обеих группах, достоверной разницы между ними не выявлено. Количество больных с гепато- и спленомегалией не изменилось. Частота грибковых поражений увеличились в обеих группах, кандидоз кожи чаще отмечался у лиц второй группы, а слизистых — у больных с вирусными гепатитами, однако разница показателей недостоверна. Отсутствие симптомов зарегистрировано у 6 (7,3%) человек из первой группы и у 12 (22,7%) из второй.

Через 2 года наблюдения жалобы на общую слабость, утомляемость поступали от 42 больных с ВГ (51,2%) и от 19 (35,6%) пациентов без ВГ; боль в правом подреберье — от 30 (36,6%) и 1 (1,9%) человека соответственно. На боль в эпигастрии и горечь во рту жаловались 5 (6,1%) и 6 (7,3%) больных первой группы и по 1 (1,9%) пациенту второй группы. Увеличение лимфоузлов выявлено у 54 (65,9%) лиц с ВГ и у 19 (35,6%) без ВГ. Увеличение печени и селезенки зарегистрировано у 58 (70,8%) и у 19 (23,2%) пациентов первой группы и у 11 (20,8%) и 5 (9,4%) человек из второй группы соответственно. Разница в частоте встречаемости грибковых поражений кожи и слизистых между сравниваемыми группами была недостоверной. Также в обеих группах регистрировалось уменьшение больных с отсутствием симптомов, однако в группе больных без ВГ таких пациентов оставалось достоверно больше — 8 (15,1%) против 3 (3,7%) человек в первой группе.

Таким образом, клиника ВИЧ-инфекции при сочетании с вирусными гепатитами В и С отличается большей выраженностью основных симптомов и синдромов. На протяжении двух лет наблюдения у ВИЧ-инфицированных с парентеральными гепатитами достоверно чаще регистрировались слабость, утомляемость, боли в правом подреберье, лимфаденопатия, гепатоспленомегалия; больные, не имевшие клинической симптоматики, напротив, чаще принадлежали к группе пациентов без вирусных гепатитов.

## ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОГНОЗА ЛЕЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭНДОДОНТИЧЕСКО-ПАРОДОНТАЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ

Маланьин И.В.

*Кубанский медицинский институт  
Краснодар, Россия*

Среди наиболее сложных и трудоемких вопросов практической стоматологии - лечение больных с эндодонтическими патологиями и заболеваниями пародонта, которые занимают одно из первых мест. Это объясняется прежде всего сочетанием и распространенностью этих заболеваний. Кроме того, воспалительные периапикальные и пародонтальные процессы сопровождаются формированием стоматогенных очагов инфекции, интоксикации и сенсбилизации, а также являются этиологическими факторами возникновения и развития многих, так называемых очаговых заболеваний внутренних органов и систем организма человека.

Высокая частота распространения осложнённого кариеса и пародонтита, различные формы их проявления, возникновение в полости рта очагов хронической инфекции, потеря больным зубов и как результат снижение работоспособности, нарушение психологического состояния больных - все это позволяет считать данные заболевания не только медицинской, но и важной социальной проблемой. В связи с этим проблема лечения комбинированных эндо - пародонтологических поражений представляет собой важную общегосударственную задачу.

Почти полное отсутствие в отечественной литературе данных о взаимосвязи между заболеваниями пародонта и эндодонтической патологией, а так же прогнозе лечения комбинированных эндо - пародонтологических поражений подтверждает актуальность продолжения исследований в этом направлении, что и определило цель и задачи настоящего исследования.

Целью данной работы явилось повышение эффективности лечения комбинированных эндо - пародонтологических поражений.

Задачей данного исследования явилось этиопатогенетическое обоснование прогноза лечения комбинированных эндо - пародонтологических поражений.

Материалы и методы: Нами проведено обследование и лечение 200 больных (110 мужчин и 90 женщин в возрасте от 25 до 55 лет), имеющих комбинированные эндо - пародонтологические поражения. Данным пациентам проводили сочетанное эндодонтическое и пародонтологическое лечение.

Основная группа была разделена на 2 подгруппы. В первую подгруппу (100 больных) были включены пациенты с первичными эндодонтическими поражениями с вторичным вовлечением

пародонта. Во вторую подгруппу (100 больных) были включены пациенты, имеющие первичные поражения пародонта с вторичным эндодонтическим поражением.

Контролем служила группа больных того же возраста с аналогичным заболеванием, получавших лечение пульпита и апикального периодонтита по традиционной методике без лечения заболеваний пародонта (50 больных).

В основной группе всем больным до начала лечения были даны рекомендации по специальной гигиене полости рта. После предварительной антисептической обработки осуществляли снятие над- и поддесневых отложений пьезоэлектрическим склером (P-5 BOOSTER SUPRASSON) и предложенным нами устройством для снятия зубных отложений: патент на изобретение № 2187280. «Устройство для удаления зубных отложений» (Бондаренко А.Н., Маланьин И.В., Бондаренко Н.А., Рисованный С.И., 2003г.). По показаниям проводили кюретаж. Затем в течение 15 – 25 минут в индивидуально изготовленной капле в слизистую дёсен на очаг поражения вводили различные препараты: Виферон, Метрогил Дента, Гепарин и масло "Озонид". Курс лечения составлял 5 - 9 процедур, в зависимости от степени тяжести – по одной процедуре через день: патент на изобретение № 2143258 от 27.07.98 г. «Способ лечения пародонтита» (Маланьин И.В., Нестерова И.В., Рисованный С.И., Рисованная О.Н., 1998г.), свидетельство на полезную модель № 10342 «Приспособление для введения медикаментов в ткани пародонта» (Маланьин И.В., Рисованный С.И., Рисованная О.Н., 1998г.). Так же применялось предложенное нами устройство для вакуум-электрофореза дёсен: патент на изобретение №2185204. «Устройство для вакуум-электрофореза дёсен» (Бондаренко А.Н., Маланьин И.В., Рисованный С.И., 2002г.).

Эндодонтическое лечение исследуемых зубов осуществляли следующим образом: после трепанации, экстирпации пульпы или остаточной ткани пульпы и механической подготовки корневой канал расширяли до нормы не менее ISO 40 (соответствует 0,4 мм). Экссудат из зубов удаляли с помощью перманентного вакуума. Вакуум создавался с помощью предложенного нами устройства для удаления экссудата из зуба. После этого канал, как обычно, промывали, очищали и высушивали. Затем с помощью каналонаполнителя вводили в корневой канал смесь: Цефазолин натрия, Виферон и Дексаметазон в соотношении 1:1:0,1. При введении лекарственной смеси в корневой канал её незначительно выводили за апикальное отверстие. Препараты оставляли в канале на 10 – 15 дней. При необходимости через две недели после промывания каналов повторяли введение препаратов. После этого канал пломбировали с применением гутаперчивых штифтов и комбинирования методов латеральной и вертикальной конденсации: патент на изобре-

ние №2216303 «Способ лечения периодонтита» (Маланьин И.В., Голуб Ю.Н. 2003г.).

В контрольной группе пациенты получали только эндодонтическое лечение, без лечения заболеваний пародонта.

В результате лечения комбинированных эндо – пародонтологических поражений была получена положительная динамика у основной группы больных, однако наилучшие клинико-функциональные показатели наблюдались в первой подгруппе основной группы, в которую были включены пациенты с первичными эндодонтическими поражениями со вторичным вовлечением пародонта, получавших комбинированное эндодонтическое и пародонтологическое лечение. У пациентов второй подгруппы основной группы клинико-функциональные показатели были хуже, но значительно лучше, чем в контрольной группе.

Пациенты, которым проводили комбинированное эндодонтическое и пародонтологическое лечение, на болезненные ощущения (дискомфорт) не жаловались. Лишь у 5 пациентов в течение первых 2-3 дней неудобства возникали при приёме твёрдой пищи.

У 65% пациентов контрольной группы, получавших эндодонтическое моно лечение, в течении длительного времени ощущалась боль при накусывании в области лечённого зуба. Боль иногда усиливалась при приёме пищи, особенно твёрдой. А у пациентов с заболеваниями пародонта средней степени – и дольше.

Анализируя результаты исследования можно утверждать, что при лечении сочетанных эндо - пародонтологических поражений, чем сильнее поражен пародонт, тем хуже прогноз. И наоборот, чем в большей мере поражение вызвано патологией пульпы, тем прогноз благоприятнее. В данном случае лечение определяется потенциалом заживления.

На основании проведённого исследования можно рекомендовать следующее: при комбинированных эндо - пародонтологических поражениях необходимо как эндодонтическое, так и пародонтологическое лечение. Если эндодонтическое лечение адекватно, то прогноз зависит от тяжести поражения пародонта и эффективности пародонтологического лечения. При выполнении только эндодонтического лечения можно ожидать лишь частичного и временного восстановления дефекта.

### МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ЯИЧНИКА ПРИ ФИБРОМЕ

Михалева Л.М., Соломатина А.А., Саргсян Н.С.

ГУНИИ МЧ РАМН, ГОУ ВПО РГМУ  
(каф. акуш. и гинек. пед. ф-та), ГКБ №31  
Москва, Россия

Настоящее исследование посвящено изучению морфофункциональной характеристики кровеносных сосудов яичника при доброкачественной опухоли яичника – фиброме, относящейся к опухолям стромы полового тяжа. Известно, что в зависимости от характера процесса опухоли (доброкачественный или злокачественный) меняется васкуляризация яичника. Поэтому характеристика кровоснабжения при новообразованиях яичника играет ведущую роль в диагностике.

С этой целью нами было исследовано 32 пациентки, в возрасте от 23-60 лет. Всем обследуемым было использовано УЗИ с аппарата Voluson 730XP (производство Австрия), с использованием цветовым доплеровским картированием. Яичниковые образования имели округлую (22) или овальную (10) форму, величиной от 0,5 до 4,5 см в диаметре, с четкими, ровными контурами, однородную структуру и повышенную акустическую плотность. У 28 из 32 наблюдений в структуре образования определялась ткань яичника, у 5 из 32 пациентов в ткани яичника визуализировался неизменный фолликулярный аппарат.

При проведении ЦДК определялся единственный кровоток преимущественно в неизменной ткани яичника. Визуализируемые образования (фиброма) были аваскулярные, даже с использованием энергетического доплера. Оценка индекса характеризовался низкой максимальной скоростью и высоким сосудистым сопротивлением.

После проведения операции в удаленном органе (яичнике) наряду с диагностикой опухолевого процесса в пяти наблюдениях проводилось морфометрическое исследование кровеносных сосудов как в собственной опухоли, так и на ее периферии. Для этого с помощью компьютерной программы Leica Qwin вычисляли следующие параметры: показатель относительной плотности кровеносных сосудов на стандартную площадь, толщину и площадь стенки, наружный диаметр сосуда и его диаметр. Проведенное исследование показала достоверное различие между показателями относительной плотности кровеносных сосудов на стандартную площадь яичника в собственной опухоли и на периферии. Так, в области фибромы определяются редко встречающиеся мелкие кровеносные сосуды по типу капилляров с тонкими стенками и с маленьким просветом; средний показатель относительной плотности сосудов соответствует  $6,5 \pm 0,04$ . В то время, как на периферии опухоли кровеносные сосуды имеют различный гистологический тип, утолщенную

стенку, нередко с гиалинозом и склерозом. Среднее значение данного показателя в три раза выше на периферии, по сравнению с опухолью и соответствует  $19,9 \pm 0,08$ .

Полученные морфометрические данные свидетельствуют о том, что изменение количества кровеносных сосудов и их морфологической характеристики объясняет отсутствие васкуляризации в области фибром яичника или появление цветowych сигналов слабой интенсивности при цветовом доплеровском картировании.

### КСЕНОПАРАЗИТАРНЫЙ БАРЬЕР КАК ЗАЩИТНАЯ РЕАКЦИЯ ПРИ ВОСПАЛЕНИИ РАЗНОГО ГЕНЕЗА

Начева Л.В., Ткаченко Т.С.\*, Додонов М.В.,  
Воробьева Е.И., Басов А.В.

Кафедры общей биологии с основами генетики и  
паразитологии ГОУ ВПО КемГМА,  
\*Кафедра хирургической стоматологии  
челюстно-лицевой хирургии ГОУ ВПО КемГМА  
Кемерово, Россия

**Актуальность:** При исследованиях проведенных на ряде биологических моделей, Кемеровскими паразитологами были получены интересные факты, свидетельствующие о том, что патологические реакции со стороны паразита долгое время существуют в пределах ксенопаразитарного барьера, чему способствуют компенсаторные процессы хозяина (Безр С.А., 2000). Болезнь же развивается при "срыве компенсации" и расширении патологического процесса, когда патологические реакции выходят за пределы ксенопаразитарного барьера (Начева Л.В. с соавт., 1999;).

Само понятие ксенопаразитарного барьера в системе «паразит-хозяин» принадлежит профессору Е.Д. Логачеву. Под этим барьером подразумевается структура из тканей хозяина, выполняющая роль защиты, ограничивая перемещение паразита и предотвращая дальнейшее повреждение хозяина. Барьер обеспечивает приспособление и паразита, и хозяина. Многогранность взаимонаправленных реакций в системе «паразит – хозяин» нашла отражение во многих исследованиях (Логачев Е.Д., 1981; Начева Л.В., Чернобай Г.Н., Штейнпрейс Т.А. и др., 1999; Додонов М.В., Басов А.В., 2003). Авторы считают, что важным свойством ксенопаразитарных барьеров является мобилизация паразита (Воробьева Е.И., 1992), избирательная проницаемость и сохранность хозяина. В то же время реакция тканей хозяина «учитывает интересы паразита и помогает ему», то есть формируются относительно компромиссные отношения.

**Материалы и методы исследования:** Гельминты были набраны от различных животных при их забое в разных регионах России и ближнего зарубежья. Материал обрабатывался по

общепринятым гистологическим методам (В.Г.Елисеев). Срезы окрашивались гематоксилин-эозином, по Маллори, по Романовскому-Гимза. Изучались в световом микроскопе.

**Результаты и их обсуждение:** При изучении нами патологии поджелудочной железы при зуритрематозе обнаружили, что зуритрема паразитирует в протоке панкреатической железы, способствуя пролиферации эпителия стенки протока и образованию из соединительной ткани подслизистой оболочки стромально-сосудистого каркаса, то есть стенка протока выполняет роль ксенопаразитарного защитного барьера (Воробьева Е.И., 1992).

Халлометра, паразитирует в легком лягушки без образования капсулы, располагаясь в ячейках септ первого порядка. Стенки септ легкого выполняют роль псевдокапсулы, не ограничивая движение паразита в своей полости, препятствуют активному его перемещению через ткань легких. При этом стенка септ легкого служит ксенопаразитарным барьером (Штейнпрейс Т.А., 2000).

Исследования по патоморфологии печени кошек, спонтанно зараженных описторхами, показали, что сибирская двуустка, паразитируя в желчных протоках печени, вызывает изменения стенки протоков, которые выражаются метаплазией, разрастанием молодой соединительной ткани и образованием фиброзного слоя. Эти данные согласуются с более ранними описаниями Е.И. Воробьевой, Т.А. Штейнпрейс, Л.В. Начевой, Г.Н.Чернобаем на других примерах. И в связи с этим, мы считаем, что стенка протоков при описторхозе также является ксенопаразитарным барьером, выполняющим защитную функцию в системе «паразит-хозяин» (Додонов М.В., Басов А.В., 2003).

Возникновение ксенопаразитарного барьера является необходимым в триаде биологических систем: «паразит-хозяин», «плод-мать (хозяин)», «опухоль-организм (хозяин)», ибо он не только объединяет, но и разъединяет неоднородные организмы, которые должны достичь динамического взаимовыгодного соглашения, предотвращая иммунные конфликты (Начева Л.В., Штейнпрейс Т.А., 1998). По этой концепции, хозяин в этих трех паразитарных системах ведет себя однотипно, то есть, ограничивая возможности «паразита», вступает с ним в определенный компромисс, который направлен на обеспечение трофики и относительное сбережение «чужеродного агента» до разрешающего момента, связанного с достижением зрелости «паразита». В процессе формирования ксенопаразитарного барьера «паразит», не зависимо от уровня своей организации, осуществляет ряд необходимых действий: подача ложной информации; образование плотного контакта; создание воровской зоны (клептомикрия). Сравнение развития личинки цистицерка с развитием эмбриона млекопитающего

(Басов А.В., 2006) показало, что есть некоторые поразительные аналогичные особенности в развитии и морфологии транзитных личиночных органов цистицерка и эмбриона мыши. Трофобласт эмбриона, обеспечивая условия для внедрения и развития самого эмбриона в слизистую оболочку матки, выполняет, практически, ту же самую функцию, что пузырь (циста или киста) цистицерка, который служит, по мнению некоторых авторов, механической защитой. В тоже время ксенопаразитарный барьер выполняет особую функцию - это роль мезосоматического органа, определяющего жизнеспособность биологических систем в целом за счет приспособительных реакций двух разных сочленов.

Нами были изучены и описаны разные варианты паразитарных систем на уровне «паразит - хозяин» на примере паразитирования трематод в организме человека и млекопитающих, а также на примере - «стенка радикулярной кисты-микроорганизмы её содержимого» у человека (то есть пациентов, прооперированных по поводу диагноза «радикулярная киста зуба»).

При паразитировании описторхов, клонорхов, дикроцелиев в желчных протоках печени обнаруживаются изменения стенки протоков. В слизистой возникают: пролиферация и гиперплазия эпителия протоков с формированием сецернирующих желез; образуется слой молодой соединительной ткани с клеточными элементами; происходит формирование фиброза. Это в целом приводит к утолщению стенки протока и защите от возможного проникновения паразита в паренхиму печени. В местах контакта стенки протока с паразитом наблюдается небольшое количество эозинофилов.

При паразитировании пневматрематоды *P.westermani* в легком кошки или собаки формируются паразитарные капсулы двух типов, стенки которых выполняют функцию биологического барьера в паразитарной системе. В ходе развития взаимоотношений парогонимуса (паразита) и теплокровного животного организуется трехслойная киста, обеспечивающая установление гомеостаза в паразитарной системе. Стенка данной кисты имеет принципиально вышеописанное строение.

Во всех системах формирование ксенопаразитарного барьера обусловлено адаптацией как паразитарного агента, так и хозяина. В сравниваемых паразитарных системах нами было установлено наличие трех однотипных структурных компонентов: 1. Гиперплазия (метаплазия) эпителия; 2. Молодая соединительная ткань; 3. Фиброзный слой соединительной ткани.

Это характерно как для трематод, паразитирующих в естественных полостях (желчные протоки, протоки печени, поджелудочной железы и др.), так и для трематод образующих капсулы. А также, «стенка кисты – микроорганизмы» лю-

бого геноза, в данном случае мы изучали стенку радикулярных кист зубов человека.

Взаимодействие паразита и хозяина могут складываться в двух направлениях, одно из которых способствует коадаптации двух разных биологических видов и формированию гомеостатического равновесия, а другое приводит к развитию болезни. В первом случае возникновение ксенопаразитарного барьера является необходимым морфо-функциональным звеном, ибо он не только объединяет, но и разъединяет генетически неоднородные организмы, которые должны достичь динамического взаимовыгодного соглашения, предотвращая иммунные конфликты. Ксенопаразитарный барьер является той морфофункциональной организацией, разрушение которой может произойти либо через гибель паразитов, закончивших свой биологический цикл, либо с развитием воспаления, способного не только защитить хозяина, но и нанести ему вред. Во втором случае паразитоз возникает в результате повреждения ксенопаразитарного барьера и паразитирование трематод усиливает антигенное действие на хозяина с одной стороны, а с другой нарушается гомеостаз организма хозяина и снижается его приспособленность к паразиту. Динамическая стабилизация системы «паразит-хозяин» на всех уровнях жизненного цикла паразита строится на выравнивании антагонистических паразито-хозяинных отношений, то есть создании гомеостаза в самой паразитарной системе, представляющей собой на данном этапе существования единое целое. Большое значение имеет перестройка общей и иммунологической реактивности организма хозяина, на фоне которой бактерии и вирусы, вызывающие инфекции, нарушают постоянство внутренней среды организма, что играет существенную роль в патогенезе паразитозов любой этиологии.

#### **Выводы:**

1. Ксенопаразитарный барьер способствует коадаптации двух разных биологических видов и формированию гомеостатического равновесия в системе «паразит-хозяин» с развитием хронического адаптированного воспалительного процесса;

2. Разрушение ксенопаразитарного барьера приводит к обострению воспаления и явным проявлениям болезни, так как нарушается гомеостаз организма хозяина и снижается его приспособленность к паразитарному агенту, не зависимо от уровня организации возбудителя.

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОДИНАМИКИ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СИСТЕМ**

Поздняков А.В.

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН  
Томск, Россия*

Согласно второму началу термодинамики, процессы в природе самопроизвольно развиваются в направлении диссипации энергии и роста беспорядка. Данная закономерность относится к числу объективной и всеобщего действия. Однако если не оговаривать условия, то можно прийти к неразрешимому, на первый взгляд, противоречию. Например, почему наряду с процессами диссипации энергии и вещества в системах наблюдаются прямо противоположные процессы, в результате которых мироздание оказывается представленным длительно существующими динамическими, структурными образованиями, представляющими открытые системы, обменивающимися между собой и создаваемой ими средой энергией и веществом [1, 2]. Более того, в этих структурах на Земле возникла жизнь и сознательная созидательная деятельность, приведшая к созданию единственных в своем роде систем «человек-машина».

Если считать, как полагается, что открытые системы объективно стремятся к наиболее вероятному состоянию, характеризующемуся необратимым ростом энтропии, то как объяснить формирование Солнечной системы и бесконечного множества подобных образований в мироздании? Сложные ландшафтные совокупности на Земле, в одних и тех же условиях, не только устойчивы по отношению к внешним воздействиям, но после существенного их изменения и даже уничтожения восстанавливаются в прежнем виде по разнообразию растительных и животных видов и их сообществ, продуктивности и пр., если не меняется субстрат.

Необратимые процессы, если основываться на следствиях второго начала термодинамики, спонтанно направлены к состоянию эквипотенциальности градиентов энергии в системах, по достижении которого они теряют способность совершать работу. Это состояние для них считается конечным. Отсюда следует, что системы могут производить работу только на пути движения к данному состоянию. А чтобы данную систему обратить (возвратить в начальное состояние), необходимо затратить дополнительную энергию, т.е. какой-то другой системе произвести работу, уменьшив свою энергию (иначе, увеличив энтропию собственного состояния).

Существует два больших класса открытых систем: класс самоорганизующихся систем (*SS*) и класс дезинтегрирующихся систем (*DS*).

Класс *SS* при условиях поступления вещества и энергии из среды, постоянно совершают работу, направленную на поддержание своей



структуры и устойчивости функционирования. В них, наряду с необратимыми процессами, протекают **процессы обратимости**, осуществляющиеся за счет непрерывной компенсации теряемой (отдаваемой другим системам) энергии, вещества и информации, получаемой из среды. За счет непрерывного обмена энергией с внешней средой (иначе, с другими системами) *SS* поддерживают постоянство своих параметров и энтропии, которая, на начальных этапах их формирования и функционирования, не только не растет, но и уменьшается.

Все естественным образом формирующиеся (самоорганизующиеся) системы эволюционируют благодаря постепенному изменению среды обитания и целесообразному изменению структуры систем.

В *DS*-системах, не обладающих функциями саморегуляции на основе обратной отрицательной связи, протекают **необратимые процессы**, которые, согласно второму началу термодинамики, направляют их к некоему конечному состоянию - дезинтеграции до первичных элементов, используемых самоорганизующимися системами.

Состояние термодинамического равновесия относится к числу научной абстракции, подобной первому закону Ньютона. Никогда и нигде в мироздании не могут создаться условия, при которых тела находились бы в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения. Этого не происходит, поскольку одновременно во всем мироздании, благодаря имманентным свойствам веществ обладать массой, энергией и гравитационным взаимодействием, происходит их спонтанное объединение в структурные эмерджентные целостности.

Можно полагать, что количество порядка и беспорядка в мироздании – величина постоянная, поскольку постоянной является масса материи. Порядок переходит в хаос, но и хаос переходит в порядок. Причина взаимопереходов хаос-порядок состоит в том, что материя обладает имманентным свойством взаимодействия, обуславливающим движение. Причем движение не прекращается ни тогда, когда материя собирается в целое, ни когда она делится на части. Первопричиной движения является гравитация. Благодаря ее действию материя, собираясь в целое, из холодного состояния переходит в горячее; делясь на части - из горячего состояния переходит в холодное.

Таким образом, в развитии материи, вселенной в целом действуют два противоположно направленных процесса. Один из них характеризуется вторым началом термодинамики - действием фундаментальной асимметрии в природе, объективно предполагающей движение к статическому равновесию, хаосу в виде так называемой "тепловой смерти". Другой, в основном вследствие законов гравитационного и электромагнитного взаимодействия, предполагает обрат-

ное направление - к формированию порядка в виде самоорганизующихся целостностей - систем, в свою очередь способных породить не только гравитационные и электрические силы, но и тепло, и связанную с системой энергию. В результате данного процесса осуществляется аккумуляция частиц в крупные космические тела: звезды, планеты, которые производят энергию и вещество, выделяемые в пространство, что предполагает образование новых системных целостностей.

**Операционально замкнутые самоорганизующиеся структуры и циклы их развития** Самоорганизующиеся системы представляют собой парные образования: если формируется система  $X(t)$ , то вместе с ней формируется и ее спутник система  $Y(X,t)$ . Для  $Y(X,t)$  система  $X$  поставляет энергию и определяет пространственные границы развития и время существования. Динамика системы, как бинарной структуры, осуществляется, с одной стороны, за счет поступления вещества и энергии из среды, а с другой, вследствие обмена ими между составляющими ее подсистемами. Потоки энергии, вещества и информации (*MEI*), потребляемые системой  $X$  из среды, нами названы *F-потоками*, а объективно отдаваемые системе  $Y$  - *D-потоком*. Таким образом, любую систему, включая и социально-экономическую, можно рассматривать на основе балансовых саморегулирующихся отношений в системе «ресурсопотребитель» [1, 3].

Понятие «геосистема» *GS* объединяет все самоорганизующиеся и саморазвивающиеся структуры на Земле: различного типа геолого-геоморфологические структуры; биокосные – биогеоценозы (экосистемы); социально-экономические, геосистемы «человек-машина» и пр. Любая целостная структура (в том числе и техническая, если она рассматривается вместе с ее создателем – человеком) образует парную, бинарную структуру.

Составляющие *GS* подсистемы  $X$  и  $Y$  находятся в функциональной зависимости от выходных характеристик. Система  $Y$  всегда стремится по своей величине к  $X$ , и, по существу, ее величина выступает в качестве обратной отрицательной связи, замедляющей и стабилизирующей рост вещества, энергии и информации в системе  $X \leftrightarrow Y$ .

В дифференциальной форме данная закономерность записывается в следующем виде [2, 4]:

$$dM/dt = Q(M, V, t) - q(M, t),$$

где  $M$  – выходные характеристики системы (по объему, массе численности и пр.);  $Q$  - расход *MEI*, идущий на формирование *GS*;  $V$  - емкость среды (экологическая емкость);  $q$  – расход *MEI* в *D*-потоке, создаваемом системой  $Y$ ;  $t$  - время.

Слагаемое  $Q(M, V, t)$  характеризует процесс накопления *MEI* в системе  $X$ , асимптотически

затухающего по мере заполнения емкости  $V$  или в связи с уменьшением поступающих из среды  $MEI$ . Слагаемое  $q(M,t)$  характеризует процесс накопления  $MEI$  сателлитом  $Y$ , который тоже происходит с замедлением по мере заполнения емкости, но создаваемой системой  $X$ . Таким образом, сателлит  $Y$  ингибирует развитие геосистемы, выступает в качестве обратной отрицательной связи. А взаимодействие составляющих  $GS$  элементов (подсистем)  $X(t)$ ,  $Y(t)$  и  $(St)$  направлено к установлению баланса расходов  $MEI$ , характеризующего динамически равновесный режим развития. Этот режим на фазовой плоскости соответствует предельному циклу – аттрактору. Все фазовые траектории, расположенные внутри предельного цикла, характеризуют объективную направленность к диссипации  $MEI$ , в соответствии со вторым началом термодинамики; а траектории на внешней его стороне соответствуют активизирующему расходу  $MEI$  в  $F$ -потоке и восстановлению системы. Благодаря этому система переходит в режим установившегося автоколебания, не выходящего по амплитуде за некоторые границы, обусловленные процессами, происходящими как в системе, так и в среде.

Спонтанное стремление к равновесию в процессе самоорганизации сложных структур очень ярко проявляется в различных процессах, и не только на Земле, но и при формировании планет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Поздняков А.В. Стратегия российских реформ. Томск: Спектр, 1998. 320 с.
2. Поздняков А.В. Самоорганизация целостных систем как результат спонтанного стремления к равновесию // Оптика атмосферы и океана. 2002. Т. 15, № 1. С. 101–109
3. Поздняков А.В. Механизм закручивания газо-пылевой туманности в спираль и формирование солнечной системы // Самоорганизация геоморфосистем. Томск / КТИ «Оптика» СО РАН, 1994. С. 23–37.
4. Поздняков А.В. Динамическое равновесие в рельефообразовании. М.: Наука, 1988. 207 с.

#### **ОПЕРАТИВНОЕ УДЛИНЕНИЕ ВРОЖДЕННО-УКОРОЧЕННОЙ КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА**

Попков А.В., Попков Д.А.

*Государственное учреждение Российской  
научный центр «Восстановительная ортопедия  
и травматология» имени академика Г.А.  
Илизарова*

Произведен анализ лечения 345 пациентов с врожденным укорочением одной из нижних конечностей (в возрасте от 2-х до 16 лет), кото-

рым, в общей сложности было выполнено 562 этапа оперативного лечения.

Исходно, на основании учета семи параметров: возраста пациентов, величины укорочения бедра и голени в абсолютных (см) и относительных (%) единицах, величины деформаций бедра и голени – пациенты были распределены на три клинические группы. Первая – порок развития характеризуется аплазией или тяжелой гипоплазией проксимального отдела бедренной кости, когда укорочением более 50% во всех случаях, тяжелыми деформациями тазобедренного и коленного суставов, отсутствием опороспособности нижней конечности. Вторая – укорочение бедра от 2% до 30%, голени – от 2,5% до 55%. Деформации бедра и голени могут присутствовать как в области смежных суставов, так и на уровне диафизарного отдела. Деформации бедра и голени носят компенсаторный характер. Среди нарушений развития голени преимущественно встречаются различные формы малоберцовой гемимелии. Третья – пациенты с незначительным укорочением бедра, не более 10%, либо отсутствием разницы в длине бедренной кости. Отсутствуют деформации бедренной кости. Деформации на голени обусловлены типом порока и не носят компенсаторного характера. Для пациентов второй и третьей клинических групп целью лечения является уравнивание длины конечностей, устранение сопутствующих деформаций. В первой клинической группе первой и основной задачей оперативного лечения остается восстановление опороспособности конечности, в последующем производится уравнивание длины или уменьшение разницы в длине нижних конечностей.

Тактическими задачами (задачами одного этапа оперативного лечения) являются достижение запланированной величины удлинения с максимально возможно короткой длительностью остеосинтеза и сохранение или улучшение функциональных возможностей конечности. Использование высокоточной круглосусточной дистракции в автоматическом режиме создает наиболее благоприятные условия для репаративного остеогенеза, а также обеспечивает максимально щадящие условия для мышц удлиняемого сегмента, что проявляется в скорейшем восстановлении мышечной силы и амплитуды движений в смежных суставах. Предложены два способа стимулирования остеогенеза. Первый – способ В.И.Шевцова-А.В.Попкова, заключающийся в создании компрессионных усилий в самом начале периода фиксации. Определено, что оптимальным напряжением компрессии является 0,56 кгс/см<sup>2</sup>. Индекс фиксации уменьшается до 4-8 дн/см. Второй – использование при удлинении интрамедуллярного армирования противозогнутыми спицами. Экспериментальными исследованиями доказано, что такой остеосинтез стимулирует эндостальный и периостальный остеогенез и не повреждает а. nutritia. Индекс остеосинтеза

при таком способе удлинения колеблется от 10 до 21 дн/см.

При изучении последующего удлинению продольного роста сегментов было определено, что происходит его стимуляция при выполнении оперативного лечения до начала предпубертатного ускорения роста. При этом, чем раньше выполнено удлинение и восстановлена биомеханическая ось нижней конечности, тем значительнее и продолжительнее стимуляция последующего роста. При планировании лечения важно учитывать, что удлинение в период предпубертатного ускорения продольного роста сегментов нижней конечности, а также повторное удлинение сегмента ведет к угнетению его продольного роста. Угнетение при повторном удлинении не отмечено при временном промежутке 4 года: при меньшем перерыве, возможно, происходит угнетение функции ростовых хрящей, при большем у обследованных пациентов наступал период физиологического ускорения роста.

Т.о., необходимо учитывать, что оперативное лечение врожденных укорочений и аномалий развития нижних конечностей требует дифференцированного подхода в зависимости от формы порока. При оперативном лечении необходимо использовать методы стимуляции репаративного остеогенеза и создавать оптимальные условия для регенерации костной и мягких тканей. План лечения должен предусматривать раннее начало оперативного лечения с восстановлением правильной биомеханической оси нижней конечности. При определении стратегии лечения необходимо учитывать факторы, влияющие на последующий рост удлинённого сегмента

### **ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОДОНТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ**

Смердина Ю.Г., Смердина Л.Н.

*Кемеровская государственная медицинская  
академия*

*Кемерово, Россия*

Впервые подробные сведения об отличительных стоматологических признаках различных человеческих рас стали собираться с 1879 года, после издания Брока программы для антропологических исследований зубной системы. В программе отмечалось, что зубы человека представляют значительные расовые различия в их форме, числе, величине, во времени прорезывания и смены и т.д., поэтому необходимо их тщательное изучение в антропологических исследованиях.

Во второй половине XX века увеличилось число исследований, посвященных этнической одонтологии, в которых указывается на этнические различия в размерах зубов, зубных рядов, апикального базиса, в типах окклюзий, в степени подверженности зубов к кариесу и т.д.

Принадлежность к одной семье, одной расе можно определить по форме коронок зубов, морфологическому строению лингвальных, небных, жевательных поверхностей, числу зубов, цвету зубов, по мезиодистальным размерам зубов.

Некоторые особенности формы верхних латеральных резцов служат расоопределяющими признаками. Лопатообразный резец с выступающими боковыми краями небной поверхности встречается у монголоидных рас. Небодесневая борозда, начинающаяся у небного бугра и доходящая до корня, характерна для китайцев и индейцев.

На небной, лингвальной поверхностях резцов встречаются интересные когтевидные бугры, образующиеся за счет гиперплазии эмали в виде отростка когтевидной формы от основания зуба до его режущего края. Форма оральной поверхности коронок резцов нижней челюсти становится Т-образной, верхней челюсти – Y-образной. По литературным данным такая морфологическая особенность резцов чаще наблюдается у китайцев – в девятнадцати случаях из двадцати. Встречается как во временном, так и в постоянном прикусах.

Клыки – наиболее постоянные зубы по форме и размеру, отклонения в морфологии встречаются редко.

Премоляры (первые верхние) могут быть трехбугорковые. Есть сообщения о двух буграх, расположенных на лингвальной стороне коронки.

Премоляры (вторые верхние) могут моляризоваться за счет дополнительного бугра с щечной стороны, могут уменьшаться в размерах.

Первые моляры имеют вариации в морфологии: наличие четырех или шести бугров вместо пяти у нижних моляров, дополнительный бугор на мезиальной части небной поверхности у верхних моляров (бугорок Корабелли). Все эти вариации наследуются.

Вторые верхние моляры могут иметь коронку, сжатую в мезиодистальном направлении с тремя или четырьмя буграми. Вторые нижние моляры в большинстве случаев (83,0%) имеют четыре бугра. На щечной поверхности вторых и третьих моляров иногда наблюдаются парамолярные бугорки, которые в случаях их большой величины связаны с отдельным корнем.

Для каждой группы постоянных зубов имеются многочисленные морфологические варианты.

Наиболее непостоянны по величине и форме зубы, занимающие дистальное положение в группах. Так, верхние боковые резца более изменчивы, чем верхние центральные резцы; вторые верхние и нижние премоляры более изменчивы, чем первые премоляры; из моляров более постоянны первые моляры.

Существуют этнические различия в морфологических вариациях жевательной поверхно-

сти зубов, в связи с этим, наблюдается различная степень подверженности зубов кариесу в различных этнических группах.

Морфологические особенности одонтологических признаков, их количественные измерения позволяют установить показатели нормы в различных этнических группах.

Именно с этой целью нами проведено комплексное изучение больших и малых популяций, проживающих на территории Кемеровской, Томской областей, Алтайского и Красноярского краев. Результаты исследований подробно изложены в монографии «Биологическая норма ортогнатического прикуса», (2006) и могут представлять интерес не только для стоматологов, но и для одонтологов, антропологов, этнографов и других специалистов.

### УЧАСТИЕ ТРОМБОЦИТОВ В АДАПТАЦИИ ГЕМОСТАЗА КРОВИ

Ткаченко Т.Е.

Кострома, Россия

Одной из главных задач системы гемостаза является обеспечение физиологического функционирования биологических организмов. Сис-

тема гемостаза организма в целом включает в себя три взаимосвязанных подсистемы:

- сосудистую;
- клеточную (тромбоцитарную);
- плазменную (плазменные ферментные системы).

Так, например, составляющей клеточной (тромбоцитарной) подсистемы являются тромбоциты периферической крови. Развитие тромбоцитов ведет свое начало из миелоидной ветви кроветворения. Своим происхождением они обязаны костномозговым клеткам мегакариоцитам. Период созревания у тромбоцитов составляет до 8 суток. В кровотоке биологических организмов продолжительность их нахождения определяется от 5 до 11 суток. Содержание тромбоцитов в периферической крови в среднем составляет, у человека от  $150$  до  $320 \cdot 10^9/\text{л}$ ; у животных – от  $155$  до  $430 \cdot 10^9/\text{л}$ . В связи с поступлением на отечественный рынок зарубежных гематологических счетчиков и анализаторов, в инструкции к этим приборам даются зарубежные нормы содержания тромбоцитов у человека в диапазоне от  $150$  до  $450 \cdot 10^9/\text{л}$ . Количественные характеристики содержания тромбоцитов в периферической крови некоторых видов животных отражены в таблице 1 [2, 7, 9].

Таблица 1. Содержание тромбоцитов в крови животных

Вид животного	Тромбоциты, (*10 <sup>9</sup> /л)	Вид животного	Тромбоциты, (*10 <sup>9</sup> /л)
лошади	200 - 500	лисицы	250 - 400
крупный рогатый скот	269 - 700	песцы	215 - 525
овцы	150 - 250	соболи	150 - 400
козы	300 - 900	норки	190 - 380
свиньи	200 - 500	морские свинки	80 - 160
верблюды	200 - 400	крысы белые	200 - 600
северные олени	200 - 500	мыши белые	200 - 400
лоси	250 - 450	гуси	35 - 80
буйволы	220 - 380	утки	35 - 80
ослы	200 - 500	куры	32 - 100
мулы	200 - 400	индейки	30 - 70
собаки	200 - 600	цесарки	50 - 90
кошки	100 - 500	голуби	10 - 35
кролики	125 - 250	ежи	50 - 200

Доказано, что при процессах пищеварения, беременности и тяжелой мышечной работе возрастает общее количество тромбоцитов [4].

Так по результатам собственных исследований определено, что количество тромбоцитов у самок кроликов в последнюю треть беременности повышается от 34,8 до 42,6%, а после окрола возрастает вдвое. Восстановление количественных характеристик тромбоцитов до физиологических норм продолжается спустя 4-7 суток после окрола. Выявлено, что этот процесс проходит более интенсивно у самок 3, 4 и 5 окролов.

Считаю, что это связано с адаптивными процессами, протекающими как в тканях половой

системы самок после родоразрешения, так и организма в целом.

Учеными определено, что на количественное содержание тромбоцитов в периферической крови могут оказывать влияние суточные колебания. Считается, что ночью количество тромбоцитов понижено, а днем их содержание повышается. При проведении собственных исследований определено, что такому влиянию наиболее подвержены животные не адаптированные к природно-климатическим условиям региона, в котором они находятся. У аборигенных животных эти колебания менее выражены. Так, у маточного поголовья крупного рогатого скота костромской

породы вышеотмеченные изменения показателей варьируют от 3,7 до 5,9%, у животных черно-пестрой породы колебания этих показателей находятся в пределах 4,8 – 12,6%.

Тромбоциты принимают активное участие в защите биологического организма от чужеродных агентов. Они обладают фагоцитарной активностью, содержат иммуноглобулины, в частности IgG. Природой им отведена роль источника многих биологически активных веществ, в том числе цитокинов, принимающих участие в регуляции различных физиологических функций.

Считаю, что суточные колебания количественного содержания тромбоцитов в периферической крови во многом зависят от их участия в гомеостазе организма как источника биологически активных веществ. Ответом служит и то, что наибольшие физиологические суточные колебания наличия тромбоцитов в периферической крови выявлены у более продуктивных животных, с более высоким обменом веществ и менее адаптированных в данном регионе.

Тромбоцитарный гемостаз только тогда будет функционировать полноценно, когда будут присутствовать плазменные кофакторы агрегации: ионы кальция и магния, альбумины, фибриноген и т. д. Сами тромбоциты имеют довольно сложный химический состав. В сухом остатке данных форменных элементов крови содержится 0,3% калия, 0,24% натрия, 0,096% кальция, 0,02% магния, 0,0065% железа, 0,0012% меди и 0,00016% марганца.

Большая часть кальция тромбоцитов связана с липидами в виде липидно-кальциевого комплекса. Наличие в тромбоцитах железа и меди указывает на их участие в дыхательном процессе. До 60% сухой массы тромбоцитов составляют белки. Содержание липидов достигает 16 - 19% от сухого веса. Благодаря наличию соединения сходного с гликопротеидами, тромбоциты способны ускорять процесс образования кровяного сгустка. В митохондриях тромбоцитов локализируются небольшие количества РНК и ДНК. Хотя в тромбоцитах отсутствуют ядра, в них протекают все основные биохимические процессы, в частности, синтезируется белок, происходят процессы обмена углеводов и липидов [1, 6, 10].

Известно, что обменные процессы в биологическом организме протекают в тесном взаимодействии с химическими веществами, поступающими у человек с пищей, у животных с кормом. Так, уровень кальция в крови является результатом равновесия процессов всасывания кальция в кишечнике, обмена в костях, реабсорбции и выведения в почках. В плазме крови кальций присутствует в трех формах:

- связанный с белком, главным образом альбумином (до 45%);
- в комплексе с бикарбонатом, лактатом, фосфатом, цитратом (до 5%);

- в свободном виде ионизированного кальция (до 50%) [3].

Проведенные исследования биохимического состава крови маточного поголовья крупного рогатого скота костромской и черно-пестрой пород показали, что содержание общего кальция в периферической крови у животных черно-пестрой породы было на 7,91% понижено по сравнению с физиологическими нормативами и на 4,13% по сравнению со сверстницами костромской породы. Аналогичная тенденция наблюдалась и с показателями общего белка и белковых фракций. Животным черно-пестрой породы характерна гипопроотеинемия (на 14,98%), понижение альбумина на 7,06%, альфа - глобулинов – на 8,8%, гамма - глобулинов снижено на 16,22% [8].

Считаю, что биохимический состав жидкой фракции крови, особенно кальций, белок и белковые фракции оказывают существенное влияние на количественные характеристики тромбоцитов.

Таким образом, благодаря генетически заложенным механизмам адаптации в модульных системах биологических организмов у тромбоцитов как одного из составляющих гемостаза крови при воздействии абиотических и биотических факторов наблюдается адаптационная реакция, проявляющаяся в лабильности их количественных характеристик.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баркаган З. С. Геморрагические заболевания и синдромы. - М., 1988.
2. Долгов В. В., Свириной П. В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза. - М., 2005. - 227 с.
3. Долгов В. В., Селиванова А. В. Биохимические исследования в клинико-диагностических лабораториях ЛПУ первичного звена здравоохранения. - СПб., 2006. - 231 с.
4. Думитру И. Физиология и патофизиология воспроизводства человека / И. Думитру, М. Мэйкэнеску-Джорджеску, М. Ротару, И. Теодореску-Эксарку, Г. К. Теодору // Перевод с румынского М. Бурт. - Бухарест, 1981. - 846 с.
5. Игнатов П. Е. Иммуитет и инфекция. - М., 2002. - С. 42 - 43.
6. Комаров Ф. И. Биохимические исследования в клинике / Ф. И. Комаров, Б. Ф. Коровкин, В. В. Меньшиков. - Л., 1976.
7. Ткаченко Т. Е. Морфологические показатели крови и пунктатов костного мозга при некоторых физиологических состояниях высокопродуктивных коров костромской породы // Вестник КГУ им. Некрасова. - 2003. - № 2. - С. 20 - 24.
8. Ткаченко Т. Е. Показатели крови и мочи при нарушениях обмена веществ у коров // Ветеринария. - 2003. - № 10. - С. 43-47.

9. Физиологические показатели нормы животных. Справочник / Автор сост. А. Линева – М., 2003. – 256 с.

10. Чертков И. Л. Клеточные основы кроветворения / И. Л. Чертков, А. Я. Фриденштейн. – М., 1977.

### **ЭКСПРЕСС–ДИАГНОСТИКА И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ТРУДОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ И СТРАХОВОЙ МЕДИЦИНЫ**

Ушаков А.А.

*Институт биологии и природопользования АГТУ,  
кафедра медико-биологических дисциплин  
Астрахань, Россия*

Состояние здоровья населения – это не только важный индикатор общественного развития, но и отражение социально-экономического, гигиенического и экологического благополучия страны, мощный экономический, трудовой и оборонный потенциал общества.

В связи с потребностями общества, внедрением диспансеризации населения и страховой медицины, проблемы донологической диагностики, оценки уровня здоровья и трудоспособности человека становятся еще более актуальными.

Однако, получение объективной многоаспектной информации о состоянии здоровья человека и тем более определенных групп населения, оценка их работоспособности и трудоспособности весьма трудоемкий и дорогостоящий процесс.

Учитывая то, что уровень физической работоспособности является одним из основных, объективных критериев состояния здоровья и трудоспособности человека, мы предлагаем использовать разработанный «Экспресс-способ определения уровня физической работоспособности человека» (А.А.Ушаков – Патент № 1380728) в системе комплексной количественной оценки состояния здоровья человека по 4 – м основополагающим критериям:

1. Субъективная оценка состояния своего здоровья самим обследуемым;

2. Оценка гармоничности физического развития на момент обследования;

3. Оценка индивидуального уровня физической работоспособности (УФР);

4. Оценка наличия и степени выраженности патологических состояний и хронических заболеваний.

Нами обследовано 586 мужчин трудоспособного возраста от 15 до 60 лет. Общая количественная оценка здоровья обследуемого проводилась суммированием баллов, полученных при анализе вышеописанных критериев, а по набранной сумме определялась диспансерная или страховая группа.

Таким образом, разработанная нами система позволила объективно количественно оценить столь важные показатели, как состояние здоровья, трудоспособность обследуемого и его страховую группу.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА**

Хлюстов В.Н.

*Клиническая больница УД Президента РФ  
Москва, Россия*

У больных ишемической болезнью сердца (ИБС) в возрасте старше 40 лет изменяется тимусзависимое звено иммунной системы. В периферической крови достоверно снижено количество Т-супрессоров, сочетающееся со снижением их активности. В связи с дефицитом популяции Т-супрессоров и снижением их активности возникает тимус – зависимый иммунодефицит и развивается сенсбилизация к апо-В содержащим липопротеидам. Как следствие этого происходит не программируемый синтез аутоантител к ЛПНП с образованием циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), способствующих прогрессированию атеросклероза.

В результате длительного циркулирования ЛПНП в крови происходит их модификация. м-ЛПНП в очагах атерогенеза запускают каскад реакций, характеризующих иммунное воспаление. Весь этот процесс приобретает хроническое течение по типу реакции гиперчувствительности замедленного типа с само регуляцией. При этом уже не имеет принципиального значения уровни холестерина и триглицеридов в крови, поскольку иммуновоспалительный механизм запущен, и он будет прогрессировать. В настоящей работе мы провели сравнение эффективности экстракорпоральных методов лечения и комплекса иммуномодулирующей терапии.

#### **Материалы и методы**

В качестве иммуномодулирующей терапии мы применяли комплекс немедикаментозных и медикаментозных средств. В группу вмешательства было взято 198 больных ИБС с верифицированным атеросклерозом.

Алгоритмы иммуномодулирующей терапии атеросклероза включали в себя:

1. Нормализация соотношения иммунокомпетентных клеток, а именно восстановление количества и активности Т-супрессоров с помощью тактивина (тимозина).

2. Прекращение воспалительного процесса в сосудистой стенке и атеросклеротической бляшке, в результате ингибирования гиперактивности

вированных макрофагов иммуномодулятором – галавитом.

3. Очищение крови от ЦИК внутривенным лазерным облучением крови (ВЛОК) и альгинатами из морских водорослей.

4. Снижение холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и повышение холестерина липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) полиненасыщенными жирными кислотами класса ОМЕГА-3 (Эйкономом) и наружной лазерной терапией (НЛТ).

Для сравнения нами были взяты 13 больных с выраженными проявлениями атеросклероза – поражением 2-3 коронарных сосудов и гиперлипотеидемией (ГЛП) из отделения гемодиализа и плазмафереза НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова у которых проводили экстракорпоральное лечение с применением плазмафереза, иммуносорбции ЛПНП на иммуносорбентах с иммобилизованными моноклональными (МкАт) и поликлональными (ПкАт) антителами животных к ЛПНП человека; сорбцию ЛПНП на сорбенте с иммобилизованным гепарином и иммуносорбцию аутоантител к ЛПНП на сорбенте с иммобилизованными ЛПНП.

В качестве контроля эффективности лечения атеросклероза использовались биохимические

и иммунохимические методы исследования. количественное определение аутоантител к ЛПНП проводилось иммуноферментным методом.

#### Результаты

Влияние комплекса иммуномодулирующей терапии на показатели липидтранспортной системы и уровень аутоантител к ЛПНП

У обследованных больных до проведения комплекса иммуномодулирующей терапии коэффициент атерогенности (К.А.) составил 5,9 за счет сниженного количества Хс ЛПВП и повышенного уровня Хс ЛПНП. Количество аутоантител к ЛПНП в плазме крови составило 130 мкг/мл (N = 50), а в ЦИК 1,78 мкг/мл (N = 0.5). При этом коэффициент аутоагрессии составил 3,7 (N = 1.2 – 2.4).

После проведения курса иммуномодулирующей терапии в течении 10 дней К.А. снизился на 68% - до 1,9 за счет резкого повышения Хс ЛПВП с 1,0 до 2 ммоль/л. При этом уменьшилось количество аутоантител к ЛПНП в плазме крови на 46% - до 70 мкг/мл и в ЦИК на 62% - до 0,68 мкг/мл. При этом нормализовался коэффициент соотношения Т-хелперов/Т-супрессоров (Тх/Тс) = 2,4 (табл. 1).

**Таблица 1.** Динамика показателей липидтранспортной системы и состояния аутоиммунитета до лечения и после лечения

Показатель	До лечения	После лечения
Хс общий	6,9±0,5	5,8±0,3
Хс ЛПНП	4,6±0,5	3,17±0,4
Хс ЛПВП	1,0±0,1	2,0±0,1
Триглицериды	2,9±0,4	1,38±0,3
К.А.	5,9	1,9
Аутоантитела к ЛПНП в плазме	130,0±8,8	70,0±6,4
Аутоантитела к ЛПНП в ЦИК	1,78±0,34	0,68±0,28

При обследовании через три месяца сохранился эффект действия курса иммуномодулирующей терапии в виде сниженного количества аутоантител к ЛПНП в плазме крови на уровне 80 мкг/мл, нормального количества Хс ЛПВП 1,6 – 1,8 ммоль/л и пониженного коэффициента аутоагрессии в пределах 2,4 – 2,6.

Влияние иммуносорбции ЛПНП на колонках с МкАт на показатели липидтранспортной системы и уровень аутоантител к ЛПНП

При проведении процедур иммуносорбции с использованием колонок с моноклональными антителами к ЛПНП количество аутоантител к ЛПНП уменьшилось в среднем на 36,2% в плазме крови и в ЦИК на 28%. При этом содержание общего холестерина, Хс ЛПНП и триглицеридов уменьшилось в среднем на 50%, а Хс ЛПВП на 28% и К.А. на 33% (табл. 2).

**Таблица 2.** Динамика показателей липидтранспортной системы и состояния аутоиммунитета до лечения и после лечения

Показатель	До лечения	После лечения
Хс общий	8,99±2,38	4,49±1,47
Хс ЛПНП	7,2±2,6	3,2±1,7
Хс ЛПВП	0,88±0,15	0,62±0,6
Триглицериды	1,93±0,78	0,95±0,37
К.А.	9,2	6,16
Аутоантитела к ЛПНП в плазме	114,06±8,3	73,9±21,8
Аутоантитела к ЛПНП в ЦИК	1,89±0,44	1,38±0,34

Влияние иммуносорбции ЛПНП на колонках с ПкАт на показатели липидтранспортной системы и уровень аутоантител к ЛПНП

При проведении процедур афереза ЛПНП на иммуносорбционных колонках с иммобилизованными поликлональными антителами к ЛПНП количество аутоантител к ЛПНП снизилось в плазме крови на 15,2%, а в ЦИК на 29,6%. При этом уменьшились концентрации общего холестерина, Хс ЛПНП, триглицеридов в среднем на 41 – 57%, а К.А. на 37% (табл. 3).

Влияние иммуносорбции ЛПНП на колонках с иммобилизованным гепарином на показатели липидтранспортной системы и уровень аутоантител к ЛПНП

При проведении процедур плазмасорбции ЛПНП с использованием колонок с иммобилизованным гепарином количество аутоантител к ЛПНП уменьшилось в среднем в плазме крови на 38% и в ЦИК на 32%. При этом уменьшилась концентрация общего холестерина, Хс ЛПНП и триглицеридов в среднем 46 – 54%, а К.А. на 51% (табл. 4).

**Таблица 3.** Динамика показателей липидтранспортной системы и состояния аутоиммунитета до лечения и после лечения

Показатель	До лечения	После лечения
Хс общий	7,16±1,67	3,631,15
Хс ЛПНП	5,421,3	2,490,8
Хс ЛПВП	1,06±0,15	0,78±0,14
Триглицериды	2,2±1,2	0,77±0,3
К.А.	5,7	3,6
Аутоантитела к ЛПНП в плазме	104,8±10,68	90,5±14,2
Аутоантитела к ЛПНП в ЦИК	2,47±0,98	1,86±0,86

**Таблица 4.** Динамика показателей липидтранспортной системы и состояния аутоиммунитета до лечения и после лечения.

Показатель	До лечения	После лечения
Хс общий	7,06±1,6	3,4±0,5
Хс ЛПНП	5,5±1,5	2,3±0,5
Хс ЛПВП	0,86±0,06	0,78±0,06
Триглицериды	1,4±0,1	0,74±0,1
К.А.	7,2	3,3
Аутоантитела к ЛПНП в плазме	116,3±23,96	62,6±13,02
Аутоантитела к ЛПНП в ЦИК	2,45±0,95	1,8±0,92

Влияние плазмафереза на показатели липидтранспортной системы и уровень аутоантител к ЛПНП

При проведении процедур плазмафереза количество аутоантител к ЛПНП уменьшилось в

плазме крови на 42% и в ЦИК на 29%. При этом уменьшилась концентрация общего холестерина, Хс ЛПНП и триглицеридов в среднем на 30 – 46%, а К.А. на 27% (табл. 5).

**Таблица 5.** Динамика показателей липидтранспортной системы и состояния аутоиммунитета до лечения и после лечения.

Показатель	До лечения	После лечения
Хс общий	8,4±0,6	4,4±0,97
Хс ЛПНП	6,8±0,6	3,38±0,6
Хс ЛПВП	0,82±0,09	0,57±0,05
Триглицериды	1,65±0,23	0,99±0,01
К.А.	9,2	6,7
Аутоантитела к ЛПНП в плазме	161,87±58,1	82,5±30,5
Аутоантитела к ЛПНП в ЦИК	2,29±1,5	1,33±0,77

Влияние иммуносорбции аутоантител к ЛПНП на колонках с иммобилизованными собственными ЛПНП на показатели липидтранспортной системы и уровень аутоантител к ЛПНП

При проведении процедур иммуносорбции аутоантител к ЛПНП с использованием колонок с иммобилизованными собственными ЛПНП на

сефарозе 4В удалялись аутоантитела не связанные в ЦИК «ЛПНП+аутоантитело». В среднем количество аутоантител в плазме крови снизилось на 39,4%, а в ЦИК на 2,5%. При этом количество холестерина и триглицеридов не менялось.

#### Обсуждение



Как видно из наших результатов самым эффективным способом для нормализации показателей липидтранспортной системы и состояния аутоиммунитета является комплекс иммуномодулирующей терапии.

Из экстракорпоральных методов наилучшим для снижения количества аутоантител к ЛПНП как в плазме крови так и в ЦИК является плазмаферез и сорбция на сорбенте с иммобилизованным гепарином. Так как в первом случае удаляются макромолекулярные соединения, в том числе и ЦИК «ЛПНП+аутоантитело». Во втором случае гепарин, иммобилизованный на СnBr-сефарозу, способствует удалению всевозможных иммунных комплексов и в том числе «ЛПНП+аутоантитело». Здесь прослеживается следующая цепочка. При взаимодействии антител (аутоантител) с антигеном (ЛПНП) на Fc-фрагменте иммуноглобулинов активируется участок связывания для C1q компонента компонента. После чего последний активируется и сним связывается фибронектин, у которого открываются участки связывания с гепарином. В нашем случае гепарин, связанный ковалентно с твердой фазой (СnBr-сефарозой), способствует удалению всей этой сложной молекулы иммунного комплекса из русла крови.

На третьем месте по эффективности удаления аутоантител к ЛПНП из плазмы крови стоит сорбция на иммуносорбентах с иммобилизованными моноклональными антителами животного к ЛПНП человека. Это происходит в результате того, что моноклональные антитела связываются только с одной антигенной детерминантой ЛПНП, оставляя остальные места связывания свободными для взаимодействия с аутоантителами к ЛПНП. Поэтому при сорбции на данном сорбенте происходит удаление из плазмы как ЛПНП, так и аутоантител.

Применение иммуносорбентов с иммобилизованными поликлональными антителами животного к ЛПНП человека оказалось менее эффективным для удаления аутоантител к ЛПНП из плазмы. Поликлональные антитела связываются со многими антигенными детерминантами ЛПНП и естественно конкурируют за места связывания с аутоантителами к ЛПНП. Кроме этого антитела к ЛПНП, связанные ковалентными связями с твердой фазой (СnBr-сефарозой), являются более конкурентно способными. Так как конкуренция в подобных подвижных системах «твердая фаза + антитело» - «антиген + аутоантитело» всегда идет в пользу веществ связанных с твердой фазой.

На последнем месте по эффективности удаления аутоантител к ЛПНП из ЦИК находится сорбция на иммуносорбенте с иммобилизованными собственными ЛПНП, что на первый взгляд является довольно необъяснимым фактом. Известно, что при ультрацентрифугировании липопротеидов совместно с ЛПНП флотируют и ЦИК «ЛПНП +аутоантитело». В результате для приго-

товления иммуносорбента «ЛПНП + СnBr-сефароза» были использованы ЛПНП существенно «загрязненные» аутоантителами. При ковалентном связывании с твердой фазой комплексов «ЛПНП+аутоантитело» происходит блокирование антигенных детерминант ЛПНП, способных связываться с высокоаффинными аутоантителами, и в связи с этим снижается емкость подобных сорбентов, приготовленных на основе неочищенных ЛПНП.

#### Выводы

1. Применение афереза ЛПНП у больных ИБС и ГЛП выявило снижение аутоантител к ЛПНП как в плазме крови так и в циркулирующих иммунных комплексах: на сорбентах с МкАт соответственно на 36% и 28%; на сорбентах с ПкАт на 15% и 29%; на гепарин – сефарозе на 38% и 32%. Применение плазмафереза снижает количество аутоантител к ЛПНП в плазме на 42% и в ЦИК на 29%. При этом снижается концентрация не только общего холестерина, Хс ЛПНП, триглицеридов, но и Хс ЛПВП.

2. Применение комплекса иммуномодулирующей терапии у больных ИБС приводит к значительному снижению аутоантител к ЛПНП: в плазме крови на 46%, в ЦИК на 62%. При этом коэффициент атерогенности снижается на 68% за счет резкого прироста Хс ЛПВП.

3. Применение комплекса иммуномодулирующей терапии приводит к нормализации соотношения иммунокомпетентных клеток и снижению аутоагрессии в виде непрограммируемого синтеза аутоантител к ЛПНП и образования ЦИК «ЛПНП+аутоантитело», обладающих повышенными атерогенными свойствами.

4. Эффект после действия комплекса иммуномодулирующей терапии сохраняется в течение 3–4 месяцев.

#### ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД В ТИРЕОИДОЛОГИИ

Ходыкина Л.А.

ГОУ ВПО им. Н.Н.Бурденко Росздрава  
Воронеж, Россия

Существующая практика работы с больными тиреоидной патологией имеет свой сложившийся годами алгоритм: осмотр эндокринолога, определение гормонов щитовидной железы (ЩЖ) в лаборатории, УЗИ щитовидной железы врачом-сонологом, пункция ЩЖ врачом-хирургом, цитологическое исследование пунктата врачом-цитологом. Оценка конечного результата всех исследований производится врачом-эндокринологом, как правило, не владеющим перечисленными элементами обследования. Между тем, каждому этапу присущи свои особенности и возможность ошибок, которые могут без повторного мониторинга привести к ошибочному представлению о диагнозе и неправильному со-

ставлению индивидуального плана лечения больного. В целях совершенствования качества медицинской помощи больным с заболеваниями ЩЖ нами пересмотрены и расширены функциональные обязанности врача-эндокринолога соответственно накопленному опыту, анализу сложностей в работе с тиреоидологическими больными и принят новый современный подход к организации его работы. Врач-эндокринолог центра обучен технике проведения УЗИ щитовидной железы, пункции ЩЖ под контролем УЗИ безаспирационным тонкоигольным методом. Таким образом, все вопросы: сопоставление данных УЗИ, выбор места для проведения пункционной биопсии, - стали сочетаться с клиническими и пальпаторными данными в мнении одного и того же врача. Результаты деятельности следующие. С 1995г по 2002г проведено: УЗИ щитовидной железы - 85000 исследований, пункция ЩЖ - 2000 исследований. По результатам пункционной биопсии выявлена патология: узловой зоб - 50,2%; аутоиммунный тиреоидит - 28%; диффузная гиперплазия - 6%; диффузный токсический зоб - 5,5%; кисты ЩЖ - 2,6%; рак ЩЖ - 1,6%. При этом среди узлового зоба: коллоидно-узловой зоб - 80%; аденомы ЩЖ - 11,2%; кисты ЩЖ - 5,4%; рак ЩЖ - 3,4%.

Таким образом, мы считаем, что владение врачом-эндокринологом названными основными этапами алгоритма обследования тиреоидологических больных значительно повышает качество диагностики и лечения.

### **МОРФОЛОГИЯ И МОРФОГЕНЕЗ ПОДУШЕК КОНТИ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА**

Шорманов С.В.

*Ярославская государственная медицинская  
академия  
Ярославль, Россия*

Регуляция движения крови по артериальным ветвям осуществляется с помощью комплекса различного вида сфинктерных структур. Наиболее интересными и наименее изученными из них являются так называемые полиповидные подушки, описанные в половой системе человека Джузеппе Конти (1958). К сожалению, широкий круг морфологов мало знаком с морфологией и механизмом возникновения этих образований в сосудистой системе различных органов, с чем связано разнообразие трактовки их роли в гемодинамике.

Цель исследования заключается в анализе особенностей строения полиповидных подушек артериального русла и установлении их морфогенеза.

Материалом для работы послужили сердце, легкие, почки, желудочно-кишечный тракт и печень 300 лиц различного возраста и пола, 195

из которых умерли от врожденных пороков сердца, 5 от хронической патологии легких с гипертензией в малом круге, 8 от ишемической болезни сердца и 102 от причин, не сопровождающихся расстройствами кровообращения. Одновременно изучены соответствующие органы 95 щенков с моделями артериального протока, коарктации аорты и стеноза легочного ствола. Кусочки из перечисленных органов фиксировали в 10% нейтральном формалине или жидкости Карнуа и изучали посредством гистологических, гистохимических, гистоэнзимологических и морфометрических методик.

Проведенные исследования показали, что полиповидные подушки чаще всего встречаются в сердце и почках. Ни в одном случае мы не видели их в малом круге кровообращения легких, в то же время, обнаружение этих структур в бронхиальных артериях является вполне закономерным. Размер подушек колеблется от 30 до 400 мкм. Они выявляются, главным образом, в области сосудистых развилок в артериях распределения.

С поверхности подушки выстланы слоем эндотелия, под которым выявляется четко выраженная эластическая мембрана. Внутренняя структура полиповидных подушек неоднородна, при этом можно выделить три более или менее четко выраженных типа их строения. Подушки первого типа состоят из пучков гладкомышечных клеток, идущих в разных направлениях и попадающих в продольный, поперечный или косой срез. В подушках второго типа периферическая часть построена из гладкой мускулатуры, а центральная - из соединительной ткани. Третий вид подушек имеет форму лепестка, основа их состоит из соединительной ткани и лишь под эластической мембраной располагается пласт гладких миоцитов. Мускулатура подушек характеризуется повышенным содержанием гликогена и высокой активностью дыхательных ферментов, кислой фосфатазы и неспецифической эстеразы.

В сосудистом русле людей, умерших от несердечной патологии, и у здоровых животных полиповидные подушки обнаруживаются относительно редко, однако при расстройствах кровообращения частота их выявления в значительной мере возрастает. Морфогенез данных структур заключается в том, что в области сосудистых развилок, являющихся в гемодинамическом отношении наиболее отягощенными зонами кровеносного русла, происходит выпячивание интимы в артериальный просвет и образуются подушки третьего типа. Затем в этот инвагинат мигрируют гладкие миоциты средней сосудистой оболочки с формированием подушек первого типа. В последующем в центр подушки врастают соединительнотканые элементы адвентиции и возникают соответствующие структуры второго типа.

Таким образом, исследования показали, что подушки Конти являются органичными ком-

понентами артериальной системы человека и некоторых животных. Количество данных структур в условиях нарушенного кровообращения резко возрастает. Последнее позволяет считать, что гемодинамический фактор имеет непосредст-

венное отношение к их образованию. В то же время, будучи сформированы, они, по-видимому, активно регулируют движение крови и обеспечивают перераспределение потоков ее внутри соответствующего сосудистого бассейна.

#### *Биологические науки*

### **РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНЫХ СВИНЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ СПАРИВАНИИ ДИКОГО КАБАНА С КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДОЙ**

Климин М.Г., Ухтверов А.М.

*Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия*

*Самара, Россия*

В литературе появляется сообщение об использовании потомства, полученного при спаривании заводских пород с диким кабаном. Потомство используется для получения товарной свинины.

При спаривании чистопородных хряков и маток крупной белой породы (контрольная группа) оплодотворяемость составила 80% маток. В опытной группе, где дикий кабан покрывал аналогичных маток, что и в контрольной группе, оплодотворяемость составила 70%. Число ненормальных опоросов не отмечено в обеих группах.

Количество живых поросят при рождении в группе чистопородного разведения составило 10,7 голов, а в группе с диким кабаном - 9,3 голов. Поросята, полученные от дикого кабана, были крупнее по сравнению с поросятами в контрольной группе на 0,16 кг.

По массе гнезда в 21 день группы практически не отличались друг от друга. Молочность в обеих группах колебалась в пределах 53-54 кг.

Известно, что в диких условиях средняя величина выводка у кабана в различных частях РФ отличается друг от друга на небольшую величину и составляет 6,0-6,3 гол. Этот признак на таком уровне у популяции дикого кабана выработался в результате длительного естественного отбора: для дальнейшего разведения оставались те особи, которые могли выкормить помёт в суровых природных условиях, и можно считать, что величина помёта 6-7 голов является устойчиво наследственно обусловленным признаком.

Итак, использования дикого кабана для промышленного производства свинины недостаточно перспективно из-за малого многоплодия, а в отличие спортивных хозяйств, главное - получить крепких поросят для выращивания и отстрела, а количество их стоит на втором плане.

### **ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМАТОЗОИДОВ САМЦОВ КРЫС**

Кузнецова М.Г., Николаев А.А.

*ГОУ ВПО «Астраханская медицинская  
академия»*

*Астрахань, Россия*

Данных о влиянии низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на репродуктивную систему млекопитающих, крайне мало. Имеющиеся данные носят противоречивый характер и в ряде случаев вызывают сомнения из-за отсутствия адекватных контрольных серий при проведении экспериментальных исследований.

Целью нашего исследования стало изучение хронического влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на функциональную активность

эпидидимальных сперматозоидов самцов крыс. В частности, была проведена оценка резистентности сперматозоидов к гипертоническому раствору хлорида натрия по Милованову.

По полученным нами данным, воздействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона приводило при экспозиции не более двух недель к повышению резистентности сперматозоидов к хлориду натрия (тест Милованова) на 800 УЕ или почти на 18%. Более продолжительное воздействие низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона приводит к снижению резистентности до 75% исходной к 70 суткам облучения.

После окончания воздействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона восстановление исходных показателей резистентности происходит довольно быстро - на 7 сутки после окончания облучения этот показатель соответствует контролю.

После воздействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона в тесте на резистентность сперматозоидов к уксусной кислоте (по методу Джоела) было отмечено существенное изменение резистентности.

Если до 10 минут инкубации различия и в контроле и в опыте были не значительные, то уже после 20-30 минут инкубации различия становились статистически значимыми.

Подвижность сперматозоидов в образцах, подвергавшихся воздействию низкоинтенсивного электромагнитного поля миллиметрового диапазона, сохранялась первые две недели практически пропорционально контролю (таблица 15).

Начиная с 21 дня процент подвижных сперматозоидов после 20 минут инкубации значительно снижается (на 60 -85% по сравнению с контролем). Снижение резистентности носит неопределенный характер и колеблется по срокам - например на 56 день этот показатель заметно хуже чем на 70 день. Тем не менее четко прослеживается общая тенденция опережающего снижения резистентности по сравнению со снижением количества подвижных форм.

#### **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ СЕВЕРНЫХ РЫБ**

Овчинникова С.И., Тимакова Л.И., Игумнов Р.О.  
*ФГОУ ВПО "Мурманский государственный  
технический университет", биологический  
факультет, кафедра биохимии  
Мурманск, Россия*

Адениловые нуклеотиды (АТФ, АДФ, АМФ) играют важную роль в регуляции обмена веществ, являются важнейшими факторами, которые обеспечивают сопряжение между процессами, генерирующими энергию и использующими ее. Уровень содержания АТФ, а также соотношение компонентов фракции адениловых нуклеотидов оказывает определяющее влияние на характер, интенсивность и пути ресинтеза АТФ и метаболизма в целом, поэтому изучение динамики содержания макроэргических соединений в тканях является одной из важных задач при изучении энергетических процессов в организме. Фосфорный метаболизм характеризуется рядом особенностей, что объясняется своеобразием путей проникновения, характером накопления и трансформации фосфорных соединений в тканях рыб, обусловленных филогенетическим положением и особенностями водного образа жизни рыб. Изучение особенностей энергетического обмена у рыб на уровне макроэргических соединений представляет значительный интерес. Целью работы является исследование динамик сезонных изменений биоэнергетических показателей, характеризующих состояние белых мышц морской камбалы *Platessa platessa L.* и трески *Gadus morhua morhua L.*, а также анализ половых и межвидовых различий обмена адениловых нуклеотидов у данных рыб. Проведен анализ динамики содержания АТФ, АДФ, АМФ, расчет величин аденилатного энергетического заряда АЭЗ и процентного соотношения фракций адениловых нуклеотидов АТФ:АДФ:АМФ в белых мышцах самцов и самок изучаемых видов рыб последова-

тельно в различные периоды годового цикла, соответствующие разным физиологическим состояниям рыб. Охарактеризованы особенности годовой динамики указанных параметров с учетом половой специфики объектов. Кроме того, проведен сравнительный анализ энергетического состояния тканей рыб в зависимости от видовой принадлежности. Содержание АТФ, АДФ, АМФ, суммы адениловых нуклеотидов АД (АТФ+АДФ+АМФ), величина АЭЗ и процентное соотношение фракций адениловых нуклеотидов АТФ:АДФ:АМФ в белых мышцах морской камбалы и трески варьируют в течение годового цикла и неразрывно связаны с физиологическими ритмами размножения и с сезонными биохимическими изменениями. Обнаружены наименьшие содержания макроэргических соединений в преднерестовый период, повышение интенсивности энергетического обмена ближе к нересту и максимальная заряженность энергетической системы высокоэнергетическими фосфатными связями в период нагула. Отличия энергетического обмена у самцов и самок установлены в преднерестовый, нерестовый и посленерестовый периоды и связаны с их разной ролью в осуществлении репродуктивной функции. Для белых мышц самцов в эти периоды характерно более высокое абсолютное и относительное содержание АТФ, АД и величины АЭЗ. Для самцов и самок трески установлены повышенные по сравнению с экземплярами морской камбалы показатели абсолютного и относительного содержания АТФ, АД и значения АЭЗ в течение всего года, что можно объяснить более активным образом жизни трески. Таким образом, межвидовые различия в содержании адениловых нуклеотидов обусловлены разным уровнем естественной двигательной активности рыб.

#### **ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ НУТРИЙ, ПРИВЫТЫХ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНОЙ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА, САЛЬМОНЕЛЛЕЗА И СТРЕПТОКОККОЗА**

Шевченко Л.В., Черных О.Ю., Шевченко А.А.  
*Кубанский государственный аграрный  
университет  
Краснодар, Россия*

Нутриеводство является одной из важных отраслей звероводства России, но ее дальнейшему развитию препятствует ряд инфекционных болезней, таких как колибактериоз, сальмонеллез, стрептококкоз и пастереллез, наносящих значительный экономический ущерб отрасли.

Самой надежной защитой нутрий от инфекционных болезней является специфическая профилактика. Применение ассоциированных вакцин в звероводстве, включающих несколько антигенов, позволяет снизить стрессовые ситуа-

ции у прививаемых животных, уменьшить трудозатраты и создать напряженный иммунитет в сжатые сроки. Учитывая данное обстоятельство, а также тот факт, что биопрепараты из местных штаммов возбудителей болезней обладают более высокими антигенными и иммуногенными свойствами и способствуют созданию иммунитета достаточной напряженности, нами в период эпизоотии в 2001 году в племзверосовхозе «Северинский» Тбилисского района Краснодарского края от павших нутрий были выделены возбудители колибактериоза (*E. coli O1*), сальмонеллеза (*Sal. typhimurium O4 Bi*), стрептококкоза (*Str. pneumoniae*), изучены их основные свойства и разработана ассоциированная вакцина.

Задачей наших исследований было изучить иммунологическую реактивность нутрий, привитых ассоциированной вакциной против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза.

Эксперименты проводили на базе ГУ «Кропоткинская зональная ветеринарная лаборатория». В опытах использовали опытные серии ассоциированной гидроокисьалюминиевой формолвакцины против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза нутрий, изготовленные по разработанной нами технологии.

Безвредность и реактогенность вакцины изучали путем введения 3-5-кратной прививочной дозы нутриям в возрасте 40-50 дней и наблюдения за клиническим состоянием животных в течение 10 дней.

Иммуногенность вакцины проверяли на нутриях в возрасте 40 – 50 дней. Десять нутрий иммунизировали ассоциированной формолвакциной против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза двукратно: первая доза – 1,0 см<sup>3</sup>, вторая доза – 1,5 см<sup>3</sup> с интервалом 10 суток. Контролем служили интактные животные. Через 7, 14, 21, 28 дней после вакцинации у нутрий отбирали кровь для гематологических и серологических исследований. Уровень специфических антител в сыворотке крови определяли по общепринятым методам: к колибактериозу и сальмонеллезу – в реакции агглютинации (РА), к стрептококкозу - в реакции преципитации (РП). Оценку гематологических показателей (количество эритроцитов, уровень гемоглобина, количество лейкоцитов) проводили по общепринятым методикам, описанным в соответствующих руководствах.

Для определения факторов неспецифической резистентности использовали тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям *Staphylococcus aureus* (№209 Р) по И.В. Нестеровой и соавт. (1996).

Количество Т-, В-, НК-лимфоцитов крови определяли по методу Пирса (1962) в модификации Н.Н. Гугушвили и соавт.

В результате проведенных исследований установлено, что после двукратного внутримы-

шечного введения 10 нутриям в область бедра ассоциированной гидроокисьалюминиевой формолвакцины против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза в дозе: первая 1,0 см<sup>3</sup>, вторая с интервалом 10 дней – 1,5 см<sup>3</sup>, отклонений от физиологической нормы не выявлено. Количество гемоглобина и эритроцитов во все сроки исследования у подопытных животных существенно не отличалось от показателей контрольных животных. Выраженный лейкоцитоз отмечали на 7-14 сутки после прививки - на 51-55% по отношению к контролю. Спустя 21 день наметилась тенденция к снижению его до исходной величины.

Принимая во внимание, что оценка основной функции нейтрофилов – фагоцитарной с определением степени завершенности фагоцитарного акта (переваривание) позволяет судить о состоятельности неспецифического звена иммунной системы, и, в частности, системы нейтрофильных гранулоцитов (НГ) при различного рода антигенных воздействиях (бактерии, вирусы, токсины и т.д.), была проведена оценка бактериального фагоцитоза у зверей. Установлено, что у вакцинированных нутрий в сравнении с контрольными (интактными) было выше не только количество активно фагоцитирующих НГ на 5-24%, а также поглотительная способность – на 13-52% и процент переваривания – на 7-26% с 1-е по 28-е сутки наблюдения. После первой прививки у иммунизированных нутрий по сравнению с невакцинированными повысилось количество активных фагоцитирующих нейтрофилов на 34,69%, поглотительная способность – на 55,85%, процент переваривания – на 31,39%. После второй прививки все три показателя, характеризующие фагоцитарную реакцию, возросли. В дальнейшем наметилась тенденция к снижению.

Исследование особенностей клеточного и гуморального звеньев иммунитета у нутрий показало, что у иммунизированных зверей на 7-21-е сутки после вакцинации количество Т-лимфоцитов достоверно снижалось на 4-12% по сравнению с контрольными животными (до вакцинации). На 28-е сутки наблюдалось повышение их концентрации до исходного уровня. Уровень В-лимфоцитов достоверно повышался с 7 по 28-е сутки наблюдения на 22-37% по отношению к контролю. Содержание НК-лимфоцитов возросло после первой вакцинации – на 9,47% к уровню контрольных животных. В дальнейшем наблюдалась отчетливая тенденция к снижению НК-лимфоцитов.

При изучении гуморального звена иммунитета у нутрий на ассоциированную гидроокисьалюминиевую формолвакцину против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза в серологических реакциях установлено, что после двукратной вакцинации среднегеометрический уровень антител в сыворотке крови вакцинированных нутрий на 7-14 сутки повышался против

колибактериоза, сальмонеллёза, против стрептококкоза – соответственно на 14-21 сутки, а затем закономерно снижался.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что опытные серии ассоциированной гидроокисью алюминия формолвакцины против колибактериоза, сальмонеллёза и стрептококкоза нутрий безвредны для нутрий и обладают одновременно антигенностью и иммуногенностью.

О сравнительно ранней иммунобиологической перестройке организма нутрий свидетельствуют выраженный лейкоцитоз и фагоцитарная реакция нейтрофилов крови.

Выявленные закономерности клеточной реакции фагоцитов полностью соответствуют изменению уровня гуморальных антител к колибактериозу, сальмонеллёзу и стрептококкозу у иммунизированных зверей и существенно дополняют характеристику иммунного ответа.

Ассоциированная гидроокисью алюминия формолвакцина против колибактериоза, сальмонеллёза и стрептококкоза нутрий после двукратной прививки вызывает перестройку иммунной системы организма нутрий, о чем свидетельствуют поствакцинальные количественные изменения Т- и В-лимфоцитов.

#### ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА, САЛЬМОНЕЛЛЕЗА И СТРЕПТОКОККОЗА НУТРИЙ

Шевченко Л.В., Черных О.Ю., Шевченко А.А.

Кубанский государственный аграрный университет

Краснодар, Россия

Специфическая профилактика инфекционных болезней в промышленном звероводстве была и остается одной из актуальных проблем. Это касается и таких широко распространенных заболеваний как колибактериоз, сальмонеллез, стрептококкоз, пастереллез, которые могут протекать самостоятельно и в ассоциациях.

Учитывая, что основным критерием целесообразности проведения специфической профилактики должны быть эпизоотологические показатели, нами проведен эпизоотологический анализ распространения инфекционных болезней нутрий в Краснодарском крае. Установлено, что в нозологическом профиле инфекционной патологии нутрий в Краснодарском крае с 1996 по 2006 годы доминируют стрептококкоз, колибактериоз и сальмонеллез.

Применение ассоциированных вакцин в звероводстве, включающих несколько антигенов, позволяет снизить стрессовые ситуации у прививаемых животных, уменьшить трудозатраты и создать напряженный иммунитет в сжатые сроки. Существующие моно и ассоциированные вакци-

ны для специфической профилактики инфекционных болезней животных надежны, но их применение не всегда эффективно в связи с вариабельностью и постоянной мутацией возбудителей, особенно при возникновении сложной эпизоотической обстановки (одновременное возникновение двух или более инфекционных болезней в хозяйстве, населенном пункте). В таких ситуациях методы специфической профилактики должны основываться на применении ассоциированных вакцин, содержащих сероварианты возбудителей, которые выделяются от больных и павших животных в эпизоотическом очаге или комплексной иммунизации животных против ряда инфекций. По мнению ряда авторов, био-препараты из местных штаммов возбудителей болезней обладают более высокими антигенными и иммуногенными свойствами и способствуют созданию иммунитета достаточной напряженности.

Задачей наших исследований было разработать технологию изготовления ассоциированной вакцины против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза нутрий из выделенных возбудителей с учетом их активности и иммунобиологической совместимости.

В качестве антигенов новой вакцинной ассоциации были использованы изоляты *E. coli O1*, *Sal. typhimurium O4 Bi*, *Str. pneumoniae*, выделенные нами в период смешанной инфекции колибактериоза, сальмонеллеза, стрептококкоза нутрий в 2001 году в племзверосовхозе «Северинский» Тбилисского района Краснодарского края. Изучение основных свойств, идентификацию, определение патогенности и серотиповой принадлежности проводили на кафедре микробиологии и вирусологии КГАУ и ГУ «Кропоткинская зональная ветеринарная лаборатория» согласно действующим методическим указаниям.

В качестве инактиватора использовали химически чистый формалин с активностью формальдегида 36-37%. Для усиления иммунного ответа применяли 3-6% раствор гидрата окиси алюминия.

В результате проведенных исследований установлено, что выделенные изоляты *E. coli O1*, *Sal. typhimurium O4 Bi*, *Str. pneumoniae* накапливались в мясопептонном бульоне (МПБ) с добавлением 40% раствора глюкозы до 0,2 - 1%-ной конечной концентрации при pH 7,2 - 7,4 с последующим инкубированием при температуре 37° С в течение 12 - 24 часов с активностью 4-15 млрд микробных клеток в 1 мл по стандарту мутности. Проверку на чистоту роста *E. coli O1*, *Sal. typhimurium O4 Bi* проводили на МПА, среде Эндо, Плоскирева, в МПБ, окраской по Граму, *Str. pneumoniae* - высевом в чашки Петри с МПА и добавлением 1% глюкозы, 5% дефибринированной крови кролика, окраской по Граму.

Выявлено, что при отдельной наработке бактериальных культур *E. coli O1*, *Sal. typhi-*

*murium O4 Bi, Str. pneumoniae* в бутылках емкостью 3-5 литров в МПБ с добавлением 40% раствора глюкозы до 0,2 - 1%-ной конечной концентрации при указанных выше параметрах накопление их составляло 4-15 млрд микробных клеток в 1 мл по стандарту мутности.

При выборе и отработке режимов инактивации биосырья учитывали эффективность фенола при производстве многих отечественных и зарубежных вакцин, при этом принимали во внимание действие температуры как фактора, ускоряющего процесс. Полноту инактивации возбудителя определяли путем посева на стерильные питательные среды (МПА, МПБ, среду Эндо, окраска по Граму) и микроскопией в течение 10 суток, а также при заражении исследуемым материалом белых мышей и наблюдением за их клиническим состоянием в течение 10 суток.

Установлено, что формалин в 0,4 - 0,5%-ной концентрации формальдегида при температуре 37°C в течение 3-5 суток, а при температуре 22±2°C в течение 5-6 суток подавляет инфекционность возбудителей колибактериоза, сальмонеллеза, стрептококкоза, сохраняя при этом присутствующие им антигенные свойства. Все белые мыши после введения инактивированного материала не заболели и остались живы в течение 10 суток наблюдения.

Учитывая, что иммунобиологические свойства ассоциированных вакцин зависят от правильного соотношения входящих в их состав компонентов, изучили влияние антигенов колибактериоза, сальмонеллеза, стрептококкоза на иммуногенную активность ассоциированной вакцины путем однократной иммунизации белых мышей массой 18-20 г. с интервалом 15 суток.

Для усиления иммуногенности ассоциированной вакцины после проверки полноты инактивации в баккультуру добавляли 3 - 6%-ный раствор гидрата окиси алюминия от 10 до 30% к

объему, перемешивали, проверяли стерильность, иммуногенность, реактогенность.

В результате исследований установлено, что ассоциированная формолвакцина против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза нутрий в соотношении 1:2 антигенов и 20% гидроокисьалюминия после однократной иммунизации белых мышей подкожно в дозе 0,5 см<sup>3</sup> не вызывает у животных поствакцинальных осложнений и через 15 суток после вакцинации обеспечивает 80%-ную защиту против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза.

С целью определения оптимальной иммунизирующей дозы для нутрий, брали по 4 головы зверей в возрасте 40-50 дней на каждую дозу вакцины и иммунизировали однократно внутримышечно в область бедра.

В результате установлено, что иммунизирующей дозой для ассоциированной формолвакцины против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза нутрий является 1,5 млрд. микробных клеток по стандарту мутности, позволяющей защитить вакцинированных нутрий от данных вирулентных возбудителей при заболевании и гибели не вакцинированных животных (контроль).

Таким образом, была разработана технология изготовления ассоциированной формолвакцины против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза нутрий.

Получен патент на способ изготовления ассоциированной гидроокисьалюминиевой формолвакцины против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза нутрий.

По разработанной технологии изготовлено 15 серий ассоциированной гидроокисьалюминиевой формолвакцины против колибактериоза, сальмонеллеза и стрептококкоза нутрий, апробировано с положительным результатом в нутриеводческих хозяйствах Краснодарского края.

### Экологические технологии

#### ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА ПРИРОДНОЙ И АНТРОПОГЕННО- ТРАНСФОРМИРОВАННОЙ СРЕДЫ

Дмитриев В.В.

Санкт-Петербургский государственный  
университет

Санкт-Петербург, Россия

Рассматривается унифицированный подход к интегральной оценке экологического состояния и ухудшения экологической ситуации с использованием неполной, неточной и нечисловой информации. Проблема оценки состояния экосистем сводится к обоснованному отбору информативных признаков, нахождения градаций или оценочных шкал (качества, продуктивности,

устойчивости, благополучия и др.) для этих признаков и определения алфавитов классов, однозначно отражающих состояние и тенденцию развития экосистемы при различных антропогенных нагрузках. В итоге разрабатываются объективные системы оценки и выявления классов оцениваемых свойств экосистем. Эти модели классификации являются основой для проведения свертки информации, получения интегральной количественной оценки состояния экосистем и ответа на вопрос, изменится ли это состояние по совокупности всех параметров оценивания после внутреннего или внешнего воздействия на нее.

Условия функционирования экосистем характеризуются *нормой состояния* на основе системы критериев, позволяющих выделить границы различных состояний экосистем, и *нормой воздействия* - отклонением условий среды от нормы,

не вызывающим развития необратимых изменений и не выводящим экосистемы за пределы их норм.

Для выполнения экологической оценки формируется модель-классификация параметров для определенного свойства системы: качества, устойчивости, благополучия, продуктивности и т.д. При этом исследователь не ограничивается рассмотрением только одного, наиболее предпочтительного именно для него класса (самых чистых вод, самых продуктивных сообществ, самых устойчивых систем, самых благополучных экосистем), а рассматривает весь спектр изменения признаков, всю область состояний, ограниченную извне критическими точками. В каждой классификации для каждого класса вводятся границы количественных изменений параметров.

На основе интегральной оценки находится обобщенная функция желательности – *вектор состояния системы* для левой и правой границ каждого класса. Значение вектора (интегрального показателя состояния) – есть мера, определяемая по всем параметрам одновременно, эта мера, ограниченная критическими значениями интегрального показателя, и есть *норма* класса по совокупности параметров оценивания. Выход системы за пределы данного класса оценивается по величине *сводного (интегрального, обобщенного) показателя* состояния.

Рассматриваются существующие подходы к оценке состояния экосистем. *Интегральная оценка* традиционно предполагает наличие этапа, связанного с объединением в одно целое ранее разнородных многокритериальных оценок с учетом их вклада в общую оценку. *Многокритериальная оценка* значимости объекта или его свойств предполагает выполнение оценок по совокупности небольшого числа репрезентативных критериев. Однако наличие многокритериальности часто приводит к проблеме возможной несравнимости получаемых многокритериальных оценок. Такая несравнимость устраняется введе-

нием нескольких уровней свертки информации, выполняемых, на основе метода сводных показателей или метода рандомизированных сводных показателей (МСП, МСПП).

Нечисловая (порядковая), неточная (интервальная) и неполная (не для всех весовых коэффициентов заданы нетривиальные равенства и неравенства, соответствующие интервальной и порядковой информации) используется для получения интегральной оценки состояния систем в условиях неопределенности.

В рассмотренных в докладе примерах реализуются следующие основные этапы построения интегральных показателей:

- выбор необходимых и достаточных параметров, описывающих исследуемое свойство или состояние изучаемого объекта;
- определение набора классов, отражающих исследуемое свойство или состояние природного объекта при различных уровнях антропогенного воздействия;
- нахождение для исходных параметров соответствующих выбранным классам градаций или оценочных шкал;
- выбор правила нормирования и нормирование исходных параметров обучающей классификации;
- выбор приоритетов оценивания;
- выбор синтезирующей функции (вида интегрального показателя);
- введение уровней свертки информации для исходной обучающей классификации;
- выполнение первого и последующих уровней обобщения информации;
- выполнение первого и последующих уровней обобщения данных для информации, собранной в полевых условиях для тех же параметров оценивания по правилам построения обучающей классификации; зонирование территории по величине интегрального критерия.

#### Технические науки

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЫБОЛОВНЫХ СИСТЕМ

Габрюк В.И., Здорова Л.А.

*Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет,  
Морской государственный университет  
им. адм. Г.И. Невельского  
Владивосток, Россия*

Сегодня грамотное решение сложных задач промышленного рыболовства невозможно без математического моделирования рыболовных систем (РС). Трудно представить современное производство без широкого использования математического моделирования. Сущность этой методологии заключается в замене исследуемой

рыболовной системы ее математической моделью и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Этот метод проектирования и промышленной настройки РС сочетает в себе достоинства теории и эксперимента. Работа с математической моделью РС, позволяет быстро и без существенных экономических затрат исследовать работу рыболовной системы в любых промышленных ситуациях. Компьютерное моделирование позволяет, опираясь на мощь современной вычислительной техники и информатики, глубоко изучить работу рыболовной системы.

Рыболовные системы, в силу их сложности, не могут быть исследованы чисто теоретическим путем. Натурный эксперимент с ними дорог



и не безопасен. Поэтому математическое моделирование рыболовных систем является основным фактором научно-технического прогресса в рыбной отрасли. Но математическое моделирование будет плодотворным только при выполнении требований четкой формулировки основных понятий, адекватности разработанной математической модели РС, гарантированной точности используемых вычислительных алгоритмов.

Любая (РС) состоит из промыслового судна, орудия рыболовства (трала, снюрревода, кошелькового невода, ярусного или ловушечного порядка) и системы канатов (ваеров, урезов, проводников, вожаков, буйрепов), связывающих орудие рыболовства с судном.

Математическое моделирование РС осуществляется по схеме: (РС)-(характеристики РС)-(математическая модель РС)-(промысловые задачи)-(алгоритмы решения задач)-(программы решения задач на языках высокого уровня)-(решение задач на ПК)-(анализ результатов решения)-(рекомендации). Важнейшими этапами в этой схеме являются разработка математических моделей (ММ) всех элементов РС и прежде всего разработка ММ орудия рыболовства и канатов, связывающих его с судном.

Процесс моделирования начинается с определения цели разработки модели, на основе которой затем устанавливаются границы системы и необходимый уровень детализации. Обычно целями моделирования РС являются их автоматизированное проектирование и настройка на оптимальный режим работы.

Процесс построения модели является итеративным. Причем моделирование таких сложных систем как рыболовные представляет собой многотрудную задачу. Это объясняется следующими причинами:

- многие взаимосвязи между элементами РС, а также среды и системы трудно поддаются формализации и количественному описанию;
- трудно описывать влияние гидробионтов на характеристики РС;
- большую роль играют вероятностные процессы;
- неформализованные операции требуют принятия решений человеком.

В настоящее время разработаны математические модели траловых, крючковых и ловушечных рыболовных систем и специальные прикладные программы их моделирования на ПК. Эти программы используются в учебном процессе практически всех рыбохозяйственных университетов России, а также в Вашингтонском и Токийском рыбохозяйственных университетах; в НИИ: ТИНРО-центре, ВНИРО, ПИРО и в производственных предприятиях рыбной отрасли Дальнего Востока: ОАО Находкинская база тралового флота (ОАО НБАМР), ОАО «Преображенская база тралового флота» (ОАО ПБТФ), рыбоколхоз

«Приморец», ОАО «Моряк-Рыболов», ОАО «ТУРНИФ»).

Разработанные ММ рыболовных систем являются адекватными, так как на их базе осуществляется моделирование рыболовных систем в проектных организациях, НИИ и непосредственно на промысле. Эти модели позволяют в условиях промысла настраивать рыболовные системы на оптимальные режимы работы, а в проектных организациях позволяют выбирать оптимальные циклы кройки сетных деталей орудий рыболовства, минимизируя тем самым расход материала на их изготовление.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Габрюк В.И. Компьютерные технологии в промышленном рыболовстве – М.: Колос, 1995. – 544 с.
2. Габрюк В.И., Кулагин В.Д. Механика орудий рыболовства и АРМ промысловика. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
3. Габрюк В.И., Габрюк А.В., Осипов Е.В. Моделирование крючковых рыболовных систем. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2005. – 120 с.
4. Габрюк В.И., Кокорин Н.В., Осипов Е.В., Чернецов В.В. Механика орудий рыболовства. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2006, - 306 с.
5. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 320 с.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАТОВ ДЛЯ БУКСИРОВКИ ОРУДИЙ РЫБОЛОВСТВА

Габрюк В.И., Здорова Л.А.

*Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Морской государственный университет  
Владивосток, Россия*

Орудия рыболовства делятся на два больших класса: активные и пассивные. Важнейшим элементом активных орудий рыболовства являются канаты для их буксировки, называемые ваерами или урезами. В качестве ваеров для буксировки тралов используются стальные канаты двойной свивки с металлическими или органическими сердечниками ГОСТ 7668-80, 7669-80, 7665-80 диаметром 16-40 мм. Для урезов (ваеров) снюрреводов используют канаты типа Геркулес: «пенька-сталь», «сизаль-сталь» ГОСТ 11914-86 диаметром 20-30 мм. В последнее время стали использовать многосекционные урезы, комплектуемые из канатов различных ГОСТов.

Ваеры, буксирующие трал, движутся в двух средах: в воде и в воздухе.

Математическая модель ваера в воде имеет вид:

$$\begin{aligned}
\mathcal{T} &= q_z (\sin a \cos j \cos y + \cos a \sin y) - r_{xv} \cos a + r_{zv} \sin a; \\
\mathcal{A} &= [q_z (\cos a \cos j \cos y - \sin a \sin y) + r_{xv} \sin a + r_{zv} \cos a] / T; \\
\mathcal{J} &= -(q_z \sin j \cos y + r_{yv}) / (T \sin a) \\
\mathcal{K} &= \cos a \cos g \cos y - \sin a (\cos g \cos j \sin y + \sin g \sin j); \\
\mathcal{L} &= \cos a \sin g \cos y - \sin a (\sin g \cos j \sin y - \cos g \sin j); \\
\mathcal{M} &= -\cos a \sin y - \sin a \cos j \cos y; \\
\sin y &= (V_{Stz} - V_{kz}) / V; \quad \text{tg } g = (V_{Sty} - V_{ky}) / (V_{Stx} - V_{kx}); \\
V^2 &= (\mathbf{V}_{St} - \mathbf{V}_k)^2 = V_{St}^2 + V_k^2 - 2V_{St} \cdot \mathbf{V}_k
\end{aligned} \tag{1}$$

$$q_z = k_w G_z; \quad k_w = 1 - m_w / m; \quad r_{xv} = C_{xv} (rV^2 / 2) d, \quad (x_v, y_v, z_v);$$

$$C_{xv} = -(c_{11} \sin^2 a + c_{12} \sin^4 a + c_{13} \cos^2 a), \quad a \in (-\infty, \infty);$$

$$C_{yv} = \pm (c_{21} \sin a \cos a + c_{22} \sin^3 a \cos a), \quad a \in (-\infty, \infty);$$

$$C_{zv} = -(c_{31} \sin a \cos a + c_{32} \sin^3 a \cos a), \quad a \in (-\infty, \infty);$$

$$R_x^k = T_0 \mathcal{K} - T \mathcal{L}, \quad R_y^k = T_0 \mathcal{L} - T \mathcal{M}, \quad R_z^k = T_0 \mathcal{M} - T \mathcal{N} - q_z l;$$

где  $\alpha$  – угол атаки каната;  $\varphi$  – угол крена плоскости потока каната;  $T$  – натяжение каната в текущей точке;  $\mathcal{Y}, \mathcal{G}$  – углы, задающие ориентацию скорости потока относительно ЗСК;  $\dot{V}$  – скорость потока;  $\dot{V}_{St}, \dot{V}_k$  – скорость течения и скорость каната;  $V_{Stx}, V_{Sty}, V_{Stz}; V_{kx}, V_{ky}, V_{kz}$  – проекции скорости течения и скорости каната на оси земной системы координат;

$C_{Xv}, C_{Yv}, C_{Zv}$  – коэффициенты гидродинамических сил каната;  $\cdot \equiv d/dl$  – символ производной по дуговой координате.

Знак (+) в формуле для  $C_{Yv}$  берется для канатов с правой круткой наружных прядей, знак (-) – в противном случае.

Математическая модель ваера в воздухе имеет вид:

$$\begin{aligned}
\mathcal{T} &= q_z (\sin a \cos j \cos y + \cos a \sin y); \\
\mathcal{A} &= q_z (\cos a \cos j \cos y - \sin a \sin y); \\
\mathcal{J} &= -q_z \sin j \cos y / (T \sin a).
\end{aligned} \tag{2}$$

Разработана программа SM-Warp на языке Delphi Pascal, позволяющая моделировать ваера для буксировки тралов на ПК.

Урезы (ваеры) снорреводов движутся в трех средах: грунт, вода, воздух.

Математические модели урезков на участке движения в воде и воздухе имеют такой же вид, как и для ваера трала.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Габрюк В.И. Компьютерные технологии в промышленном рыболовстве – М.: Колос, 1995. – 544 с.
2. Габрюк В.И, Кулагин В.Д. Механика орудий рыболовства и АРМ промысловика. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 320 с.

#### ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ДАВЛЕНИЯ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ С ПАРОГАЗОВЫМИ СИСТЕМАМИ

Задорожная Т.А., Лаптев Д.А., Сечин А.И., Сечин А.А., Косинцев В.И.

Томский политехнический университет  
Томск, Россия

Одним из специфических условий эксплуатации технологического оборудования в химических производствах является то, что присутствуют стадии, использующие пониженные давления (ПД) не только в газовых системах, но и в паровых средах. В этом случае актуальность вопросов обеспечения пожаро- и взрывобезопасности таких технологических процессов существенно возрастает.

В свете имеющихся представлений о сущности явления пределов распространения пламени, изучение роли ряда факторов, в первую очередь давления и компонентного состава, может иметь принципиальное значение для формирования правильных представлений не только о сущности пределов распространения пламени в рассматриваемых системах, но и обеспечения пожарной и взрывобезопасности химико-технологических процессов.

Идущие в научном мире споры о наиболее эффективном диаметре реакционного сосуда при исследовании процессов горения парогазовых систем, в которых моделируются обрабатываемые в технологическом оборудовании среды, заставили авторов высказать свои замечания в этой области.

Традиционно испытательная камера представляет собой цилиндрический сосуд, выполненный из коррозионно-стойкого металла. При выборе диаметра камеры значение гасящего диаметра для газовых и паро-воздушных смесей при давлении  $9,8 \cdot 10^4$  Па использовано постоянство значения критерия Пекле на пределе гашения пламени [1]:

$$\lg I_{см} = \lg I_2 + K_1 (\lg I_1 - \lg I_2) ; I_{см} = I_1^{K_1} \cdot I_2^{1-K_1} . \quad (3)$$

Подставляя значения параметров в уравнение (1), получили  $d_{кр} = 0,85 \cdot 10^{-2}$  м, что соответствует результатам оценок по [3].

Из уравнения (1) следует, что критический диаметр возрастает при уменьшении давления, а из работы [4] следует, что нормальная скорость может возрасти при уменьшении давления. Проведенные исследования по измерению видимой скорости распространения пламени в около-предельных смесях в интервале давлений  $1,25 \cdot 10^4 - 6,4 \cdot 10^4$  Па в камерах диаметром  $5 \cdot 10^{-2}$ ,  $8 \cdot 10^{-2}$  и  $18 \cdot 10^{-2}$  м, показали близкие результаты. Анализ проведенных исследований показал, что полученные результаты по измерению видимой скорости распространения пламени описываются уравнением вида

$$\frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} = \frac{y_2 - y}{y_2 - y_1} ; \quad (4)$$

Решая уравнения (4) для произвольных точек M и N, принадлежащих массиву эксперимен-

$$d_{кр} = Pe \frac{RT_0 I_{см}}{U_n C_{p,см} P} , \quad (1)$$

где Pe – критерий Пекле, который согласно [1, 2], равен примерно 65; R – газовая постоянная,  $(\text{см}^3 \cdot \text{кПа})/^\circ\text{C}$ ;  $T_0$  – начальная температура смеси, К;  $\lambda_{см}$  – теплопроводность газовой смеси,  $\text{кал}/\text{см} \cdot \text{с} \cdot \text{град}$ ;  $U_n$  – нормальная скорость распространения пламени для содержания водорода, м/с;  $c_{p,см}$  – теплоемкость смеси,  $\text{кал}/\text{моль} \cdot \text{град}$ ; P – атмосферное давление, кПа.

Если молекулярные массы компонентов смеси не сильно отличаются друг от друга, применяется линейная зависимость, соответствующая аддитивной теплопроводности смеси [1]

$$I_{см} = K_1 I_1 + (1 - K_1) I_2 , \quad (2)$$

где  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  – коэффициенты теплопроводности;  $K_1$  и  $K_2$  – мольные доли компонентов.

Было учтено, что при большом различии молекулярных масс более точна логарифмическая зависимость

таких данных было получено уравнение  $y = Ax + B$  с дисперсией 0,85 и средним отклонением 0,93.

Обработав, таким образом, все представленные зависимости был получен симплекс, показывающий, что газовые и парогазовые смеси при горении подчиняются одним и тем же закономерностям, а значит, эффект, наблюдаемый в газах, не исключается своим проявлением и для парогазовых смесей. Следует сделать предположение, что известный эффект второго предела по давлению для водород-кислородных смесей, можно ожидать и в парогазовых смесях.

На разработанной установке [5, 6] и методике для изучения критических условий распространения пламени в модельных парогазовых системах были проведены исследования других веществ: ацетона, метанола, п-ксилола, толуола и дихлорэтана. Эти исследования представлены в табл. 1.

**Таблица 1.** Условия распространения пламени в паро-воздушных системах

№ п/п	Наименование паро-воздушной системы	Воспламенение системы, %, об	
		нормальные условия	пониженное давление
1.	Ацетон	2,2	1,9
2.	Метилловый спирт	6,0	1,0
3.	П-ксилол	1,0	0,1
4.	Толуол	1,3	0,34
5.	Дихлорэтан	6,2	5,9

Следовательно, учитывая специфичность условий эксплуатации технологического оборудования в технологических процессах, использующих пониженные давления не только в газовых системах, но и в паровых средах, актуальность вопросов обеспечения пожаро- и взрывобезопасности таких технологических процессов существенно возрастает.

По результатам проделанной работы следует, что парогазовые системы при пониженных давлениях, представляет еще большую опасность, из чего следует, что изменятся особенности конструкции и технологии, потенциальная опасность, основные факторы пожара и взрыва технологического оборудования, в котором присутствуют эти системы и меры пожаровзрывопредотвращения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Розловский А.И. Научные основы техники взрывобезопасности при работе с горючими газами и парами. М.: Химия, 2 изд. перераб., 1980. 346 с.
2. Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах. Пер. с англ. / Под ред. В.И. Кондратьева. М.: Мир, 1968. 592 с.
3. Потехин Т.С., Прохоров Н.С., Терещенко Г.Ф. Управление риском в химической промышленности. // ЖВХО, 1990, Т. 35. С. 421–424.
4. Зельдович Я.Б., Баренблатт Г.И., Либрович В.Б., Махвиладзе Г.М. Математическая теория горения и взрыва. М.: Наука. 1980. 478 с.
5. Полезная модель 16956 РФ. Устройство для определения концентрационных пределов распространения пламени. / А.И. Сечин, Д.А. Цветков, В.И. Косинцев, А.А. Сечин. Опубл. 27.02.2001.
6. Сечин А.И. К вопросу определения пожаровзрывоопасных характеристик парогазовых смесей. // Аспирант и соискатель. М.: 2003. № 5, С. 233–236.

#### ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Исаев Ю.М., Артемьев В.Г.,  
Губейдуллин Х.Х., Воронина М.В.  
*Ульяновская государственная  
сельскохозяйственная академия  
Ульяновск, Россия*

Большое применение, как в сельскохозяйственной технике, так и в других отраслях народного хозяйства находят устройства с вращающимися в кожухах и желобах спирально-винтовыми рабочими органами.

Разработка таких технических устройств представляет определенные трудности при описании процессов перемещения материала, а, зна-

чит, вызывает несомненный интерес у проектировщиков транспортеров. Для выбора оптимальных условий транспортировки сельскохозяйственной продукции при помощи спирально-винтовых устройств можно использовать результаты работ отечественных исследователей (Преображенский П.А., Резник Е.И., Григорьев А.М., Артюшин А.А. и др.). За рубежом таких исследований практически не ведется.

Основным преимуществом подобных рабочих органов является их дешевизна. На основе теоретических и экспериментальных исследований разработаны и испытаны спирально-винтовые насосные устройства для перекачки жидких и полужидких сельскохозяйственных материалов. Для выкачки жидкостей из фляг, бочек жидкость захватывается витками пружины и по кожуху перемещается к сливному патрубку.

Для случаев выкачки жидкости из молочных фляг, бочек могут быть использованы: двигатель на 0,2 кВт, кожух полиэтиленовый (нержавеющие материалы) диаметром 38 мм, проволока диаметром 3...4 мм, частота вращения 1500 мин<sup>-1</sup>. Высота подъема 1...5 м. При высоте более 10 м ( $H > g$ ) частоту вращения спирального винта следует увеличивать до 2000...3000 мин<sup>-1</sup>.

Экспериментами установлено, что подача (производительность) жидкого материала влажностью 90,16 %, плотностью  $\rho = 1050$  кг/м<sup>3</sup>, температуры 20°C спирально-винтовым насосом  $d = S = 35$  мм,  $\delta = 4$  мм, высоты подъема  $H = 1,3$  м,  $D_k = 45$  мм составляет  $W = 450$  кг/ч,  $N = 0,1$  кВт. При этом осевая скорость пружины  $u = S n / 30 = 0,795$  м/с, осевая скорость движения материала  $x = H/t = 0,324$  м/с. При этом, коэффициент осевого отставания материала  $k_x = x / u = 0,324 / 0,795 = 0,408$ . Зависимость производительности  $W$  и  $N$  от частоты вращения пружины  $n$ .

Наименьший удельный расход энергии наблюдается при  $n = 1900...2300$  мин<sup>-1</sup>, коэффициент осевого отставания материала находится в пределах 0,3...0,4, производительность увеличивается пропорционально частоте вращения пружины.

Формы загрузочных окон кожуха (забор с торца кожуха, забор через одно или два прямоугольного сечения окна) на производительность насоса значительного влияния не оказывают.

При увеличении диаметра кожуха, соответственно, диаметра и шага пружины производительность увеличивается до 10...15 т/ч. При рабочих режимах  $n = 1500...3400$  мин<sup>-1</sup> производительность насоса пропорциональна частоте вращения пружины.

Исследования показали, что для вязких жидкостей совпадение результатов эксперимента с теоретической зависимостью наблюдается на большом участке изменения параметров. Полученные теоретические зависимости позволяют, к тому же по значению критической частоты вращения спирального винта, при которой начинает-

ся подъем жидкости, определить истинное значение коэффициента сопротивления. Коэффициент осевого отставания материала совпадает с результатами эксперимента и подтверждает механизм движения жидкости в сложных условиях вращения пружинного винта в канале и позволяет использовать полученные в работе данные при разработке и конструировании насосов и устройств, для транспортирования различных жидкостей и сыпучих материалов.

### ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАРТЕНСИТНЫХ ФАЗ В ПЛАСТИЧЕСКИХ ЗОНАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ НАГРУЖЕНИЯ АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЕЙ

Клевцов Г.В., Клевцова Н.А., Фролова О.А.  
*Оренбургский государственный университет  
Оренбург, Россия*

Известно, что мартенситные фазы, образующиеся в метастабильных аустенитных сталях под действием низких температур и пластической деформации, оказывают существенное влияние на механические свойства данного класса сталей, затрудняя прогнозирование их поведения в конкретных условиях эксплуатации. Наиболее слабо изучены мартенситные превращения в пластических зонах у вершины трещин, хотя очевидно, что образующаяся в данной области мартенсит должен оказывать существенное влияние на кинетику и механизм разрушения аустенитных сталей.

Целью настоящей работы является установление закономерностей распределения мартенситных фаз под поверхностью изломов аустенитных сталей, полученных при различных видах нагружения, а также установления связи данного распределения с микромеханизмом разрушения сталей и локальным напряженным состоянием материала у вершины трещины.

В качестве исследуемых материалов использовали закаленные и состаренные никелевые стали Н32Т3 и Н26Т3 (в которых образование мартенсита при охлаждении и деформации происходит по  $\gamma \rightarrow \alpha$  механизму), а также марганцевые стали 40Г18Ф, 03Х13АГ19 и 110Г13Л (в которых образование мартенсита происходит по  $\gamma \rightarrow \epsilon \rightarrow \alpha$  механизму). Все аустенитные стали после закалки имели однофазную структуру  $\gamma$  железа. Охлаждение до температуры  $-196^\circ\text{C}$  не приводило к мартенситным превращениям во всех сталях, кроме Н26Т3. В стали Н26Т3 мартенсит охлаждения начинал образовываться при температуре  $-20^\circ\text{C}$ .

Образцы различной толщины и конфигурации испытывали при однократных (статическом, ударном, высокоскоростном импульсном) и циклическом видах нагружения в широком интервале температур от  $-196$  до  $150^\circ\text{C}$ . При ста-

тическом и усталостном нагружении аустенитных сталей использовали образцы на внецентренное растяжение толщиной  $2 \cdot 10^{-2}$  м; при ударном нагружении – образцы Шарпи; при высокоскоростном импульсном нагружении – кольцевые образцы толщиной  $2,5 \cdot 10^{-2}$  м. Полученные изломы исследовали методом макро- и микрофрактографии.

Глубину пластических зон под поверхностью изломов и структурные изменения материала в данных зонах определяли рентгеновским методом. Использовали метод послойного травливания поверхности излома с последующим рентгенографированием его поверхности. О степени искаженности кристаллической структуры материала судили по ширине дифракционной линии (311)  $K_\alpha$   $\gamma$ -фазы и (211)  $K_\alpha$   $\alpha$ -фазы. Количество  $\alpha$ - и  $\epsilon$ -мартенсита определяли по интегральной интенсивности дифракционных линий (111)  $K_\alpha$   $\gamma$ -фазы, (110)  $K_\alpha$   $\alpha$ -фазы и (101)  $K_\alpha$   $\epsilon$ -фазы. Для определения локального напряженного состояния материала у вершины трещины использовали критерий  $h_{\max}/t$ .

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. При однократных видах нагружения аустенитных сталей хорошо прослеживается связь микромеханизма разрушения, количества и размеров пластических зон под поверхностью излома с локальным напряженным состоянием материала у вершины трещины.

2. Характер распределения мартенситных фаз в пластических зонах под поверхностью изломов аустенитных сталей не зависит от вида и скорости нагружения образцов, однако связан с микромеханизмом разрушения и локальным напряженным состоянием материала у вершины трещины. Скорость нагружения оказывает влияние лишь на интенсивность мартенситных превращений в пластических зонах.

3. После разрушения образцов из аустенитных сталей на поверхности изломов возможно протекание мартенситных превращений, вызванных охлаждением поверхностных слоев металла после локального разогрева и изменением локального напряженного состояния материала в данных слоях. Причем, первый фактор доминирует при вязком разрушении в условиях ПН, а второй – при хрупком или смешанном разрушении в условиях, близких к ПД.

4. Циклическое нагружение лучше инициирует мартенситные превращения в аустенитных сталях, чем однократные виды нагружения.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 06-08-96904р\_офи).*

## ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ В СОРБЕНТЫ

Косинцев В.И., Бордунов С.В., Пилипенко В.Г.<sup>1</sup>,  
Сечин А.И., Куликова М.В., Прокудин И.А.

*Томский политехнический университет  
<sup>1</sup>Управления Роспотребнадзора по Томской  
области  
Томск, Россия*

Создание новых отраслей промышленности, укрупнение городов и вовлечение в среду обитания человека новых синтетических материалов, без учета возможных экологических последствий, привело к резкому росту количества отходов, в биосфере резко возросла концентрация вредных и особо вредных отходов [1].

Широкое применение в промышленности нашли волокна из капрона, полипропилена (ПП), поливинилхлорида (ПВХ), полиэтилентерефталата (ПЭТФ). Эти волокна обладают хорошими фильтрующими свойствами, высокой химической стойкостью и низкой влагоёмкостью, но не выдерживают более высокой температуры, чем ткани на основе лавсана и нитрона [2-3].

Волокнистые сорбенты, применяемые для очистки воды и воздуха достаточно дороги, поэтому важной задачей является создание производства дешевых волокнистых сорбентов. Сырьем, доступным в любых нефтедобывающих районах России, являются отходы и утиль термопластов бытового назначения, которые составляют от 9 до 13 % массы твердых отходов, или более 13 кг на одного среднесписочного жителя России.

Проблема утилизации полимерных отходов в настоящее время является планетарной, поэтому законодательством ряда стран поощряется деятельность сборщиков отходов бытовых термопластов. Задача одна - снизить стоимость переработки и утилизации термопластов. Таким образом, задача создания высоко рентабельной промышленной технологии и оборудования по переработке отходов термопластов в волокнистые материалы с последующим их использованием в промышленном оборудовании для очистки воды и воздуха представляется достаточно актуальной и согласуется с Концепцией устойчивого развития общества.

В процессе исследований по переработке термопластов в волокнистые материалы применялось следующее сырье: товарный полипропилен марки 21030-16 ÷ 21060-16, дробленные одноразовые шприцы (штоки и корпуса отдельно), дробленную полиэтиленовую пленку, дробленные катушки из полистирола и дробленные бутылки из-под напитков из полиэтилентерефталата. При проведении экспериментов гранулированные или предварительно измельченные отходы термопластов загружались в экструдер, в котором нагревались и расплавились до 150-300 °С (в зависимости от температуры плавления исходного сырья) и шнеком экструдера подавались во вращающийся

реактор, снабженный нагревателем для нагрева пленки расплава на стенках реактора до температуры, обеспечивающей необходимую для формирования волокна вязкость расплава полимера.

Производительность установки и диаметр получаемого волокна определяются расходом расплава полимера из экструдера, скоростью вращения чаши и температурой внутренней стенки чаши, при которой обеспечивается прогрев массы расплава полимера до требуемой вязкости с минимальной его деструкцией. Для увеличения производительности установки возможна подача расплава полимера в несколько рабочих органов от одного высокопроизводительного экструдера. Вертикальное расположение рабочего органа позволило решить еще одну важную задачу – механизированный сбор волокна на ленточном транспортере в виде ленты нетканого волокнистого материала. Плотность укладки, толщину ленты волокнистого материала и прочностные характеристики волокна можно регулировать расходом воздуха вытяжного вентилятора под транспортером, расстоянием между транспортером и рабочим органом, а также температурой и расходом воздуха, подаваемого из кольцевого распределителя для формирования волокна.

Определяющими технологическими параметрами получения волокна являются температура расплава, окружная скорость на кромке вращающегося реактора и массовый расход термопласта. Методом ортогонального планирования эксперимента были определены оптимальные параметры технологии получения волокна:

$$G = 42 + 40T + 3,5V + 3,5TV \quad (1)$$

$$d = 130 - 110T - 35V + 25TV \quad (2)$$

где G – выход волокна, % мас.;

d – диаметр получаемого волокна, мкм;

T – температура расплава, °С;

V – окружная скорость на кромке вращающегося реактора, м/с.

С ростом температуры расплава и окружной скорости на кромке реактора, увеличивается выход волокнистого материала при одновременном уменьшении его диаметра. Оптимизацией технологических режимов получения волокон на установке удалось увеличить выход волокна из исходного сырья до 94 % массовых и получить ленту нетканого волокнистого материала.

Полученные волокнистые материалы из отходов полипропилена обладают высокой устойчивостью к воздействию минеральных и органических кислот, щелочей и имеют верхнюю рабочую температуру 90 - 110 °С. Полиэфирные волокна из отходов полиэтилентерефталата устойчивы к воздействию кислот, органических растворителей, окислительных и восстановительных реагентов, однако они подвержены воздействию щелочей. Верхняя рабочая температура этих волокон составляет 140 °С. Низкая верхняя температурная граница применения полученных волокон обусловлена деструкцией полимеров при

их повторной термической переработке и, как следствие, снижением молекулярной массы и температуры плавления полученных материалов. По данным термогравиметрического анализа проведенного на дериватографе Q-1500D потери массы товарного гранулированного полипропилена начинаются при 300 °С (7,8 %), а для волокна полученного из измельченных изделий полипропилена такой же марки, в частности корпусов одноразовых шприцов, потеря массы 0,3 % зафиксирована при 200 °С. Товарный гранулированный лавсан начинает терять массу при 350 °С, а волокно полученное из измельченных изделий (бутылки), теряет 0,5 % массы уже при 250 °С.

В ходе экспериментов были оптимизированы режимы получения волокон как из индивидуальных термопластов так и из их смесей. Необходимость постановки таких исследований диктовалась исключительно требованиями рынка – минимальные затраты при первичном сборе и сортировке сырья. Определены температурные режимы переработки отходов термопластов и их смесей при окружной скорости на кромке реактора более 7,1 м/с в волокнистые сорбенты и определены возможные области применения получаемых материалов.

На основании проведенных исследований показано, что на установке безфильтрного формования получены волокнистые сорбенты из отходов термопластов, которые могут эффективно применяться для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ламед Франсуа. Основы прикладной экологии / Пер. с франц. - Л.: Гидрометеоздат, 1981. 187 с.
2. Новые химические волокна технического назначения. - Л., «Химия», 1973. – 200с.
3. Ужов В.Н.. Очистка промышленных газов фильтрами / Ужов В.Н., Мягков Б.И. Из-во «Химия», М., 1970 – 320с.

#### ВАРИАНТ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ

Косинцев В.И., Бордунов С.В.,  
Пилипенко В.Г.<sup>1</sup>, Сечин А.И., Прокудин И.А.,  
Куликова М.В.

*Томский политехнический университет  
Управления Роспотребнадзора по Томской  
области  
Томск, Россия*

Муниципальные органы власти любых уровней призваны решать три основных проблемы: социальные (организация рабочих мест, здравоохранение и образование), содержание коммунального хозяйства, проблему сбора и переработки твердых бытовых отходов, которая в настоящее время является актуальной проблемой.

Вместе с тем, там где переработка отходов поставлена на законодательный уровень, она является достаточно прибыльным делом. В Париже еще 10 лет назад 60% тепла и электроэнергии производилось за счет переработки бытовых отходов. В Индии зарегистрировано более 1-го миллиона индивидуальных сборщиков отходов бытовых термопластов, которые сдают эти отходы на приемные пункты 5-и государственных заводов по переработке пластмасс. В Сенегале, после принятия законов об освобождении от налогов на прибыль бизнеса, связанного с переработкой отходов, в течение 3-х лет исчезли не санкционированные свалки мусора. Таким образом, администрация решила проблему переработки отходов не вкладывая средств и одновременно решила проблему трудоустройства значительной части населения. Только в России, где ежегодно образуется свыше 5 млрд. тонн отходов, до сих пор обсуждается вопрос о необходимости переработки отходов, содержание полимерных материалов в твердых бытовых отходах составляет 9-14 % масс. и до 30 мас.% в промышленных отходах.

Современный подход к проектированию и строительству полигонов для твердых бытовых отходов города должен включать задачу их полной переработки с получением товарной продукции и вторичного сырья. Как правило, задача сортировки отходов является наиболее сложной и дорогостоящей. Автоматизация сортировки до сих пор не решена в полном объеме. Решена, например, задача отделения из отходов пластмасс хлорсодержащих пластмасс, или задача отделения из отходов ферромагнитных материалов. Поэтому сортировка отходов производится вручную с движущейся ленты конвейера, причем каждый сортировщик снимают с конвейера только один из материалов, сбрасывая его в бункер. При наполнении бункера его содержимое прессуется в тюки и направляются на дальнейшую переработку. Так решается задача в малых городах (до 60 тыс. жителей) Западной Европы. В более крупных городах на полигонах кроме сортировки и брикетирования отходов осуществляют и более глубокую переработку. В России уже есть несколько предприятий выпускающих линии по сортировке отходов. В г. Тольятти, например, выпускается линия по ручной сортировке отходов на бумагу, пластмассы, стекло и металл, а пищевые отходы на последней стадии перерабатываются в удобрения и/или топливные брикеты. Стоимость линии в несколько раз дешевле аналогичных зарубежных.

Для такого завода-полигона не нужно отчуждать значительную и ежегодно увеличивающуюся территорию, переработка пищевых отходов позволит резко уменьшить вероятность эпидемий, будут созданы новые рабочие места и организован выпуск товарной массы, а значит увеличатся поступления в бюджет.

Степень применения пластмасс служит критерием уровня научно - технического прогресса. По этой причине данная отрасль химической промышленности является одной из наиболее быстрорастущих, так как применение пластмасс позволяет заменить традиционные материалы.

Ежегодно около 30 % потребляемых пластмасс переходит в отходы, составляющие в развитых странах 10 кг на одного жителя. С нашей точки зрения, наиболее перспективна переработка термопластичных полимерных отходов в волокнистые материалы, которые в свою очередь могут быть применены для очистки воды и воздуха от различных загрязнителей природного и антропогенного происхождения.

Переработка полимерных бытовых отходов в волокнистые материалы затруднена из-за отсутствия надлежащего уровня сортировки и невозможности проведения тщательной очистки отходов, которые неоднородны по химическому составу, и содержат включения неорганического характера. Поэтому не удастся получить из них волокнистый нетканый материал по традиционной технологии. Кроме того, волокнистые сорбенты, применяемые для очистки воды и воздуха достаточно дороги, поэтому важной задачей является создание производства дешевых волокнистых сорбентов.

Разработанная нами технология получения волокнистых материалов из отходов термопластов позволяет формировать волокна с различной толщиной и плотностью упаковки при изменении технологических режимов. Получаемые волокнистые материалы имеют ярко выраженную анизотропию в распределении волокон, развитую систему пор и высокие фильтрационные характеристики.

По разработанной нами технологии достаточно хорошо перерабатываются в волокнистые материалы все основные виды бытовых термопластов – ПП, ПЭ, ПС и ПЭТФ. Предлагаемая технология переработки отходов термопластов позволяет, без предварительной тонкой очистки исходного сырья, получить эффективные и дешевые волокнистые материалы (сорбенты), для очистки водных и газообразных сред.

При решении задач утилизации и переработки утиля и отходов термопластов нами был разработан и запатентован способ и устройство для получения из этого сырья волокнистых материалов с диаметром волокна от 300 мкм до 1 мкм и менее. Широкие лабораторные и промышленные испытания полученных волокнистых материалов показали их высокую сорбционную способность по отношению к нефтепродуктам до 19 г/г волокна в режиме сбора с поверхности воды, и до 0,5 г/г в режиме фильтрования. В настоящее время особым спросом пользуются волокнистые материалы биологически активными свойствами. Нам удалось получить достаточно широкий класс

волокнистых материалов, которые могут применяться для решения проблем очистки промышленных и бытовых сточных вод, а так же для очистки воздуха на основе волокон из утиля термопластов. Преимущества волокнистых сорбентов очевидны, высокая скорость обмена, более развитая поверхность, способность к переработке в изделия с разнообразной геометрической формой. Из этого в общем, неполного списка свойств видно, что волокна со специальными свойствами можно назвать волокнами будущего.

Практически все сорбенты могут многократно регенерироваться, что выгодно отличает их от существующих аналогов. Таким образом, решается проблема переработки части отходов пластмасс с созданием сорбентов для очистки воды от нефтепродуктов, создания систем оборотного технического, например, для станций мойки автомобилей и очистки стоков автозаправочных станций. Реализуется проект создания новых конструкций боновых заграждений для съема нефтепродуктов с поверхности воды, в том числе аварийный комплект для нефтеналивных танкеров на случай аварийной ситуации.

#### **СОРБЕНТЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ИЗ ОТХОДОВ ТЕРМОПЛАСТОВ**

Косинцев В.И., Бордунов С.В.,

Пилипенко В.Г.<sup>1</sup>, Сечин А.И., Куликова М.В.,  
Прокудин И.А.

*Томский политехнический университет*

*<sup>1</sup>Управления Роспотребнадзора по Томской области*

*Томск, Россия*

Качество воды большинства водных объектов не отвечает нормативным требованиям. Источником загрязнений как правило являются сточные воды предприятий нефтехимической, нефтяной и газовой промышленности, а также поверхностные стоки с прилегающих территорий [1]. Настоящим бедствием для многих регионов являются аварии на нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих и нефтеперерабатывающих предприятиях.

Анализ существующих способов очистки поверхностных вод показывает, что сорбция из воды примесей нефтяного происхождения является в настоящее время наиболее перспективным способом предотвращения распространения загрязнений и полной очистки воды [2].

В настоящее время для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды используют разнообразные сорбенты природного и синтетического происхождения: фильтроперлит; техническая вата; торф; поролоновая крошка [3]. Перечисленные сорбенты, кроме известных недостатков, имеют определенные трудности, связанные с их утилизацией. Это и обуславливает актуаль-



ность задачи разработки дешевых, легко утилизируемых сорбентов с высокой поглотительной способностью.

Нами исследовались адсорбционные свойства волокнистых полипропиленовых сорбентов, получаемых из отходов термопластичных материалов [4] с целью сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды.

Поглотительную емкость материалов определяли по отношению к сборной Западно-Сибирской нефти, промышленному маслу И-20А и дизельному топливу З-02. Испытания проводили при 20 °С.

Проведенные исследования показали, что волокнистые сорбенты можно регенерировать в поле центробежных сил. При факторе разделения  $100 \pm 3$  из объема волокнистых материалов удаляется до 90-96 % масс сорбированных нефте-

продуктов. Данный метод позволяет проводить до 20 циклов «поглощение - регенерация» без существенного уменьшения поглотительной способности материала.

Результаты по поглотительной способности сорбентов, приведенные в таблице 1, показывают, что чем меньше средний диаметр волокна и как следствие выше удельная сорбционная поверхность, тем выше величина их поглощающей способности. Образцы волокнистых материалов, имеющие больший диаметр волокон характеризуются более пологой характеристикой снижения поглотительной способности с увеличением числа циклов «поглощения - регенерация». Данный факт, вероятно, связан с уплотнением тонких волокон при регенерации методом центрифугирования.

**Таблица 1.** Поглотительная емкость образцов волокнистых сорбентов

Диаметр волокна, мкм	Сорбционная емкость по циклам «поглощение - регенерация», г/г сорбента					
	1	2	5	10	15	20
Нефть сборная Западно-Сибирская						
1-20	9,31	7,03	6,08	5,89	6,03	5,79
50-300	8,03	7,52	7,11	6,03	6,04	6,76
Промышленное масло						
1-20	12,99	8,54	7,97	7,75	7,91	7,82
50-300	6,0	5,12	4,61	4,51	4,46	4,53
Дизельное топливо						
1-20	9,95	7,28	7,22	6,27	6,31	6,22
50-300	3,5	2,83	2,75	2,61	2,6	2,58

При очистке сточных вод с большим содержанием нефтепродуктов используют гравитационные и центробежные методы [5]. При этом удается удалить из воды частицы нефти с размером капель свыше 60 мкм и достичь остаточного содержания нефтепродуктов в воде 1000 мг/л. Для последующей очистки воды используют методы фильтрации в напорном и безнапорном варианте, которые обеспечивают остаточное содержание нефтепродуктов на уровне 7-20 мг/л.

Для определения полной динамической сорбционной емкости фильтровального волокна в условиях безнапорной фильтрации готовили эмульсию промышленного масла И-20А в воде. Диспергирование осуществляли с помощью ультразвукового диспергатора УЗДН-2Т. Концентрация масла в эмульсии составляла 150 мг/л. Затем образцы испытуемых волокнистых материалов помещались в фильтровальную колонку внутренним диаметром 10 мм, так, чтобы высота слоя волокна составляла  $200 \pm 2$  мм. Исходную эмульсию подавали сверху, и она самотеком проходила через слой уплотненного волокна. Очищенную воду собирали в сборник, и определяли остаточное содержание нефтепродуктов.

Проведенные исследования показали, что в условиях безнапорной фильтрации эмуль-

сии достигнуто разделение эмульсии до содержания масла И-20А в воде на уровне 0,45-0,54 мг/л. По величине сорбционной емкости 0,22-0,34 г масла И-20А на грамм сорбента испытуемые волокнистые материалы превосходят широко применяемые материалы типа сульфуголь, активированный уголь и могут быть использованы для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. - М.: Финансы и статистика, 1999. - 670с.
2. Роев Г.А., Юфин В.А. Очистка сточных вод и вторичное использование нефтепродуктов. - М.: Недра, 1987. - 224с.
3. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. Очистка производственных сточных вод. - М.: Стройиздат, 1979. - 320с.
4. Решение о выдаче патента РФ по заявке № 99113235/12 (013870) от 21.06.99. Установка для получения волокнистых материалов из утиля и отходов термопластов / Бордунов В.В., Дмитриев В.С., Гладышев Г.Н. и др.

5. Карклин Я.А., Переволов В.Г. Очистка сточных вод от нефтепродуктов. - М.: Стройиздат, 1961. - 130с.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ МОДУЛИРОВАННЫХ ВОЛН РАЗРЕЖЕНИЯ НА СЫПУЧИЕ СРЕДЫ**

Кутушев А.Г.

*Тюменский государственный архитектурно-строительный университет  
Тюмень, Россия*

Применительно к процессам выгрузки из бункеров сыпучих сред и ликвидации завалов пылевых материалов в пневмотранспортных системах осуществляется численное исследование процесса рыхления, т. е. разуплотнения порошкообразных или гранулированных сред волнами разрежения. Результаты теоретического исследования сопоставляются с данными экспериментов [1] по динамике разгрузки насыпных сред в условиях мгновенного сброса давления газа над их свободными поверхностями.

Математическое описание плоского одномерного нестационарного движения газонасыщенной сыпучей среды проводится в рамках двухскоростной, двухтемпературной, с двумя напряжениями контактной смеси газа и твердых несжимаемых частиц. При этом принимается предположение о нелинейно-упругом поведении скелета порошкообразной среды.

Численно решается задача о волновом разуплотнении насыпной среды в вертикальной ударной трубе, у которой расположенная снизу камера высокого давления (КВД) частично заполнена слоем порошкообразного материала и частично слоем сжатого воздуха, а камера низкого давления (КНД) – атмосферным воздухом. Рассматриваются случаи волнового движения, соответствующие малости времени циркуляции ударной волны в газе КНД по сравнению с характерным временем распространения волн разгрузки в слое сыпучего материала КВД. Таким образом, в задаче изучаются модулированные волны разрежения в свободных засыпках.

Анализируется влияние определяющих параметров насыпной среды и газов в КВД и КНД на процессы распространения модулированных волн разрежения в засыпках. Показывается, в частности, что на процесс рыхления порошкообразных сред существенным образом влияет размер дисперсных частиц.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Антипин В.А. Газодинамические методы рыхления и очистки поверхностей нагрева / Дис. ... канд. физ.-мат. наук. Новосибирск. 1977. – 112 с.

**МЕХАНИЗМ ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ К ДЕЙСТВУЮЩИМ ГАЗОПРОВОДАМ**

Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н., Шабанова Т.Г., Елманова И.И.

*НОУ СПО «Волгоградский колледж газа и нефти» ОАО «Газпром»  
Волгоград, Россия*

В работе предлагается механизм для присоединения ответвлений к действующим газопроводам.

При проведении ремонтных и других работ часто возникает необходимость присоединения ответвлений к действующим газопроводам. Эта операция может производиться с выключением и без выключения участка газопровода. Выключение транзитных участков газопровода высокого и среднего давления с большим расходом газа, питающим большое число потребителей, влечёт за собой или значительное сокращение подачи газа потребителям, или полное его прекращение, если данный район сети газопроводов не имеет достаточного резерва пропускной способности и возможности маневрирования потоками газа. Следует также учитывать, что возобновление подачи газа потребителям после перерыва требует больших затрат на пусковые работы. Часто аварии возникают именно во время пуска газа, особенно если эта операция принимается для потребителей массовый характер и выполняется в сжатые сроки.

Для подключения ответвлений к действующим газопроводам высокого и среднего давления ответвлений диаметром 150 мм и более нами предлагается оригинальный механизм, позволяющий реализовать технологию без использования задвижек. Роль задвижки выполняет шлюзовая камера.

Известно множество устройств аналогичного назначения отечественного и зарубежного производства. Почти все они применяются примерно по одинаковой технологии. Предлагаемый механизм – не исключение. Его отличие от известных аналогов определяется простотой конструкции, её надёжностью и, что является приоритетным, исключительной безопасностью выполнения работ, так как в основу принципа действия механизма положен пневмогидропривод. Кроме того, применение пневмогидроаккумуляторов в гидравлической схеме позволяет осуществлять несколько циклов работы устройства без подключения энергетической установки (за счёт накопленной энергии). Пневмогидроаккумуляторы обеспечивают эластичность привода устройства, являются демпферами, гасящими динамические нагрузки и колебания, что продлевает срок службы фрезы и предотвращает её поломку.

**ВОЛНОВОЙ СПОСОБ ДВИЖЕНИЯ  
ТРАНСПОРТНО-ТЯГОВЫХ УСТРОЙСТВ**Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н., Резников Д.В.,  
Тетерин А.Ф.*НОУ СПО «Волгоградский колледж газа и  
нефти» ОАО «Газпром»  
Волгоград, Россия*

В работе предлагается использование механических закономерностей передвижения таких живых существ, как садовая гусеница, дождевой червь, змея для создания различных технических устройств.

Передвижение упомянутых существ происходит при помощи волн деформации, периодически движущихся в одном и том же направлении по деформируемому телу, лежащему на жестком основании. Кинематическая сущность этого способа передвижения, названного дискретно-волновым, заключается в том, что на одном конце продолговатого тела, лежащего на жестком основании, образуется удлиненный либо укороченный участок, который перемещается к другому концу тела.

Одним из возможных путей технической реализации управления силой сцепления звеньев с опорной поверхностью является использование колесной пары звеньев с возможностью односторонней фиксации колес.

Для повышения грузоподъемности нами разработана схема, в которой груз можно перемещать в сторону тела, относительно которого в данный момент происходит поступательное перемещение другого тела. При этом перемещение груза осуществляется по заранее подготовленным элементам, сила трения, перемещению груза относительно транспортного минимальна. Сила, препятствующая перекачиванию движителей по опорной поверхности в случае разгрузки подвижных частей (перемещением груза на заторможенную часть) – минимальна. Сила сцепления с опорной поверхностью неподвижного тела – максимальна.

Для возможности перемещения по участкам опорной поверхности с малой несущей способностью (песок, лед и т.д.) и перемещение с большой скоростью нами создаются схемы с обеспечением заданного крутящего момента на колесах в зависимости от параметров почвы.

На базе разработанных схем колесно-шаговых устройств изготовлены и глубоко исследуются модели транспортно-тяговых устройств большой грузоподъемности, обладающих повышенной проходимостью и силой тяги.

Возможно использование разработок при обслуживании, ремонте и обеспечении промышленной безопасности при сооружении объектов нефтегазовой отрасли.

**СПОСОБ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ  
ТРУБОПРОВОДОВ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО  
ПОД ВОДНЫМИ ПРЕГРАДАМИ И  
ЗАПОВЕДНЫМИ ЗОНАМИ**Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н., Резников Д.В.,  
Дроздов А.М.*НОУ СПО «Волгоградский колледж газа и  
нефти» ОАО «Газпром»  
Волгоград, Россия*

В работе предлагается способ бестраншейной прокладки трубопроводов преимущественно под водными преградами и заповедными зонами, технической задачей которого является расширение возможностей – протяженности и глубины прокладки трубопроводов под различными препятствиями. Ожидаемый технический результат – повышение экологической безопасности и соблюдение природоохранных требований на значительных расстояниях и глубинах прокладки трубопроводов.

Согласно изобретению в способе бестраншейной прокладки трубопроводов преимущественно под водными преградами и заповедными зонами, включающем проходку методом направленного бурения пилотной скважины с последующим её расширением, протягивание в скважину тяговой трубы в виде последовательно собираемой колонны буровых труб, протаскивание трубопровода в расширенную скважину с использованием тягового устройства, расположенного на другом конце скважины, проходку и расширение скважины осуществляют буровой установкой с высокого берега, с формированием устья, путём бурения вертикального участка, затем наклонного участка под скосом берега, горизонтального участка подо дном водной преграды и наклонного вверх отрезка, после чего скважину обустривают обсадными колоннами, внутренний диаметр которых больше диаметра трубопровода, затем, используя обсадные колонны в качестве кондуктора, продолжают проходку расширенной скважины с её монотонным подъёмом, заканчивающимся после пойменной заповедной зоны, при этом расширение скважины выполняют посредством турбобура со ступенчатым долотом, соединённым гибкой связью с тяговым устройством на конце скважины, а протаскивание трубопровода осуществляют с помощью колонны буровых труб, используя буровую установку и указанное устройство на конце скважины.

Предложенный способ обеспечивает, в конечном итоге, существенное расширение возможностей – протяженности и глубины прокладки трубопроводов под различными препятствиями и преградами, при этом достигается повышение экологической безопасности и соблюдение современных природоохранных требований на значительных расстояниях и глубинах прокладки трубопроводов.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ,  
ИССЛЕДОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ  
ПРОЦЕССАМИ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА  
ФАЗ ПРИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ  
ИМПУЛЬСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

Мамаев А.И., Мамаева В.А.

*Институт физики прочности и  
материаловедения СО РАН  
Томск, Россия*

Принципиально новым в физической химии является изучение и моделирование строения границы раздела двух жидких фаз при ее высоковольтной поляризации, описывающее состояние границы раздела под потенциалом, гидродинамику, концентрационные распределения реагирующих веществ, изменения напряженности электрического поля вблизи границы раздела и возбуждение на ней микроплазменных разрядов. Микроплазменные процессы - это сложные многостадийные процессы, состоящие из химических, электрохимических реакций, стадии микроплазменных разрядов, а также стадий массопереноса за счет диффузии, миграции, конвекции и концентрационной поляризации, усиливающихся при высоковольтной поляризации границы раздела жидких фаз. Всестороннее исследование сложных многостадийных процессов на границе раздела жидких фаз открывает новые возможности и актуально для развития теории физической химии и практического применения.

Высокоэнергетическое воздействие на границу раздела и модификация поверхности материалов с целью придания ей функциональных свойств различного назначения вносят значительный вклад в развитие метода микроплазменного оксидирования - одного из наиболее эффективных, экономичных и экологически чистых методов получения оксидных керамических покрытий, обладающих износостойкими, термостойкими, коррозионно-защитными, декоративными, биоинертными и биоактивными свойствами. Широкое применение метода микроплазменного оксидирования требует экспрессного управления процессом, для этого необходимо более детально изучить процессы, происходящие на начальных стадиях формирования барьерного слоя; осуществить комплексный подход при разработке теории и технологии импульсной высоковольтной поляризации границы раздела фаз. С каждым годом растет количество публикаций по микроплазменным процессам в растворах электролитов, но они имеют в основном исследовательский или прикладной характер, теоретических работ по механизму микроплазменного процесса и методам измерения параметров микроплазменных процессов явно недостаточно, отсутствуют публикации по высоковольтному воздействию на границу раздела двух жидких фаз. Отсутствие методов измерения электрических сигналов микроплазменных процессов исключает

возможность получения вольтамперных зависимостей при высоковольтной поляризации как границы электрод-электролит, так и границы раздела двух жидких фаз.

Важность метода измерения вольтамперных зависимостей быстротекущих импульсных процессов при прохождении токов высокой плотности трудно переоценить, так как она позволяет вплотную подойти к исследованию скоростей парциальных электрохимических и плазменных реакций, и соответственно к возможности их исследования и управления процессом. Разработка новых методов измерения в ряде случаев является ключевой для понимания математических моделей исследуемого процесса, проверки физико-химических моделей и выявления новых направлений практического применения: синтез органических соединений, получение мембран, очистка и стерилизация медицинских препаратов и инструментов, получение электрической энергии, интенсификация процессов экстракции. Циклические вольтамперные характеристики зависят от вида обрабатываемого материала и состава электролита, что позволяет использовать их для диагностики природы сплавов и технологии его изготовления, для прогнозирования и конструирования качества покрытий, а также контроля и управления процессами формирования функциональных керамических покрытий.

Теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены критерии возбуждения микроплазменных процессов на границе раздела двух фаз при высокоэнергетическом импульсном воздействии. Необходимыми и достаточными условиями возникновения микроплазменных процессов на границе раздела двух фаз являются: поляризация границы раздела, за счет электрохимических реакций формирование барьерного слоя с низкой электропроводностью для границы раздела жидкость-жидкость, или оксидно-концентрационного слоя для границы электрод-электролит, напряженность электрического поля должна достигать напряжения пробоя.

Разработаны физико-химические модели начальных стадий формирования барьерного слоя и возникновения микроплазменных разрядов, описывающие изменение концентрации и потоков реагирующих ионов вблизи границы раздела жидких фаз, с учетом особенностей строения границы и гидродинамики, с учетом всех стадий переноса - диффузии, миграции, конвекции. Получены уравнения для концентрации реагирующих ионов и напряженности электрического поля. Показано, что на границе раздела жидкость-жидкость скорость движения жидкости на самой границе раздела максимальна при высоковольтном импульсном воздействии, а максимальная напряженность электрического поля возникает вблизи границы раздела жидких фаз, в отличие от границы электрод-электролит,

где напряженность электрического поля максимальная на границе раздела, а скорость движения жидкости равна нулю.

Разработана физико-химическая модель начальных стадий формирования барьерного слоя на границе электрод-электролит для высокотоковых микроплазменных процессов при высоковольтной импульсной поляризации при высоких скоростях изменения потенциала. Получены аналитические уравнения для потоков и концентрационного распределения реагирующих ионов в приэлектродном слое, теоретические вольтамперные зависимости.

Разработаны новые методы измерения вольтамперных зависимостей быстротекущих микроплазменных процессов на границе раздела фаз, и получены вольтамперные зависимости на границах раздела электрод-электролит и электрод-органическая жидкость в течение одного импульса при скорости изменения потенциала до  $10^8$  В/с и амплитуде напряжения до 4000 В, выделена активная и емкостная составляющие тока, что позволяет изучать кинетику процессов окисления-восстановления на границе раздела жидких фаз и процесса формирования покрытия на границе электрод-электролит. С помощью электронной системы увеличения показано, что вольтамперные зависимости границы раздела жидких фаз при высокоэнергетическом воздействии на нее, имеют воспроизводимые максимумы тока, которые характеризуют динамику изменения электродных реакций, что открывает новые перспективы и является инструментом для исследования кинетики процесса и практического аналитического применения. Получены и исследованы высоковольтная импульсная поляризация границы раздела жидких фаз и микроплазменные процессы на границе раздела жидких фаз (водные растворы КОН,  $H_3PO_4$ , KF, KCl, KI и органические растворители бензол, толуол, октан, гексан и др.) при поляризующем напряжении до 4000 В, что открывает новые возможности синтеза при воздействии высокоэнергетических импульсов на вещество.

Высоковольтная поляризация границы раздела жидких фаз и микроплазменные процессы приводят к появлению активных ионов в водной и радикалов в органических фазах, к активации границы раздела жидких фаз, при этом возможна разработка новых методов управления состоянием границы раздела, в том числе синтеза новых органических соединений, утилизации органических отходов, созданию нового типа топливных элементов, интенсификации процессов экстракции, получению перфорированных мембран из металлической фольги и полимерного пленочного материала. Показано, что вольтамперные зависимости быстротекущих импульсных процессов при высоковольтной поляризации границы раздела двух фаз зависят от их природы, что можно использовать для диагностики

сред и материалов.

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный технический университет*

*Н. Новгород, Россия*

Одним из основных направлений развития современной науки и техники является разработка и внедрение высокоэффективных методов повышения прочностных свойств металлов и сплавов с целью снижения удельной материалоемкости машин и оборудования, увеличения их работоспособности и долговечности. Эта проблема включает необходимость отыскания оптимальных конструкторских решений и использования технологических процессов, обеспечивающих высокие эксплуатационные характеристики металлоизделий.

Большинство деталей и элементов машин в процессе эксплуатации испытывают циклические нагрузки, как на воздухе при разных температурах, так и в присутствии агрессивной среды.

При этом их эксплуатационная долговечность, наряду с совершенствованием конструкций, определяется природой материала, а также его структурой и свойствами. Последние, в значительной мере зависят от режимов технологической обработки.

В промышленности широко используется прогрессивная и высокопроизводительная холодная штамповка металлов и сплавов. Однако, сведения по сопротивлению усталостному разрушению деформированных с разной скоростью и степенью деформации конструкционных материалов на воздухе при криогенных и повышенных температурах ограничены, а коррозионно-усталостному - практически отсутствуют. Поэтому при выборе технологического оборудования часто руководствуются любыми критериями (например, его габаритами и стоимостью; экологичностью, технологичностью и экономичностью процесса формообразования и др.), только не циклической долговечностью полученных на нем изделий.

Результаты экспериментов показывают, что сопротивление усталости исследованных материалов изменяются неоднозначно в зависимости от степени и скорости предварительной деформации, амплитуды и среды циклического нагружения.

Для всех степеней предварительной пластической деформации сплавов их циклическая долговечность в коррозионной среде ниже, чем на воздухе, однако, выше, чем в исходном (недеформированном) состоянии.

Нами установлено теоретически и подтверждено экспериментально, что при прочих равных условиях чувствительность деформированных металлических материалов к коррозионно-усталостному разрушению можно оценивать по изменению величины показателя степени в уравнении кривой деформационного упрочнения при статическом нагружении ( $s = s_0 \cdot e^d$ ).

При этом снижение его величины  $A\varepsilon$  в результате предварительной пластической обработки материала в области равномерных деформаций должно обуславливать повышение сопротивления коррозионно-усталостному разрушению.

Данная зависимость может быть использована для прогнозирования целесообразности введения в технологический процесс изготовления деталей операций холодной штамповки с целью повышения их коррозионной долговечности и, в ряде случаев, снижения металлоемкости.

На основании анализа литературных и оригинальных данных было выявлено, что влияние степени предварительной пластической деформации на увеличение циклической долговечности  $N_e$  конструкционных материалов при амплитуде  $\sim 0,5 S_B$  в области температур испытания от 0,06 до 0,6 Тпл, К возрастает с повышением их способности к упрочнению при статическом нагружении в исходном (недеформированном) состоянии.

Последняя оценивается показателем степени  $A$  в уравнении кривой деформационного упрочнения при статическом растяжении:

$$N_e / N = 0,187 \exp 10,5 A; r = 0,92.$$

Из нее следует, что термическая обработка, приводящая к возрастанию величины показателя  $A$ , то есть повышающая способность материала к упрочнению, дает положительный эффект пластической обработки на его сопротивление разрушению при знакопеременном нагружении во всем диапазоне вышеуказанных температур.

#### Выводы

Таким образом, полученные зависимости позволяют:

- повысить эксплуатационные свойства штампованных деталей; сократить энергозатраты и трудоемкость при проведении поисковых работ;
- рационально произвести выбор материала металлических изделий;
- сократить их металлоемкость за счет уменьшения толщины.

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СБОРНЫХ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Петрушин С.И., Губайдулина Р.Х.

Томский политехнический университет,  
Юргинский технологический институт (филиал)  
ТПУ  
Томск, Юра, Россия

В отличие от затачиваемых металлорежущих инструментов у сборных инструментов с механическим креплением сменных многогранных пластин (СМП) необходимая эффективная геометрия получается путём определённой ориентации в корпусе режущей пластины заданной формы. Эта особенность приводит к тому, что невозможно независимо получать геометрические параметры на каком-либо участке лезвия без учёта их значений на остальных. При повороте СМП в процессе её ориентации в общем случае изменяются все углы лезвия во всех точках режущей кромки. Поэтому для описания геометрии инструментов с СМП наиболее приемлем подход, основанный на задании ориентации режущей пластины путём её поворота на углы  $\gamma_x$  и  $\gamma_y$  относительно инструментальной системы координат [1]. В связи с неизменностью исходной формы СМП эти повороты не являются независимыми. То есть, при втором повороте (например, на угол  $\gamma_y$ ) происходит изменение геометрических параметров, полученных на первом (на угол  $\gamma_x$ ), а все точки режущей кромки, кроме начала координат, совершает вращательно-поступательное движение. При проектировании инструментов с СМП решаются две основные задачи:

1. Прямая задача – геометрический анализ существующей конструкции инструмента.
2. Обратная задача – геометрический синтез новой конструкции.

Первая задача формулируется следующим образом: задана форма СМП и способ её ориентации в корпусе инструмента; необходимо в каждой точке режущей кромки определить угол в плане  $\phi$ , угол наклона кромки  $\lambda$ , задний угол  $\alpha$  и передний угол  $\gamma$ . Во второй (обратной) задаче также задаётся форма СМП и необходимые геометрические параметры на главной режущей кромке инструмента:  $\phi$ ,  $\lambda$ ,  $\gamma$  или  $\phi$ ,  $\lambda$ ,  $\alpha$ . Требуется рассчитать углы ориентации режущей пластины в гнезде корпуса инструмента. В более общем случае обе эти задачи объединяются (полуобратная задача), а именно: вначале по геометрии главного лезвия и форме СМП рассчитываются соответствующие им углы ориентации, а затем для полученных значений (например,  $\gamma_x$  и  $\gamma_y$ ) производится анализ геометрии на радиусной (переходной) и вспомогательных режущих кромках с целью выявления участков резания с неблагоприятным сочетанием углов резания. Второй этап часто производится для проверки обязательного для

всех режущих инструментов условие  $\alpha \geq 0$ . Существует два основных способа ориентации СМП в корпусе сборного инструмента: с помощью фронтального  $\gamma_x$  и профильного  $\gamma_y$  углов наклона; путём задания положения секущей плоскости с наибольшим наклоном СМП и угла наибольшего наклона. Второй способ ориентации появился исторически первым на сборных резцах конструкции ВНИИинструмента, однако в настоящее время он применяется сравнительно редко. Большое распространение получил первый способ в связи с тем, что именно он применяется в системах ЧПУ пятикоординатных станков для фрезерования гнезд корпуса инструментов под пластины.

В докладе приведены расчётные формулы для решения первой задачи применительно к резцам, фрезам и свёрлам с механическим креплением СМП. Достоверность этих формул подтверждена анализом типовых конструкции сборных инструментов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Петрушин С.И. Основы формообразования резания лезвийными инструментами.- Томск: Изд-во НТЛ, 2004. - 204 с.

#### ТЕОРИЯ СТРУКТУРНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ $\text{LiCo}_2$

Таланов В.М., Широков В.Б., Торгашев В.И., Бергер Г.А., Бурцев В.А., Козаченко П.Н.  
Южно-Российский государственный  
технический университет  
Новочеркасск, Россия

Сложные оксиды кобальта  $\text{MCoO}_2$ , содержащие щелочные элементы, обладают необычными физическими свойствами (сверхпро-

$$\Phi = a_1 J_1 + a_2 J_1^2 + b_1 J_2 + c_1 J_3 + a_3 J_1^3 + c_{12} J_1 J_2 + d_1 J_4$$

представлен в виде ряда по четырем инвариантам, составляющим целый рациональный базис инвариантов (неприводимые представления четырехмерны)

$$J_1 = h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 + h_4^2,$$

$$J_2 = h_1^2 h_2^2 + h_1^2 h_3^2 + h_1^2 h_4^2 + h_2^2 h_3^2 + h_2^2 h_4^2 + h_3^2 h_4^2,$$

$$J_3 = h_1 h_2 h_3 h_4,$$

$$J_4 = h_1^2 h_2^2 h_3^2 + h_1^2 h_2^2 h_4^2 + h_1^2 h_3^2 h_4^2 + h_2^2 h_3^2 h_4^2$$

В работе построены возможные фазовые диаграммы, проведено моделирование структурных механизмов образования низкосимметричных фаз, рассчитаны структуры возможных модификаций  $\text{LiCoO}_2$ .

водимость, фазовые переходы полупроводник-металл, термоэлектричество и др.). Особый интерес в этом семействе кристаллов представляет  $\text{LiCoO}_2$ , который используется в качестве катодного материала в химических источниках тока. В литературе имеются сведения о трех модификациях  $\text{LiCoO}_2$ : низкотемпературная форма образуется при  $400^\circ\text{C}$  и имеет шпинелеподобную структуру (пространственная группа  $\text{Fd}\bar{3}m$ ), высокотемпературная форма образуется при температуре  $800^\circ\text{C}$  и имеет слоистую структуру типа  $\alpha\text{-NaFeO}_2$  (пространственная группа  $R\bar{3}m$ ) и неустойчивая фаза со структурой поваренной соли. В зависимости от технологии синтеза, температуры, режимов электрохимической эксплуатации изменяется состав и структура фаз этого вещества.

Структуры всех фаз  $\text{LiCoO}_2$  можно рассмотреть как результат упорядочения атомов в прафазе со структурой поваренной соли (пространственная группа  $\text{Fm}\bar{3}m$ ): в позиции 4(a) беспорядочно распределены атомы лития и кобальта, а позиции 4(b) занимает кислород. Симметричный анализ известного экспериментального материала позволил установить, что возможными критическими неприводимыми представлениями (НП), индуцирующими все фазовые превращения, являются представления  $k_9(\tau_1)$  и  $k_9(\tau_4)$  группы  $\text{Fm}\bar{3}m$ . Эти представления связаны внешним автоморфизмом; они генерируют 11 пар низкосимметричных фаз с попарно одинаковыми пространственными группами.

Термодинамический потенциал феноменологической теории Ф, инвариантный относительно группы симметрии прафазы, заданной НП  $k_9(\tau_1)$  и  $k_9(\tau_4)$  пространственной группы  $\text{Fm}\bar{3}m$ ,

#### ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ НА ПОТЕРИ В ФЕРРОМАГНЕТИКЕ

Тимофеев И.А.  
Чувашский госпедуниверситет  
Чебоксары, Россия

Одной из главных задач, является контроль магнитных характеристик, немаловажным

фактором является также контроль удельных потерь.

Если удельные потери имеют завышенные величины, то использование магнитных материалов в электротехнических устройствах имеет ограниченное применение или вообще становится нецелесообразным. Наиболее конкурентоспособным становится то электротехническое изделие, магнитномягкий материал которого имеет высокие магнитные свойства и низкие удельные потери.

Легирование кремнием, который образует с железом твердый раствор замещения, обуславливает увеличение удельного электрического сопротивления. Влияние кремния на удельное электрическое сопротивление определяется следующей приближенной эмпирической формулой [1]:

$$\rho = 1,0 \cdot 10^{-7} + 1,2\% \text{Si} \cdot 10^{-7}. \quad (1)$$

Железосилицистые сплавы с низкими значениями удельного электрического сопротивления не находят широкого применения даже в технике низких частот из-за повышенных величин вихревых токов. На величину и направление вихревых токов, кроме размеров магнитного сердечника, влияют его удельное электрическое сопротивление, частота электрического тока и магнитная проницаемость. Соответственно вихревые токи, вызываемые перемагничиванием магнитных материалов, влияют на удельные потери.

#### Уточнение расчетной формулы

Современные формулы для подсчета удельных потерь дают определенные погрешности. Рассмотрим это на примерах.

Попытка произвести расчет удельных потерь на вихревые токи в ферромагнетике была предпринята в 1926 г. Б.А. Введенским [2]. Он предложил следующую формулу:

$$P_B = \frac{\pi d^2 \cdot B_0^2 \cdot \omega}{3q}, \quad (2)$$

где  $d$  – толщина пластинки;  
 $B_0$  – магнитная индукция,  $B_0 = \mu \cdot H_0$ ;  
 $\omega$  – циклическая частота;  
 $q$  – магнитная проводимость.

Однако формула (2) весьма приближенно определяет удельные потери на вихревые токи. Ошибки Введенского состояли в том, что значение магнитной проводимости  $q$  необходимо было ввести в числитель, а не в знаменатель. Кроме того, в числитель необходимо было ввести значение циклической частоты не в первой степени, а во второй, т.е.  $\omega^2$ , а в знаменателе необходимо было учесть значение плотности материала.

Интерес к определению удельных потерь в магнитных материалах появился в связи с возможностью широкого их применения при создании горячекатаной электротехнической стали для электрических машин. После того, как в 1935 г. Госс [3] обнаружил высокие магнитные свойства

у холоднокатаной электротехнической стали вдоль направления прокатки, интерес к изучению удельных потерь повысился. В последующие годы активизируются исследования по улучшению электрических характеристик стали.

Первое приближенное полуфеноменологическое уравнение для расчета полных потерь в проводящем ферромагнетике в 1937 г. дали Елвуд и Легг [4]:

$$P_{\text{полн.}} = \frac{B_0^3 \cdot v}{4\mu^3} + \frac{\pi d^2 B_0 \cdot \omega}{3q} + c B_0^2, \quad (3)$$

где  $B_0$  – постоянная для данного сплава величина;

$\mu$  – магнитная проницаемость;

$c$  – не зависящая от  $B_0$  и  $\omega$  величина.

Экспериментальная проверка показала, что ошибки Елвуда и Легга состояли в том, что кроме тех ошибок, которые были сделаны Введенским в приближенное полуфеноменологическое уравнение (3) необходимо было ввести значения плотности материала и коэрцитивной силы. Введенные параметры  $B_0^3$  и  $\mu^3$  в уравнение (3) дополнительно искажают результаты расчета.

Приведенная формула (3) не учитывает дислокационную теорию магнитных свойств материалов. Более точную зависимость определения потерь энергии от физических величин при перемагничивании ферромагнетика дал Мишин [5]:

$$\frac{dW}{dt} \sim I_{100}^2 \cdot \frac{L^4}{d \cdot e^2} N \cdot S \cdot n, \quad (4)$$

где  $\lambda_{100}^2$  – магнитострикционная константа;

$L$  – средняя толщина дислокационного сегмента;

$\delta$  – толщина доменной структуры;

$v$  – вектор Бюргерса;

$N$  – плотность дислокаций;

$S$  – площадь смещающихся границ доменов;

$n$  – число доменов в единичном объеме ферромагнетика.

В этой зависимости учтено поглощение энергии изгибающимися под действием упругого поля доменными границами с дислокационными сегментами, но не учтена гистерезисная составляющая потеря и не принято во внимание удельное электрическое сопротивление материала. Однако эта зависимость позволяет определять потери энергии от физических величин и не позволяет практически определять удельные потери на промышленных магнитных материалах в зависимости от технических величин.

Практическую формулу для инженерных расчетов удельных электрических потерь на вихревые токи предложил круг [6]. Он, суммируя множество замкнутых электрических контуров, учел потери по всем контурам и привел следующее выражение:



$$P_v = \frac{4B_M^2 \cdot f^2 \cdot d^2 \cdot k_f^2 \cdot 10^{-10}}{3\gamma \cdot \rho}, \quad (5)$$

где  $B_M$  – амплитуда магнитной индукции, Тл;  
 $f$  – частота переменного тока, Гц;  
 $d$  – толщина пластин, мм;  
 $k_f$  – коэффициент формы кривой магнитной индукции;  
 $\gamma$  – плотность материала пластины, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\rho$  – удельное электрическое сопротивление материала пластины, Ом·м.

Применяя формулу (5), результаты практических вычислений становятся заниженными в среднем на четыре порядка, т.е. в 10<sup>4</sup> раз.

Однако, чтобы формула (5) была полностью представлена в системе СИ и соответствовала примерно реальным показателям по потерям на вихревые токи, необходимо подставить в формулу толщину пластин в метрах и упразднить коэффициент 10<sup>-10</sup>, т.е.:

$$P_v = \frac{4B_M^2 \cdot f^2 \cdot d^2 \cdot k_f^2}{3\gamma \cdot \rho} \left[ \frac{\text{Вт}}{\text{кг}} \right]. \quad (6)$$

Из работы Дружинина [1] известно, что потери на гистерезис пропорциональны площади статистического цикла гистерезиса, частоте перемагничивания и обратно пропорциональны плотности материала пластины, и определяются из следующего выражения:

$$P_r = \frac{S \cdot f}{\gamma}, \quad (7)$$

$$H_c = 1,5 \frac{K \cdot \delta}{\mu_0 I_s \cdot D} e^{\frac{A+B}{2}} \cdot \left( \frac{N}{N_0} \right)^{\frac{c_1}{2}} \cdot \left( \frac{n}{n_0} \right)^{-\frac{c_2}{2}}, \quad (11)$$

Здесь  $K$  – константа магнитной анизотропии;  $\delta$  – толщина доменной стенки;  $\mu_0$  – магнитная постоянная,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м;  $I_s$  – самопроизвольная намагниченность;  $D$  – диаметр кристаллита;  $N$  – текущая плотность дислокаций;  $N_0$  – максимальная плотность дислокаций;  $c_1$  – постоянная для отношения плотности дислокаций;  $n$

$$P = \frac{4B_M \cdot f}{\gamma} \left[ \frac{B_M \cdot f \cdot d^2 \cdot k^2}{3\rho} + 1,5 \frac{K \cdot \delta}{\mu_0 I_s \cdot D} e^{\frac{A+B}{2}} \cdot \left( \frac{N}{N_0} \right)^{\frac{c_1}{2}} \cdot \left( \frac{n}{n_0} \right)^{-\frac{c_2}{2}} \right]. \quad (12)$$

Удельное электрическое сопротивление магнитного материала является структурно чувствительной величиной поэтому запишем уравнение для зависимости удельного электрического

$$\rho = (1,0 + 1,2\% \text{Si}) \cdot v \cdot \left( \frac{N}{N_0} \right)^q \cdot \left( \frac{n}{n_0} \right)^\varepsilon \cdot 10^{-7}. \quad (13)$$

где  $v$  – коэффициент,  $v=0,1 \dots 0,9$ ;  
 $q$  – постоянная для отношения плотности дислокаций;

где  $S$  – площадь статического цикла гистерезиса, Тл·А/м.

Преобразовав петлю гистерезиса в виде прямоугольника, можно площадь статического цикла гистерезиса приблизительно определить по следующему простой формуле:

$$S = 4B_M \cdot H_c, \quad (8)$$

где  $H_c$  – коэрцитивная сила.

Следовательно, удельные потери на гистерезис с учетом формулы (8) можно определить по следующей формуле:

$$P_r = \frac{4B_M \cdot H_c \cdot f}{\gamma} \left[ \frac{\text{Вт}}{\text{кг}} \right]. \quad (9)$$

Определив составляющие потерь по формулам (6) и (9), можно найти общие удельные потери на перемагничивание магнитномягких материалов:

$$P = P_v + P_r = \frac{4B_M \cdot f}{\gamma} \left( \frac{B_M \cdot f \cdot d^2 \cdot k^2}{3\rho} + H_c \right), \quad (10)$$

где  $H_c$  – значение коэрцитивной силы приведено без учета плотности дислокаций и концентрации доменов.

На коэрцитивную силу на основе современной дислокационной теории магнитных свойств материалов оказывает влияние взаимодействие доменной и дислокационной структур. Для этого случая коэрцитивная сила может быть представлена в виде [7]:

– текущая концентрация доменов;  $n_0$  – максимальная концентрация доменов;  $c_2$  – постоянная для отношения концентрации доменов.

Следовательно, окончательно общие удельные потери с учетом формулы (11) можно представить следующей формулой:

сопротивления от плотности дислокаций и концентрации доменов в следующем виде с учетом уравнения (1):

$\varepsilon$  – постоянная для отношения концентрации доменов.

Таким образом, на удельное электрическое сопротивление магнитного материала существен-

но влияет взаимодействие доменной и дислокационной структур.

#### **Вывод**

Выведена расчетная формула удельных электрических потерь для магнитных материалов в зависимости от плотности дислокаций и концентрации доменов.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Дружинин В.В. Магнитные свойства электротехнической стали. – М.: Энергия, 1974. – 239 с.
2. Введенский Б.А. ЖРФХО, часть физ. 58,241 (1926).
3. Goss N.P. New development in electrical strip steels characterized by fine grain structure approaching the properties of a single crystal. – TASM, 1935, VI, v. 23, № 2, p. 511–544
4. Elwood W.B., Legg V.E., J. Appl. Phys. 8, 351 (1937).
5. Мишин Д.Д. Магнитные материалы. – М.: Высшая школа, 1991. – 384 с.
6. Круг К.А. Основы электротехники. – М.-Л.: ОНТИ, 1936.
7. Тимофеев И.А. Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 11. – С. 84–86.

#### **СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ ПОДГОТОВКИ ХРОМИСТЫХ СТАЛЕЙ ПОД ХОЛОДНУЮ ВЫСАДКУ**

Филиппов А.А., Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный технический университет  
Н. Новгород, Россия*

Конкурентное присутствие производителей метизов на внутреннем рынке может обеспечиваться только качественным суммарным результатом всех технологических операций, формирующих качество и себестоимость метизов. К метизным изделиям относят, в первую очередь, проволоку, проволочные изделия, крепеж и пружины. Широкий сортамент и большие разнообразия свойств метизов продиктовано спецификой их использования в различных областях машиностроения. Характеристики метизов и их эксплуатационные показатели определяются на всех этапах металлургического передела. Они зависят от выбора шихтовых материалов для выплавки металла и заканчиваются технологией подготовки калиброванного проката и высадкой готовых изделий. На технологию изготовления и свойства метизов сильно влияет содержание всех элементов (даже в пределах одной марки стали). Свойства стали (химический состав, механические свойства, макро и микроструктура, наличие неметаллических включений и др.) оказывают большое влияние на технологичность переработки калиброванного проката и эксплуатационные

показатели крепежа, полученного методом холодной высадки.

При разработке современных конкурентноспособных технологий получения высокопрочных крепежных изделий (класса прочности 8.8 и более) необходимо использовать дополнительные резервы повышения качества на всех переделах:

- совершенствовать технологию выплавки и внепечной обработки стали;
- разрабатывать ресурсосберегающие технологии подготовки металла к высадке;
- применять прогрессивные смазочные материалы и способы подготовки поверхности материала перед высадкой;
- оптимизировать технологию высадки.

Анализ литературных и производственных данных позволил выделить основные параметры, влияющие на качество калиброванного проката под холодную высадку: способность выдерживать осадку до 1/3 первоначальной высоты образца; удовлетворительная микроструктура; относительное удлинение; временное сопротивление разрыву; сужение; твердость проката.

Горячекатаный прокат перед холодной высадкой подвергается калиброванию с различными степенями обжатия. Возможная степень обжатия проката зависит от пластических свойств стали, определяемых микроструктурой. Наилучшие свойства достигаются при однородной мелкоглобулярной микроструктуре с равномерным распределением цементита в феррите. Чтобы получить оптимальные свойства, нужно точно установить степень обжатия и режим термической обработки проката. В качестве промежуточной термической обработки применяют отжиг. После отжига в микроструктуре не должно обнаруживаться крупные выделения свободного феррита, которые могут получиться при нарушении температурного нагрева или охлаждения проката. При наличии структурно свободного феррита прокат не способен к большим обжатиям из-за быстрого наклепа ферритных участков.

Нами проведены исследования механических свойств и твердости калиброванного проката различных марок сталей, изготовленных из горячекатаного проката методом калибрования по трем различным технологиям.

При этом изучалось:

- 1) влияние степени обжатия после изотермической обработки различных марок сталей на механические свойства калиброванного проката, предназначенного для изготовления метизных изделий методом холодной высадки;
- 2) влияние изотермической обработки на механические свойства калиброванного проката, подвергающегося окончательному калиброванию с различными степенями обжатия;
- 3) влияние изотермической обработки и степени обжатия калиброванного проката для дальнейшего изготовления болтов, соответ-

вующих классу прочности 8.8 и выше, без их дальнейшей закалки.

В работе исследовались три технологических варианта изготовления болтов из стали 35Х, 38ХА и 40Х для холодной высадки стержневых изделий. Для исследования был отобран горячекатаный прокат следующих марок сталей и размеров:

1. Сталь 35Х – диаметр 13,0 мм
2. Сталь 38ХА – диаметр 11,0 мм
3. Сталь 40Х – диаметр 11,0 мм
4. Сталь 40Х – диаметр 13,0 мм

Химический состав сталей 35Х, 38ХА, 40Х соответствовал ГОСТ 10702-78 «Сталь качественная конструкционная углеродистая и легированная для холодного выдавливания и высадки». Механические свойства горячекатаного проката сталей 35Х, 38ХА и 40Х соответствовали ГОСТ 10702-78 без термической обработки.

В соответствии с требованиями ГОСТ 10702-78 на калиброванном прокате под холодную высадку проверяли микроструктуру и механические свойства ( $\delta_b$ ,  $\sigma_b$ ,  $\Psi$ ).

Подготовка калиброванного проката сталей 35Х, 38ХА и 40Х производилась из горячекатаного проката по трем технологическим вариантам:

1. Отжиг горячекатаного проката (камерная газовая печь с выдвижным подом) → калибрование со степенью обжатия 20-26,5% → высадка болтов → термообработка готовых изделий (закалка + высокий отпуск).

2. Отжиг горячекатаного проката (камерная газовая печь с выдвижным подом) → предварительное калибрование со степенью обжатия 15-22% → термообработка калиброванного проката → окончательное калибрование со степенью обжатия 5% → высадка болтов.

а) Отжиг горячекатаного проката по режиму:

температура нагрева 780°C, выдержка в печи в течении 3-х часов, охлаждение с печью до температуры 700°C, выдержка 3 часа, охлаждение с печью.

б) Предварительное калибрование на промежуточные размеры:

сталь 35Х с диаметра 13,0 мм на диаметр 11,8 мм (степень обжатия  $q=18\%$ )

сталь 38ХА с диаметра 11,0 мм на диаметр 9,7 мм (степень обжатия  $q=22\%$ )

сталь 40Х с диаметра 11,0 мм на диаметр 9,9 мм (степень обжатия  $q=19\%$ )

сталь 40Х с диаметра 13,0 мм на диаметр 11,95 мм (степень обжатия  $q=15\%$ )

в) Термообработка калиброванного проката по режиму:

температура нагрева в соляной ванне 880°C, охлаждение в селитре при температуре 400°C с выдержкой в течении 5-ти минут, охлаждение на воздухе 2 минуты, окончательное охлаждение в воде.

г) калибрование на окончательный размер со степенью обжатия 5%

сталь 35Х с диаметра 11,8 мм на диаметр 11,5 мм (степень обжатия  $q=5\%$ )

сталь 38ХА с диаметра 9,7 мм на диаметр 9,45 мм (степень обжатия  $q=5\%$ )

сталь 40Х с диаметра 9,9 мм на диаметр 9,7 мм (степень обжатия  $q=5\%$ )

сталь 40Х с диаметра 11,95 мм на диаметр 11,65 мм (степень обжатия  $q=5\%$ )

д) Высадка болтов

сталь 35Х - диаметр 11,5 мм

сталь 38ХА - диаметр 9,45 мм

сталь 40Х - диаметр 9,7 мм

сталь 40Х - диаметр 11,65 мм

3. Термообработка горячекатаного проката → калибрование со степенью обжатия 20-26,5% → высадка болтов

а) Термообработка горячекатаного проката по режиму:

температура нагрева в соляной ванне 880°C, охлаждение селитре при температуре 400°C с выдержкой в течении 3-х минут, окончательное охлаждение в воде.

б) Окончательная калибровка на размеры:

сталь 35Х с диаметра 13,0 мм на диаметр 11,5 мм (степень обжатия  $q=22\%$ )

сталь 38ХА с диаметра 11,0 мм на диаметр 9,45 мм (степень обжатия  $q=26,5\%$ )

сталь 40Х с диаметра 11,0 мм на диаметр 9,7 мм (степень обжатия  $q=22\%$ )

сталь 40Х с диаметра 13,0 мм на диаметр 11,65 мм (степень обжатия  $q=20\%$ )

в) Высадка болтов:

сталь 35Х - диаметр 11,5 мм

сталь 38ХА - диаметр 9,45 мм

сталь 40Х - диаметр 9,7 мм

сталь 40Х - диаметр 11,65 мм

Микроструктура в горячекатаном состоянии – перлит сорбитообразный и тонкопластинчатый + феррит в виде разорванной сетки по границам перлитных зерен. Твердость 90-96 HRB. Микроструктура калиброванного проката – сорбит. Твердость 22-26 HRC.

Установлено, что калиброванный прокат, подготовленный по варианту 2, имеет значение временного сопротивления разрыву несколько выше, чем у калиброванного проката, подготовленного по варианту 1. Значения относительного удлинения и относительного сужения практически одинаковы.

Калиброванный прокат, подготовленный по технологическому варианту 2, может быть использован для высадки болтов холодным способом.

У калиброванного проката, изготовленного по варианту 3 временное сопротивление разрыву более высокое, чем у калиброванного проката, изготовленного по варианту 1.

Анализ результатов испытаний болтов на разрыв показал, что болты, изготовленные по

технологическому варианту 2 из стали 40X, имеют излом 2-х видов: волокнистый и смешанный. Все остальные исследованные болты имеют волокнистый излом. Болты, высаженные по технологическому варианту 1 и по технологическому варианту 2 и 3, отвечают классу прочности 10.9 ГОСТ 1759-72. Высадка болтов из калиброванного проката, изготовленного по технологическому варианту 3, затруднена, так как прокат имеет завышенное сопротивление пластической деформации металла.

#### Выводы

1. Пластические показатели калиброванного проката, подготовленного по технологическим схемам 1, 2 и 3, отвечают требованиям ГОСТ 10702-78.

2. Калиброванный прокат, подготовленный по варианту 1, отвечает требованиям ГОСТ 10702-78 и может быть использован для изготовления крепежа методом холодной высадки. Крепеж, предназначенный для использования под класс прочности 8.8 и выше, должен подвергаться термической закалке.

3. Хромистые марки сталей, подготовленные по технологической схеме 3 со степенями обжатия при калибровании после изотермической обработки 20-26,5%, обладают более высоким сопротивлением пластической деформации относительно технологических вариантов 1 и 2. Высадка болтов с данными механическими свойствами ухудшает энергосиловые показатели и снижает стойкость инструмента за счет высоких удельных нагрузок и не рекомендуется при изготовлении калиброванного проката под холодную высадку.

4. Калиброванный прокат, подготовленный по технологическому варианту 2, имеет завышенное значение по сопротивлению пластической деформации, чем металлопрокат, подготовленный по технологическому варианту 1.

5. Метизные изделия, высаженные из калиброванного проката по технологической схеме 2, соответствуют классу прочности 10.9 по ГОСТ 1759-72 и не требуют дальнейшей их термической закалки.

### **ТЕРМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАЛИБРОВАННОГО ПРОКАТА СТАЛИ 40X К ХОЛОДНОЙ ВЫСАДКЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Филиппов А.А., Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный технический  
университет*

*Н. Новгород, Россия*

Наиболее распространенным и прогрессивным способом изготовления метизных изделий являются методы холодной высадки из прокатанного пруткового материала.

Машиностроение остается одним из основных потребителей крепежных изделий, значительную долю из которых составляет высокопрочный крепеж, процесс производства которого условно разделить на две части: 1 - изготовление калиброванного проката; 2 - изготовление крепежа методом холодной высадки и его термообработка.

Изменение технологии процесса и варьирование технологических параметров на каждом из этих этапов позволяют существенно изменять энерго- и материалоемкость, экологичность процесса и, в конечном счете, себестоимость готового продукта.

К основным параметрам, влияющим на качество калиброванного проката под холодную высадку, относятся:

- способность выдерживать осадку за один проход до 1/3 и 1/4 первоначальной высоты образца;

- удовлетворительная микроструктура;

- временное сопротивление разрыву,  $\sigma_{\text{в}}$ ;

- относительное удлинение,  $\delta$ ;

- относительное сужение,  $\Psi\%$ ;

- твердость проката, HRC<sub>э</sub>.

Предельная степень обжатия при прокате зависит от пластических свойств стали, которая в значительной мере определяется микроструктурой. Известно, что наилучшие свойства сталей для этих целей достигаются при однородной мелкоглобулярной микроструктуре с равномерным распределением цементита в феррите. При этом идеальной микроструктурой калиброванного металлопроката, предназначенного для высадки крепежа методом холодной высадки, является зернистый перлит. Высаженный крепеж из металлопроката с вышеуказанной микроструктурой, должен быть подвержен закалке, чтобы согласно ГОСТ 1759-72 соответствовать классу прочности 8.8 и более. После закалки крепеж приобретает необходимую прочность и твердость. Однако после закалки могут возникнуть различные дефекты, в том числе обезуглероживание поверхности, деформации, коробление и трещины, что ведет к снижению качества и повышенной отбраковке изделий.

В настоящее время одним из перспективных направлений производства высокопрочного крепежа является подготовка калиброванного проката с механическими и пластическими свойствами, позволяющими производить холодную высадку изделий с прочностными показателями класса прочности 8.8 и более, исключая дальнейшую их закалку. Чтобы получить оптимальные свойства калиброванного проката, нужно точно установить режим термической обработки. В качестве промежуточной термической обработки применяют изотермическую закалку, обеспечивая оптимальное сочетание всех механических свойств и твердости калиброванного проката.

Нами исследовались механические свойства, твердость и микроструктура калиброванного проката из стали марки 40X, подвергавшейся изотермической обработке по разным режимам.

Термическая обработка заключалась в нагреве образцов в соляной ванне при температуре 880°C в течение 4-х минут и изотермической закалке в селитровой ванне (50% KNO<sub>3</sub> + 50% NaNO<sub>3</sub>) в течение 5-ти минут при разных температурах: 400, 425, 450, 500 и 550°C. После выдержки в селитровой ванне образцы проката охлаждались на воздухе в течение одной минуты, а затем в воде.

Микроструктура калиброванного проката стали марки 40X в исходном состоянии – перлит зернистый, в переходной стадии к зернистому с ферритом. После изотермической закалки при температурах 400°C, 425°C, 450°C и 550°C образцы имеют структуру сорбита. Закалка же при температуре 500°C вызывает появление в структуре стали 40X участков мартенсита вследствие неполного распада аустенита при изотермической выдержке в течение 5-ти минут, и превращения оставшегося аустенита при последующем охлаждении образцов в мартенсит.

Установлено, что наилучшее сочетание прочности, пластичности и твердости у стали 40X всех исследованных плавок достигается после изотермической выдержки при температуре 400°C.

Увеличение же температуры изотермической выдержки до 500°C приводит к значительному повышению прочности и резкому снижению пластичности калиброванного проката. Это связано с тем, что за 5 минут при температуре 500°C превращение аустенита не заканчивается полностью и при дальнейшем охлаждении оставшийся аустенит переходит в мартенсит. Калиброванный прокат с такой микроструктурой и низкой пластичностью непригоден для изготовления крепежа методом холодной высадки.

Дальнейшее повышение температуры изотермической выдержки до 550°C приводит к существенному возрастанию пластичности, но снижению прочности и твердости, что связывается с полным распадом до температуры 550°C переохлажденного аустенита на ферритно-цементитную смесь (сорбит).

Таким образом, при подготовке калиброванного проката из стали 40X для холодной высадки высокопрочного крепежа можно рекомендовать изотермическую закалку взамен сфероидизирующего отжига и исключить операцию окончательной закалки крепежных изделий. Это значительно сокращает технологическую цепочку получения метизных изделий, уменьшает энергозатраты и снижает себестоимость готовой продукции.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЁДА

Шилов А.И., Литвинова Е.В. Тарянская Н.В.,  
Шилов О.А.

*Орловский государственный институт  
экономики и торговли  
Орёл, Россия*

В настоящее время разработано большое количество разнообразных молочных продуктов с использованием ингредиентов растительного и животного сырья, которые улучшают пищевую ценность продуктов.

Известно, что кисломолочные продукты, к числу которых относятся творог и творожные изделия, являются высокотехнологичными и удобными продуктами для создания новых видов функционального питания для людей различных возрастных категорий. Однако небольшое количество активных биологических веществ, также естественного происхождения, заметно снижает их пробиотические свойства.

Одним из основных поставщиков биологически активных веществ является натуральный пчелиный мёд. В мёде содержится свыше 100 физиологически активных веществ: витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, Н, К, С, Е, А и другие, содержащиеся в цветочной пыльце; макро- и микроэлементы, число которых достигает 30 (основные из них: К, Са, F, Fe, Mg, Cu); органические кислоты (молочная, яблочная, лимонная, щавелевая); фитонцины; биогенные стимуляторы; ацетилхолин, гормональные и другие физиологически активные вещества в количествах и комбинациях, наиболее необходимых для нашего организма. Белки, содержащиеся в мёде, играют роль пластического вещества в организме и участвуют в образовании гормонов. Ферменты мёда (диастаза, каталаза, инвертаза, липаза, фосфатаза) способствуют пищеварительным процессам в организме, стимулируют секреторную деятельность желудка и кишечника, облегчают усвоение питательных веществ.

Создание нового вида продукта на основе рационального комбинирования творога и натурального мёда в значительной степени позволит повысить его пищевую ценность, улучшить лечебный эффект и расширить ассортимент молочных товаров.

С целью изучения основных органолептических и физикохимических свойств вновь создаваемого продукта нами были рассчитаны и предложены для комбинирования составов рецептуры творожной массы жирностью 23%. В качестве контрольного образца была взята рецептура творожной массы «Особая, изготавливаемая на ОАО МК «Орловский», в которой массовая доля сахара была заменена мёдом. В приготовленных образцах с различной массовой долей жира, соот-

ветственно, 8%, 18% и 23% с целью выявления предпочтений были сделаны отклонения в содержании мёда в сторону уменьшения и увеличения, т.е. с более мягким и более выраженным вкусом. Массовая доля мёда была подбиралась,

исходя из содержания сахара в творожной массе «Особая».

После проведения органолептических исследований (табл. 1) в качестве контроля была определена творожная масса «Особая» 23%-ой жирности.

**Таблица 1.** Результаты дегустационной оценки

Жирность творожной массы	Массовая доля мёда		
	17%	19%	21%
8%	Единогласно признано: кислый творожный вкус и расплывающаяся консистенция.		
18%	Большинством отмечено: сухая, крошливая консистенция и недостаточно выраженный творожный вкус.		
23%	Подавляющим большинством признано: пластичная, мажущаяся консистенция, приятный творожный вкус.		

В таблице 2 представлены физико-химические показатели, используемого при создании нового продукта мёда, который соответствовал основным средним статистическим требованиям и нормам.

**Таблица 2.** Физико-химические показатели используемого мёда

Показатели	норма	фактически
Вода, %, не более	21	20,5
Инвертированный сахар, %, не более	75	74,6
Сахароза (тростниковый сахар), %, не более	5	4,5
Диастазное число, ед. Готе, не ниже	8	7,9
Общая кислотность, °Т	8	8,0
Общая кислотность, °Т	1-4	2
Минеральные вещества (зола), %	0,1-0,5	0,3
Оксиметилфурфурол	не допускается	отсутствуют
Удельный вес, г/см <sup>3</sup> , не менее	1,409	1,410
Показатель преломления (индекс рефракции), не менее	1,1840	1,1850
Механические примеси	не допускается	отсутствуют
Оптическая активность (отношение к поляризованному свету)	преобладают левовращающие	

Рецептура творожной массы была установлена в результате дегустационного анализа, способом пробных образцов с замещением мёдом 17, 19 и 21% (табл. 3.)

**Таблица 3.** Экспериментальные образцы нового творожного продукта

Сырьё	Творожная масса жирностью 23%			
	17% мёда	19% мёда	21% мёда	контроль
Творог с м.д.ж. 18%	65,783	63,400	61,164	50,375
Масло сливочное с м.д.ж.72,5%, м.д.вл. 25%	17,650	17,351	17,850	16,110
Сахар-песок просеянный	-	-	-	23,500
Мёд	16,783	18,849	20,986	-
Ванилин	-	-	-	0,005
Цукаты, изюм, чернослив, курага	-	-	-	10,0
Итого	100	100	100	100

Физико-химические исследования разработанных образцов новой творожной массы изучались по таким показателям как кислотность, массовая доля влаги, жира и сахарозы (табл. 4).

Как видно из представленных данных новые образцы по содержанию жира имели одинаковое количество массовой доли с контрольными образцами, а по содержанию влаги уступали контрольному на 0,98-0,26%.

**Таблица 4.** Физико-химические показатели творожной массы

Наименование творожной массы 23%-ной жирности	Показатели и нормы			
	Кислотность, °Т	Массовая доля, %		
		влаги	жира	сахарозы
Контрольный продукт	191	50,01	23	26,00
с добавлением 17% мёда	181	50,99	23	12,55
с добавлением 19% мёда	185	50,27	23	14,00
с добавлением 21% мёда	187	50,45	23	15,70

По такому показателю как кислотность опытные образцы имели более низкую кислотность по сравнению с контрольным на 10-4 °Т. Причём среди опытных образцов показатель кислотности наименьшим был у опытного образца с добавлением 17% мёда от массы - 181°Т, и наибольшим у образца с добавлением 21% мёда - 187 °Т. Следует также отметить, что с увеличением

массы мёда в творожных образцах кислотность несколько возрастала.

Органолептический анализ образцов создаваемого продукта был проведен в лабораторных условиях кафедры товароведения и экспертизы продовольственных продуктов Орловского государственного института экономики и торговли. Её результаты представлены в таблице 5.

**Таблица 5.** Органолептические показатели творожной массы

Показатели	Творожная масса жирностью 23%		
	17% мёда	19% мёда	21% мёда
Внешний вид	однородная масса	однородная масса	однородная масса
Консистенция	мягкая, кремообразная	мягкая, кремообразная	мягкая, кремообразная, пластичная
Вкус и запах	приятный, медовый	преобладает медовый запах над творожным; вкус сладковатый, медовый	насыщенные медовые
Цвет	светло-желтый	жёлтый	жёлтый

Проведенная органолептическая оценка опытных образцов творожной массы (табл. 4) показала, что по внешнему виду все они представляли однородную массу и имели мягкую, кремообразную консистенцию. Цвет продуктов был от светло-жёлтого с наименьшим удельным весом мёда до жёлтого с наибольшим. Образец с

массой мёда в 17% имел приятный, медовый вкус и запах; образец с массой мёда в 19% имел преобладающий медовый запах над творожным и сладковатый медовый вкус и образец с массой мёда в 21% имел насыщенный медовый вкус и запах.

**Таблица 6.** Пищевая ценность нового творожного продукта

Наименование продукта	Пищевая ценность, г			энергетическая ценность (калорийность), ккал
	содержание в 100 г			
	жира	белка	углеводов (в т.ч. сахарозы)	
1	2	3	4	5
Контроль	23	7,70	31,6 (26,0)	342,3
С добавлением 17% мёда	23	9,45	13,7 (12,55)	321,1
С добавлением 19% мёда	23	9,17	15,4 (14,0)	324,2
С добавлением 21% мёда	23	8,87	17,0 (15,7)	326,3

Анализ представленных данных показывает, что по содержанию жира контрольный и опытные образцы отличий не имели, по содержанию белка эти различия составили 1,75-1,17 в пользу опытных образцов продукта, причём с увеличением процентного содержания мёда этот показатель уменьшался. Увеличение белка в исследуемых творожных образцах следует связывать прежде всего с большим объемозамещением собственно творога.

По содержанию углеводов, в том числе сахарозы опытные образцы уступали контрольному продукту на 14,6 (10,3)-17,9 (13,45), при этом с увеличением процентного содержания мёда в продукте этот показатель возрастал. Данное обстоятельство объясняется химическим составом фруктозы, которая в результате введения мёда и выведения сахара заменила сахарозу.

Данные обстоятельства повлияли на энергетическую ценность нового продукта, которая

была на 21,2-16,0 ккал ниже контрольного образца.

Одними из важнейших элементов при создании нового пищевого продукта являются показатели безопасности. В наших исследованиях они

изучались по наличию токсичных металлов и пестицидов в пересчёте на жир. Результаты исследований сравнивались с нормами ПДК (табл. 6).

**Таблица 6.** Показатели безопасности творожной массы 23%-ной жирности без добавления и с добавлением мёда

Наименование показателей	Нормы ПДК, мг/кг	Творожная масса с добавлением мёда в % от массы			
		0%	17% мёда	19% мёда	21% мёда
<b>Токсичные элементы</b>					
Свинец	0,3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Кадмий	0,1	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Мышьяк	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ртуть	0,02	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Афлатоксин М <sub>1</sub>	0,005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Цинк	4,0	2,68	2,68	2,68	2,68
Медь	5,0	0,27	0,27	0,27	0,27
<b>Пестициды в пересчёте на жир</b>					
ГХЦК	1,25	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
ДДТ	1,0	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что ни по одному токсичному элементу и пестициду ни контрольный, ни опытные образцы не только не превышали установленных норм ПДК, но и были значительно ниже их.

Таким образом, на основе проведенных исследований необходимо сделать вывод, что вновь разработанные образцы творожной массы с до-

бавлением мёда в количестве, соответственно, 17,19 и 21% от творожной массы 23% жирности являют собой новый вид молочных продуктов функционального питания, которые включают функциональные пищевые ингредиенты и биологически активные компоненты, предназначенные для устойчивости организма к генотоксическим факторам окружающей среды.

### *Сельскохозяйственные науки*

#### **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРИГОРОДНЫХ ЗОНАХ**

Рудский В.В.

*Смоленский гуманитарный университет  
Смоленск, Россия*

Пригородные зоны крупных городов были и остаются чрезвычайно привлекательными с различных точек зрения. Расположенные здесь садово-огородные участки, выполняя рекреационные функции, часто становятся фактором загрязнения природной среды и конфликтной областью между собственниками земли. Изучение садово-огородных участков – актуальная задача современных экологических и географических исследований. Данные участки получили развитие во всех странах. Они широко распространены в странах Европейского Союза, а также в странах бывшего Советского Союза. Наряду с общими характерными особенностями этих участков разных стран, они имеют и существенные различия по многим параметрам (площадь, особенности планировки, характеру и интенсивности использования территории).

Большой опыт в организации и проведении данных исследований имеют географы Университета Мартина-Лютера Галле-Виттенберг. В середине 1990-х годов они под руководством профессора М. Фрюауфа проводили исследования по изучению экологического и социально-экономического состояния садово-огородных участков в окрестностях города Галле. Был накоплен большой опыт организации аналогичных исследований. Однако эти исследования проводились уже 10 лет назад, многое за это время изменилось, особенно в социальной и экономической сферах, поэтому в настоящее время аналогичные исследования проводятся в окрестностях городов Смоленска, Вильнюса и Галле.

*Цель исследований* - организация и проведение комплексных ландшафтно-экологических и социально-экономических исследований процесса землепользования на примере модельных садово-огородных участков Германии, Литвы и Российской Федерации, проводимых по единой методике и в одно и тоже время.

При реализации этого исследовательского проекта учет и оценка различных причин и форм, а также пространственной дифференциации нагрузки на почвы и растения играли особую роль, прежде всего с социально-экологической точки



зрения. Однако, одновременно, необходимо было рассмотреть и весь комплекс географических факторов.

Таким образом, проведенные предварительные исследования показали, что в течение нескольких лет после объединения Германии и распада СССР интенсивность использования садово-огородных участков начала изменяться. Благодаря улучшению в обеспечении овощами и фруктами в условиях рыночного хозяйства огородники стали больше ориентироваться на другие садово-огородные культуры. Поэтому достаточно сложно сделать окончательный вывод как соотносятся обработка почв и внесение удобрений с состоянием участков в целом.

С социально-географической точки зрения нам представляется очень интересным узнать, как изменилось отношение людей к садово-огородным участкам в связи с изменившимися общественными отношениями. Неясно также как в течение этого процесса развивалось бы влияние других интересов использования этих «зеленых островов».

**РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
СОРТА ДЕЛЬТА ПО ПРЕДШЕСТВЕННИКУ  
СОЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Тюпаков Э.Ф., Любченко А.Ю.

*Кубанский государственный аграрный  
университет  
Краснодар, Россия*

В настоящее время в аграрном производстве в качестве первоочередной задачи выдвигается внедрение ресурсосберегающих экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. К ним относятся технологии с минимальной и так называемой нулевой обработкой почвы. Использование этих технологий при возделывании сельскохозяйственных культур дает возможность существенно снизить затраты энергии на единицу производимой продукции.

В связи с этим в 2004-2005 с.-х. году были заложены опыты в учхозе «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета по изучению энергосберегающих обработок почвы под озимую пшеницу по предшественнику соя. Использовался сорт «Дельта» селекции КНИИСХ. Посев производился итальянской сеялкой «Гаспардо». Норма высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. В опыте были следующие варианты обработки: Вспашка на глубину 23-25см ПЛН-4-35; Безотвальная обработка на глубину 23-25см ПЧН-3,2; Дискование на глубину 10-12см БДТ-3,0; Рыхление на глубину 10-12см РР-3,2; Прямой посев (нулевая обработка).

Густота стояния после появления полных всходов была в пределах от 491 до 519 шт. растений на 1 м<sup>2</sup>. Наибольшая густота стояния были на варианте нулевая обработка почвы - 519 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Всходы оказались здесь более дружные и равномерные.

После перезимовки наибольший процент сохранности за зимний период наблюдался на варианте вспашка на глубину 23-25см – 81,4%. Наибольшая гибель растений - 35,9 % наблюдается на варианте с мелкой обработкой почвы – дискование на глубину 10-12см.

Наибольшая площадь листьев растения - 16,3 см<sup>2</sup> отмечалась на варианте вспашка на глубину 23-25см. Несколько ниже она была на варианте рыхление на глубину 23-25см (15,3 см<sup>2</sup>). На варианте с обработкой почвы на 10-12см и нулевой обработкой площадь листьев одного растения была в пределах 12,6 - 15,3 см<sup>2</sup>. Самая низкая площадь листьев была на вариантах рыхления на глубину 10-12см и составила 12,6 см<sup>2</sup>.

Наибольшее количество растений на 1 м<sup>2</sup> сохранилось к уборке на варианте вспашка на глубину 23-25см и составило 330 шт. на 1 м<sup>2</sup>, а наименьшее количество - на варианте нулевая обработка (прямой посев) - 281 растение на 1 м<sup>2</sup>. Продуктивная кустистость была выше на вариантах с мелкой обработкой на 10-12 см и нулевой обработкой и составила 1,5-1,6, в то время как при глубокой обработке на 23-25 см она была 1,3-1,4, поэтому количество продуктивных стеблей было больше на нулевой обработке почвы и равнялось 450 стеблей на 1 м<sup>2</sup>, в то время как на вспашке их было меньше - 433 шт. на 1 м<sup>2</sup>.

Важным показателем в опыте является урожайность зерна. В нашем опыте она мало изменялась по вариантам опыта и находилась в пределах от 59,6 ц с 1 га на варианте рыхление на глубину 10-12 см до 62,2 ц с га на варианте вспашка на глубину 23-25 см. Разница между этими вариантами составила 2,0 ц с га при НСР<sub>0,5</sub> -2,3 ц. Математическая обработка показывает, что между вариантами опыта существенной разницы нет.

Преимущество поверхностной обработки по сравнению с более глубокой при возделывании озимой пшеницы в последнее время уделяется все больше внимания, особенно в условиях недостаточного или умеренного увлажнения, а также на легких по механическому составу почвах, имеющих равновесную плотность сложения близкую к оптимальной для роста озимой пшеницы. Минимализация позволяет получать экономически выгодную продукцию, снижая затраты на обработку почвы. Показатели продуктивности при этом несколько не снижаются, а, наоборот, по некоторым показателям превышают глубокую обработку, но главное, к чему приводит минимальная обработка – сохранение почвенного плодородия и структурности почвы, а это большой шаг в надежное будущее.

## Химические науки

**ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ МЕТАНА ПРИ  
ИЗМЕНЕНИИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРОВ ГОРНОГО МАССИВА**

Беспятов Г.А.

*Кузбасский государственный университет  
Кемерово, Россия*

Для построения математической модели фазовых превращений метана примем во внимание, что образование метана в период накопления торфяника и постепенного погребения его под наносы последующих отложений происходило при температурах 150-300°C, когда сорбционная способность угля была близка к нулю. В даль-

$$P^* = 1,415 + 0,0417 \left[ (T^* - 273,16) + 0,01(T^* - 273,16)^2 \right]. \quad (1)$$

Образование гидратов в пористой среде при наличии центров кристаллизации имеет объемно-диффузионный характер. Одним из основных факторов, определяющих условия существования плотных гидратов в пористой среде, является упругость газа в водном растворе, находящемся в контакте с гидратом  $\rho_w$  и в гидрате  $\rho_H$  при заданной температуре. Величина  $\rho_H$  определяется составом гидрата и его температурой. Параметр  $\rho_w$  зависит от растворимости газа в воде при заданных давлении и температуре [2].

Условием существования гидрата является  $\rho_w \geq \rho_H$ . Растворимость газа в воде, находящейся в контакте с гидратом, всегда ниже, чем в отсутствии гидрата [2].

Степень газонасыщенности водного раствора, контактирующего с гидратом, определяется диффузионными потоками газа:

а) потоком рассеяния в вышележащих горизонтах или в омывающие воды ( $D_1$ );

б) потоком из нижележащих пластов ( $D_2$ ).

Гидрат не будет диссоциировать при  $D_2 \geq D_1$ . Из этого условия следует, что чем глубже гидросодержащие породы, чем меньше и однороднее поры, тем ниже  $D_1$ , а следовательно, тем выше возможность сохранения гидрата.

При изменении горнотехнических условий происходит понижение давления газа ниже давления разложения гидрата при существующей пластовой температуре, т.е.  $\rho_w$  становится мень-

$$\int_{(V)} [r_i(r, t_2) - r_i(r, t_1)] dV + \oint_{(\Gamma)} r_1 \cdot (V, n) d\Gamma = 0. \quad (4)$$

Для течений, не имеющих сильных разрывов, интегральные уравнения заменим дифференциальными, описывающими процесс фазового перехода метана. Понижение давления до величины разложения гидрата определило подвижную границу диссоциации газа  $X(t)$ .

нейшем, в процессе инверсии и понижении температуры, часть метана сорбировалась углем, часть оставалась в свободном состоянии как в трещинах и микропорах угля, так и в коллекторах вмещающих пород. Дальнейшее изменение термодинамических параметров угленосной толщи влекло за собой переход свободного газа в гидратированное состояние. Образование гидратов метана происходит либо при низких температурах ( $t=12-14$  °C) при  $P = 10$  МПа, либо при высоком гидростатическом давлении, большем чем в современных условиях. Например, для равновесного состояния гидрата метана. [1]

ше  $\rho_H$  ( $\rho_w < \rho_H$ ), что вызывает диссоциацию гидратной фазы, т.е. газ переходит в свободное состояние и существенно изменяет газодинамику угленосной среды.

Для построения математической модели фазовых переходов метана выделим элементарный объем горного массива  $V$ , ограниченный поверхностью  $\Gamma$ . Будем предполагать, что в этом объеме газ находится в трехфазном состоянии (свободном, сорбированном и гидратном). Тогда масса газа, заключенного в этом объеме, в момент времени  $t$  будет равен

$$\int_{(V)} r_i(r, t) dV \quad (2)$$

где  $\rho_i$  – плотность газа в каждой фазе,  $r(x_1, x_2, x_3)$  – радиус-вектор элемента объема  $dV$ .

В процессе движения из объема  $V$  через его границу  $\Gamma$  в единицу времени вытекает количество свободного газа, равное

$$\oint_{(\Gamma)} r_1 \cdot (V, n) d\Gamma \quad (3)$$

где  $\rho_1$  – плотность свободного газа,  $n$  – единичный вектор внешней нормали к поверхности  $\Gamma$ .

Тогда баланс газа за время  $dt$  будет

В зоне I ( $0 \leq x \leq X(t)$ ) произошла десорбция газа и закончилось разложение гидрата и газ перешел в свободное состояние. В зоне II ( $X(t) \leq x < \infty$ ) процесс диссоциации еще не наступил и гидратная фаза сохраняется.

В одномерном случае процесс диссоциации описывается следующей краевой задачей:

$$t < t_1, \begin{cases} D \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + U \frac{\partial H}{\partial x} = m \frac{\partial H}{\partial t}, \\ D \frac{\partial H(0,t)}{\partial x} + UH(0,t) = 0, \\ H(x,t) = H_1. \end{cases} \quad (5)$$

$$t \geq t_1, x < x(t), \begin{cases} D \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + U \frac{\partial H_{\pm}}{\partial x} - \frac{\partial b}{\partial t} = m \frac{\partial H_{\pm}}{\partial t}, \\ \frac{\partial b}{\partial t} = -g(H_* - H_{(+)}), \\ x(t) < x < \infty, \\ D \frac{\partial^2 H_{(-)}}{\partial x^2} + U \frac{\partial H_{(-)}}{\partial x} = m \frac{\partial H_{(-)}}{\partial t}, \\ x(t_1) = 0, \\ D \frac{\partial H_{(+)}(0,t)}{\partial x} + UH_{(+)}(0,t) = 0, \\ H_{\pm}(x,t) = x(t_1), \\ \frac{\partial H_{(+)}(x(t_1),t)}{\partial x} = \frac{\partial H_{(-)}(x(t_1),t)}{\partial x}, \\ b(x(t_1),t) = 0, \\ H_{(-)}(x,t_1) = H_{(+)}(x,t_1), \\ H(x,0) = H_0. \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} H_{\pm}(x,t) = x(t_1), \\ \frac{\partial H_{(+)}(x(t_1),t)}{\partial x} = \frac{\partial H_{(-)}(x(t_1),t)}{\partial x}, \\ b(x(t_1),t) = 0, \\ H_{(-)}(x,t_1) = H_{(+)}(x,t_1), \\ H(x,0) = H_0. \end{cases} \quad (7)$$

Здесь  $H_{\pm} = \rho RT$  соответственно в зонах диссоциации и гидратирования,

$D = \lambda U$  - коэффициент конвективной диффузии,  $m^2/\text{сутки}$ ;

$\lambda$  - параметр дисперсии, М;

$\gamma = \eta U$  - коэффициент гидратирования (диссоциации),  $\text{сутки}^{-1}$ ;

$\eta$  - константа скорости гидратирования,  $m^{-1}$ ;

$t_1$  - время окончания первой стадии,  $\text{сутки}$ .

Введем безразмерные координаты

$$Q = \frac{H}{H_1}, \quad n = \frac{b}{mH_1}, \quad z = hx, \quad t = \frac{h}{m} \int_0^t U(x) dx, \quad h = \frac{1}{\lambda}, \quad \text{где } e = 1/h. \quad (8)$$

1. Рассмотрим стадию диссоциации газа в зоне  $0 \leq x \leq x(t), t < t_1$ . Задача (5) в обозначениях (8) принимает вид

$$\begin{cases} e \frac{\partial^2 q}{\partial z^2} + \frac{\partial q}{\partial z} = \frac{\partial q}{\partial t}, \\ e \frac{\partial q(0,t)}{\partial z} + q(0,t) = q_1, \\ q(z,0) = q_0(z). \end{cases} \quad (9)$$

Решение задачи (9) в виде составного разложения по степеням  $\epsilon$  имеет вид [3]

$$q(z, t) = \sum_{i=0}^{\infty} e^{(i)} a_i(z, t) + \frac{1}{e} \exp\left(-\frac{z}{e}\right) \sum_{i=0}^{\infty} e^{(i)} k_i(z, t). \tag{10}$$

Подставляя (10) в (9) и приравнявая члены при одинаковых степенях  $\epsilon$ , получим

$$\frac{\partial a_0}{\partial t} - \frac{\partial a_0}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial a_i}{\partial t} - \frac{\partial a_i}{\partial z} = \frac{\partial^2 a_{i-1}}{\partial z^2}. \tag{11}$$

$$\frac{\partial k_0}{\partial t} + \frac{\partial k_0}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial k_i}{\partial t} + \frac{\partial k_i}{\partial z} = \frac{\partial^2 k_{i-1}}{\partial z^2}. \tag{12}$$

$$\begin{cases} \frac{\partial k_0(0, t)}{\partial z} + a_0(0, t) = 0, \\ \frac{\partial k_i(0, t)}{\partial z} + a_i(0, t) = -\frac{\partial a_{i-1}(0, t)}{\partial z}, \\ k_{i-1}(z, 0) = 0, \\ k_{i-1}(h, t) = 0. \end{cases} \tag{13}$$

$$\begin{cases} a_0(z, 0) = q_0(z), \\ a_i(z, 0) = 0, \\ a_0(h, t) = q_1, \\ a_i(h, t) = 0 \quad (i = 1, 2, 3, \dots) \end{cases} \tag{14}$$

Решая (11)-(14) методом характеристик, найдем

$$\begin{cases} a_0 = \begin{cases} q_1 & (h - t \leq z < h) \\ q_0(z + t) & (0 \leq z < h - t), a_i = 0 \end{cases} \\ k_0 = \begin{cases} \int_0^{t-z} q_0(z) dz & (z \leq t) \\ 0 & (z > t). \end{cases} \end{cases} \tag{15}$$

Если  $q_0(z) = q_0 = const$ , то  $k_i = 0$ .  
 При  $q_0(z) \neq const$  функция  $k_i(z, t)$  определяется из (12), (13) при конкретном задании функции  $q_0(z)$ .

Так как  $\theta_1 > \theta_0(h)$ , то на характеристике  $z = h - t$  функция  $a_0(z, t)$  терпит разрыв, т.е. разложение решения задачи (11) в виде (12) справедливо всюду, за исключением окрестности характеристики  $X = h - t$ . В работе [3] приведено решение данной задачи в виде

$$q(m, t) = q_1 - \frac{1}{2}(q_1 - q_0(h)) \operatorname{erf} j_0, \quad \text{где } m = \frac{(z + t - h)}{\sqrt{e}}, \quad j_0 = \frac{(z + t - h)}{2\sqrt{te}}. \tag{16}$$

Общее решение, справедливое во всей области фазовых превращений метана, можно получить методом аддитивного составления [3]

$$q(z, t) = \begin{cases} q_0(z + t) + \frac{1}{e} \exp\left(-\frac{z}{e}\right) \int_0^{t-z} q_0(z) dz & (z < t) \\ q_0(z + t) + 0,5[q_1 - q_0(h)] \operatorname{erfc}(-j_0) & (t < z < h - t) \\ q_1 - 0,5[q_1 - q_0(h)] \operatorname{erfc} j_0. & (h - t < z \leq h) \end{cases} \tag{17}$$

Формула (17) справедлива при  $\frac{dh}{dt} < 1$ .

При  $q_0(z) = q_0 = const$  и  $h \rightarrow \infty$  из (17) имеем

$$q = q_0 \left[ 1 + \frac{(t-z)}{e} \exp\left(-\frac{z}{e}\right) \right] \quad (z \leq t), \quad q = q_0 \quad (z > t) \quad (18)$$

При этих условиях точное решение задачи (11) получено в виде

$$\frac{q}{q_0} = 1 + 0,5 \exp\left(-\frac{z}{e}\right) \left[ 4i^2 \operatorname{erfc} j_2 + 2j_1 i \operatorname{erfc} j_2 - \exp\left(\frac{z}{e}\right) \operatorname{erfc} j_1 \right]. \quad (19)$$

Незначительное различие точного (19) и приближенного решения (18) указывает на эффективность приближенных методов для решения данной задачи.

Из анализа полученного решения можно определить подвижную границу диссоциации газа  $x(t)$ . Граница  $x(t)$  движется противоположно направлению фильтрации. При большой скорости ведения горных работ граница  $x(t)$

может приближаться к кромке пласта. Для приблизительной оценки величины  $x(t)$  предположим, что давление на границе зоны диссоциации совпадает с давлением свободного газа в начальный период разложения гидрата, т.е.  $q(x, t) = q_0$ , тогда уравнение баланса газа на границе  $x(t)$  можно представить в виде

$$\frac{q_2 - q_0}{x(t)} = v(e, t) = \frac{Wm_r P_0}{P^*(T)} \frac{\partial x}{\partial t}, \quad (20)$$

где  $P^*(T)$  определяется по формуле (1). Разделяя переменные в уравнении (20), найдем

$$x(t) = \sqrt{\frac{2(q_2 - q_0)}{Wm_r P_0}} \sqrt{t} + x_0^2. \quad (21)$$

Из формулы (21) следует, что гидратное давление  $q_2$  снижается довольно резко до некоторого значения, соответствующего разложению гидрата, что свидетельствует о быстром его разложении и незначительных размерах зоны диссоциации ( $x_0 < x(t) < x_{пред}$ ).

Расчеты по формуле (21) показывают, что зона диссоциации находится в зоне упругих деформаций угольного пласта. Этот факт говорит о том, что в этой области происходит начительный рост концентрации газа. Общее количество диссоциированного газа будет

$$V(t) = \frac{2(q_2 - q_0)}{\sqrt{p} a_0} \cdot \sqrt{t}. \quad (22)$$

Исходя из формулы состава кристаллогидрата ( $CH_4 \cdot 5,75 \cdot H_2O$ ) и с учетом выражения (22) можно определить массу газа и число объемов газа в одном объеме гидрата. Например, для  $P_0 = 1$  МПа,  $\tau = 0$  °С. Число объемов газа в единице объема гидрата составляет 101,44 кг/м<sup>3</sup>. Таким образом, один объем гидрата содержит более сотни объемов газа, это свидетельствует о том, что гидраты (особенно метана) отличаются значительными запасами внутренней энергии и высокой концентрацией газа. Следовательно, зоны разложения гидрата являются зонами повышенной газодинамической активности пласта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Веригин Н.Н. О разложении гидрата газа в пласте. //МЖГ.- 1982 - №4.-с.171 -173.
2. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов.- М.: Недра,1974.

3. Ван-Дайк М. Методы возмущений в механике жидкости. М., Мир, 1967.

#### РЕАКЦИИ 3-АРИЛМЕТИЛЕН-3Н-ПИРРОЛ-2-ОНОВ С С-НУКЛЕОФИЛАМИ

Егорова А.Ю., Тимофеева З.Ю.

Саратовский государственный университет  
им. Н.Г.Чернышевского  
Саратов, Россия

В структуре 3-арилметилден-3Н-пиррол-2-онов содержится активированная двойная связь, и как ранее показано, С=С и С=О связи фиксированы в S-цис конфигурации, что делает возможным их использования в качестве акцептора в конденсации Михаэля, в качестве С-нуклеофилов нами впервые введёны циклогексанон, ацетил-ацетон, нитрилмалоновой кислоты. Широкие синтетические возможности использования 3-

арилметилен-3Н-пиррол-2-онов, связаны, в первую очередь, с наличием в молекулах этих соединений двух электрофильных центров.

Конденсация Михаэля 3-арилметилен-3Н-пиррол-2-онов с указанными аддентами проводилась при температуре реакционной среды 60–65°C в условиях основного катализа (триэтиламин), растворитель-этанол. Вследствие делокализации электронной плотности в системе С=C-C=O эти соединения ведут себя как амбидентные электрофилы и присоединение С-нуклеофильных частиц к 3-арилметилен-3Н-пиррол-2-онам осуществляется из двух возможных направлений по β-углеродному атому (1,4-присоединение).

В результате реакции выделены 1,5-дикарбонильные соединения, имеющие в своей структуре гетероциклический фрагмент с выходом до 70%. Выявлены особенности протекания данного взаимодействия в зависимости от условий проведения процессов, строения используемого нуклеофила.

Впервые полученные 1,5-дикарбонильные соединения представляют интерес как синтоны для синтеза полициклических систем.

Структура продуктов реакции доказана с применением данных ИК- и ЯМР<sup>1</sup>H-, <sup>13</sup>C- спектроскопии.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ №05-03-32196, гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых № МК-2952.2007.3.*

#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ПРИ ПОВЫШЕНИИ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПОЛНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Лаптев Д.А., Сечин А.И., Сечин А.А.,  
Косинцев В.И.

*Томский политехнический университет,  
Томск*

В вопросе эффективного использования производственных мощностей, по выпуску лекарственных препаратов или ввод в действие новых технологических мощностей существенное значение имеет безопасность обеспечения процесса [1, 2]. Одним из методов увеличения производства является метод увеличения коэффициента заполнения аппарата.

В производстве этилового эфира п-нитробензойной кислоты ("нитроэфира"), как и в ряде других производств, коэффициент заполнения основного аппарата принят равным 0,6. Это условие диктуется тем фактом, что удержать тепловой режим протекания химической реакции в безопасных технологических параметрах представляет большие технические сложности.

Если опустить химизм протекающей реакции, можно констатировать: вещества, посту-

пающие на технологическую стадию химического передела, характеризуются как ЛВЖ и пожароопасные. Наличие температуры усугубляет проведение качественной оценки безопасности процесса [1, 2].

Анализ показал [1, 2, 3], что основным источником загорания в технологическом аппарате может быть температура самовоспламенения.

Учитывая что, процесс подчиняется закону действия масс, в основу модели положим тепловой эффект реакции. Проведя анализ устойчивости и эффективности химического процесса [3], этап технологического процесса представим в виде системы S(t). Сформулируем подзадачу повышения безопасности процесса – оценка опасных и пограничных состояний системы, при появлении которых необходимо принимать чрезвычайные меры по предотвращению возможных ситуаций. Для этого необходимо:

Выявить пространство, по {Im} которым оценивается состояние системы.

Экспериментально (если нет возможности сделать теоретически) определить математические ожидания состояний Sp и Sn. Получить уравнение разделяющей поверхности A.

Решение поставленной задачи начнем с изменения загрузки компонентов в реакторе. Расчетами определяем такое соотношение веществ, при котором температура, на которую нагреваются вещества за счет теплового эффекта реакции, приближается к температуре самовоспламенения.

Тепловой эффект реакции определяется из выражения:

$$Q_p = q_p \cdot N; \quad (1)$$

где  $N = 10^3 \frac{G}{m}$ , количество молей участвующих в реакции.

При изменении теплового эффекта, изменяется температура, на которую нагревается реакционная масса за счет теплового эффекта

$$\Delta t = \frac{Q_p}{\sum_{i=1}^n G_i \cdot c_i}; \quad (2)$$

Проведя соответствующие расчеты, получили массив представленный изменяемым полем температур. Через точки, характеризующие величину изменения температуры и по своей величине близкие к T<sub>самовоспл.</sub>, проводим линию, являющуюся границей опасной и неопасной зон. Из полученного графика видно, что разделяющая поверхность опасной и безопасной зоны представляет собой прямую линию, которая описывается уравнением:

$$\frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} = \frac{y_2 - y}{y_2 - y_1}; \quad (3)$$

где M(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>), N(x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>) – координаты некоторых точек данной прямой.

Для решения уравнения (3) берем точки М и N принадлежащие данной прямой. Получаем уравнение разделяющей поверхности:

$$y = 3,57 + 0,46x. \quad (4)$$

Для математического обеспечения оценки опасности производства введем критерий опасности  $D(x, y)$ , который зависит от рассмотренных факторов, изменение же последних может привести к опасным ситуациям.

Если  $D(x, y) > 0$  – имеем параметры процесса находящиеся в безопасной зоне.

Если  $D(x, y) \leq 0$  – имеем параметры входящие в опасную зону.

Тогда зависимость критерия опасности:

$$D = y - 0,46x - 3,57. \quad (5)$$

Уравнение (5) имеет существенное значение для осуществления инженерных расчетов критерия опасности технологического процесса.

Анализ показал, что прямая А, соответствует пропорциональной загрузке веществ согласно материальному расчету.

При правильном соотношении реагентов  $Q_p$  (1) изменится прямо пропорционально изменению  $G_{pm}$ , при этом  $\Delta t$  (2), температура на которую нагревается реакционная масса, остается постоянной  $\Delta t = 389^\circ\text{C}$ . На основании полученной зависимости, можно сделать вывод, что увеличение коэффициента загрузки не влечет за собой дополнительного разогрева реакционной массы за счет увеличения  $Q_p$ , при правильном соотношении реагентов.

Однако, потенциальная опасность возрастает, так как система будет менее устойчива и в случае нарушения технологического процесса потребуются больше времени и средств для его стабилизации. Так как при этом соотношении  $\Delta t > t$  и к тому же находится в опасной близости к  $T_{самовоспл.}$ , которая для реакционной массы составляет  $550^\circ\text{C}$ , в этом случае аварийная ситуация может сопровождаться взрывом.

Прямая В, показывает изменение  $\Delta t$  при изменении соотношения реагентов.

По данным графика, можно сделать вывод, что при увеличении загрузки  $G_1$  и уменьшении  $G_2$  тепловой эффект реакции возрастает и  $\Delta t$  увеличивается. Но так как прирост  $\Delta t$  незначительный, при любом соотношении компонентов смеси температура реакционной массы не достигает температуры их самовоспламенения. Увеличить же коэффициент заполнения конкретно взятого аппарата на действующем производстве можно до 0,9 в том случае, если позволит система подачи охлаждающего рассола.

Полученные результаты были внедрены в производстве малотоннажной химии, на стадии окисления п-нитротолуола производства п-нитробензойной кислоты ОАО «Органика» г. Новокузнецка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Маршалл В. Основные опасности химических производств. М.: Мир, 1989. 678 с.

2. Рей У. Методы управления технологическими процессами. Пер. с англ. М.: Мир, 1983. 368 с.

3. Кафаров В.В., Мешалкин В.П. Анализ и синтез химико-технологических систем. М.: Химия, 1991. 432 с.

#### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ АЭРОГЕЛЕЙ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Лаптев Д.А., Сечин А.И., Сечин А.А., Косинцев В.И.

Томский политехнический университет  
Томск, Россия

Стремительно развивающаяся сфера применения и, соответственно, производства наноматериалов предъявляет повышенные требования к обеспечению пожаровзрывобезопасности как отдельных технологических процессов, так и производств в целом, представляя собой одну из важных научных и народнохозяйственных задач [1].

В статье представлены результаты проведенных исследований, определения значений скорости распространения пламени по образцам наноматериалов. Исследования проводились по ГОСТ 19433-88, согласно которого для проведения классификации и маркировки опасных грузов необходимо исследование одного из показателей пожаровзрывоопасности: скорости распространения пламени [2]. Исходя из общей проблемы, в этом и состояла задача исследований.

Сущность метода определения скорости распространения пламени заключается в создании заданной конфигурации и размеров насыпного слоя исследуемого материала, зажигания его и оценке скорости перемещения фронта пламени [3].

Исследования проводились на приборе рекомендованном стандартом. Испытание повторялось не менее пяти раз. Скорость распространения пламени (СРП) в мм/с в каждом испытании вычислялась по формуле:

$$\text{СРП} = 200/t,$$

где 200 – длина пути, пройденного фронтом пламени, мм;  $t$  – время распространения пламени на расстояние 200 мм от начала отсчета, с.

После обработки полученных результатов, делалось заключение о скорости распространения пламени по образцу [3].

Ниже представлены результаты проведенных исследований металлических материалов.

**Цинк.** Горючий, мелкодисперсный порошок черного цвета. Наблюдается послойное горение в слое с изменением цвета образца на черно-угольный, процесс протекает без наличия видимого пламени. Образец горит до полного выгорания. Фронт горения имеет вытянутую форму по сечению образца, с разницей между верхом и

низом 22,0÷23,0 мм, т.е. «низ» отстает от «верха» на указанную величину. При испытании образца продукты горения слабо спекаются.

Результаты определения скорости распространения пламени по образцу представлены в таблице 1.

*Медь (нанопорошок меди полученный в среде углекислого газа).* Трудногорючий мелкодисперсный порошок темного цвета с красноватым оттенком. Наблюдается послойное горение в слое со слабым свечением и изменением цвета образца на черно-угольный. Образец горит до полного выгорания. Фронт горения имеет вытянутую форму по сечению образца, с разницей между верхом и низом 6,5÷7,0 мм. При испытании образца продукты горения очень слабо спекаются.

*Медь (нанопорошок меди полученный в среде аргона).* Трудногорючий, мелкодисперсный порошок темного цвета с красноватым оттенком. При проведении исследований наблюдалось послойное горение в слое со слабым свечением и изменением цвета образца на черно-угольный. Образец горит до полного выгорания. Фронт горения имеет вытянутую форму по сечению образца, с разницей между верхом и низом 7,5÷8,0 мм. При испытании образца продукты горения очень слабо спекаются.

*Никель (нанопорошок никеля полученный в среде аргона).* Горючий, мелкодисперсный порошок черного цвета. При проведении исследова-

ний наблюдалось послойное горение со слабым свечением. Фронт горения имеет вытянутую форму по сечению образца, с разницей между верхом и низом 22,0÷23,0 мм. При испытании образца продукты горения очень слабо спекаются.

*Алюминий.* Горючий, мелкодисперсный порошок серого цвета. В первую секунду эксперимента наблюдалось ярко выраженное послойное горение в слое. Затем, активное горение и распространение на весь объем. Фиксировалось сильное свечение зоны горения и быстрый рост температуры. В местах нахождения полостей, наблюдается взрывное горение с разбрасыванием материала. Образец горит до полного выгорания. Продукты горения образца спекаются. Фронт горения имеет вытянутую форму по сечению образца, с разницей между верхом и низом 10,0÷10,5 мм.

В результате проведенных исследований были определены показатели пожаровзрывоопасности ряда наноматериалов, полученные результаты могут быть использованы в действующих и вновь разрабатываемых производственных регламентах с целью создания безопасных условий труда. А также значения скорости распространения пламени следует применять при разработке мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности технологических процессов и классификации опасных грузов в соответствии с требованиями национальных стандартов.

**Таблица 1.** Результаты определения показателей пожаровзрывоопасности

№ п/п	Наименование вещества	Протяженность фронта горения, мм	Линейная скорость распространения пламени, мм/с
1	Цинк	22,0÷23,0	1,59
2	Медь (CO <sub>2</sub> )	6,5÷7,0	0,43
3	Медь (Ar)	7,5÷8,0	0,48
5	Никель (Ar)	22,0÷23,0	0,79
6	Алюминий	10,0÷10,5	12,76

При проведении экспериментов наблюдались некоторые особенности и во фронте пламени, например, фронт горения имеет вытянутую форму по сечению образца, с разницей между верхом и низом. Эту особенность необходимо учитывать как при разработке элементов технологического использования наноматериалов (например, при оценке уровня пассивации вещества), так и в мероприятиях по их тушению. Но эти вопросы требуют детального изучения в каждом конкретном случае.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бесчастнов М.В. Взрывобезопасность и противоаварийная защита химико-технологических процессов. М.: Химия, 1983. 427 с.
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд.: в 2 книгах; кн.1/ Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Н.Г. и др. М.: Химия, 1990. 496 с.
3. ГОСТ 19433-88. Классификация и маркировка опасных грузов. Издательство стандартов, 1993.



## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ КВАНТОВОЙ ХИМИИ

Полещук О. Х.

*Томский государственный педагогический  
университет  
Томск, Россия*

В настоящее время под квантовой химией понимается сформировавшаяся на стыке теоретической физики, прикладной вычислительной математики и химии область знаний, в которой создана последовательная количественная теория строения и основных свойств многоатомных молекул и реакций между ними. Современная квантовая химия дала возможность понять, как устроен микромир на молекулярном уровне и позволила с достаточно высокой степенью достоверности производить численный прогноз. На основании такого прогноза можно судить, во-первых, о самой возможности существования той или иной молекулярной системы как устойчивой совокупности атомов, во-вторых, индивидуальных характеристиках таких систем (геометрическое строение, распределение заряда внутри молекулы и др.), в-третьих, преимущественных направлениях тех или иных химических реакций. Создание мощного программного обеспечения, наряду с самим развитием ЭВМ, сделало такой прогноз практически доступным широкому кругу исследователей разных направлений. Стало реальным говорить о так называемом инженерном уровне расчетов, когда достоверность прогноза достигает 80-90%, причем прогноз делается за столь короткий промежуток времени, что можно испытать множество вариантов быстрее, чем провести натурный эксперимент.

Современный исследователь-химик уже не может ограничиться лишь традиционными химическими знаниями, навыками и экспериментами. Параллельно с этим и даже с некоторым опережением должны проводиться квантово-химические расчеты. Сейчас уже, поэтому можно смело говорить о двух равноправных сторонах одного и того же исследовательского процесса. Компьютер реально становится таким же инст-

рументом исследования, как и привычный химический или физико-химический эксперимент. Расчет и эксперимент может, следовательно, проводить один и тот же человек.

Квантово-химический расчет и анализ электронного строения являются единственными методами выяснения происхождения физических и химических свойств на электронном уровне. Так как все существующие в настоящее время теории включают в себя элементы эмпирического характера, успех применения таких теорий в очень большой степени зависит от выбора расчетной модели. Именно поэтому выяснение применимости той или иной расчетной схемы является важной проблемой.

В настоящее время с помощью анализа разделения энергии, можно оценить ковалентную и электростатическую составляющие донорно-акцепторной связи, т.е. понять её природу. Результаты анализа разделения энергии разнообразных донорно-акцепторных комплексов переходных металлов и элементов главных подгрупп демонстрируют, что можно исследовать природу химической связи не только качественно, но и количественно. Спекулятивные обсуждения о том, является ли химическая связь более ковалентной или более электростатической по природе, которые часто ведут к спорам, не могли быть разрешены из-за неясных определений и сомнительных корреляций с экспериментальными данными. Но теперь можно обратиться к точным ответам. Представленная интерпретация природы химической связи весьма хорошо согласуется с «химической интуицией» и предыдущими предположениями, которые базировались на качественных аргументах. Таким образом, результаты анализа разделения энергии не приводят к полностью противоречивой картине химической связи по сравнению с предыдущими предложениями.

В докладе на основании исследований автора представлены некоторые результаты проведенных современных квантово-химических расчетов координационных соединений, включая комплексы платины, используемые в лечении онкологических заболеваний.

### Философия

## ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНЫЙ ДУАЛИЗМ БЫТИЙНО-НЕБЫТИЙНОГО МИРА

Солодухо Н.М.

*Казанский государственный технический  
университет им. А.Н.Туполева  
Казань, Россия*

Начнем с того, что *на микроуровне* бытие как существующая реальность характеризуется дискретностью, прерывностью, квантованностью, порциальностью, «вспышками», пульсациями. Основой и фоном, на котором проявляет себя

таким образом бытие служит небытие – несуществующая реальность или все реально несуществующее. При этом бытие дифференцировано и неоднородно в силу своей квантованности. Это обусловлено тем, что основой рождения бытия и переходной формой от небытия к бытию выступают виртуальные частицы физического вакуума, которые постоянно возникают и исчезают. Они служат *предбытием*, а точнее – *недобытием*. Они составляют переходное состояние от онтологической неопределенности как проявления небытия к онтологической определенности, характеризующей бытие. Виртуальные частицы, которые

обеспечивают генерацию бытия в виде совокупности взаимодействующих реальных микрочастиц, на микроуровне сами квантованы, имеют корпускулярный характер.

Квант бытия на микроуровне соответствует масштабам виртуальных частиц. Размер виртуальной частицы, как известно, определяется соотношением неопределенности Гейзенберга, которое задает константу отношения между импульсом и координатой частицы или между интервалами энергии частицы и временем ее жизни. Соотношение Гейзенберга, выявляя неопределенность в отношениях между малыми параметрами существования частицы, порождает ряд нарушений физических законов сохранения. В свою очередь, виртуальная частица имеет время жизни гораздо меньше того, которое задано соотношением неопределенности, что делает ее реально существующей и не существующей одновременно, принципиально неуловимой для физических приборов. Данные обстоятельства и позволяют рассматривать виртуальные частицы – виртуальную реальность в качестве промежуточного звена между небытием как реальностью несуществования и бытием как реальностью существования.

В то же время, на макроуровне бытие имеет континуальное проявление. Здесь бытие характеризуется непрерывностью, волноподобной неразрывностью. Оно интегрировано и однородно. На макроуровне, говоря словами Парменида, бытие сплошное, без перерывов. Выявляемая здесь непрерывность бытия обусловлена постоянным переливом одних бытийных форм в другие, совершающимся без остановки в результате диалектических переходов в новое качество, хотя и происходит это на основе перерыва количественной постепенности. Физика этих превращений фиксируется главным образом параметрами классических теорий, такими как масса, объем, плотность, степень непроницаемости, величина давления и другими свойствами в представлениях о вещественной основе материальных предметов.

Тем не менее, это только первое, что можно сказать о дискретно-континуальном характере бытия.

Второе, что необходимо отметить, заключается в следующем. На микроуровне дискретность бытия дополняется его волнообразной непрерывностью в силу интерференции взаимосвязанных и взаимодействующих микрочастиц, которые сами, как известно, обладают корпускулярно-волновым дуализмом. В свою очередь, на макроуровне наблюдается дифференцированность, неоднородность бытия, вызванная разнообразием реально существующих предметов, наличием отдельных многих предметов, отличных друг от друга. Здесь величина квантования бытия задается масштабами предметной определенности. С этим связана и другая сторона макроскопической прерывности бытия: бытие постоянно

прерывается в каждом отдельном предмете небытием всех других предметов мира в данном месте и в данное время, так как всякое нечто есть то, что оно не есть «здесь» и «сейчас».

Для более точного выражения состояния дел следовало бы сказать, что бытие непрерывно прерывается небытием, а точнее - прерывается им везде, постольку феноменологически бытие нигде им не разрывается, так как небытие есть обратная, другая и тоже непрерывная сторона мира вообще. Небытие есть изнанка мира, при этом неразрывно связанная с лицевой стороной мира, то есть с бытием. Отсюда споры и разные представления о характере бытия у философов: одни видят только непрерывное и единственное бытие мира. Другие умудряются вообще не видеть бытия или улавливать только его иллюзорность, выявляя нижний небытийный слой мира. Отсюда философские крайности в парадигмах философии бытия и философии небытия.

Сказанным объясняется наличие европейской традиции бытийного понимания мира и восточной традиции небытийных представлений о сущности мира.

Для европейской традиции философии и науки, идущей от Парменида, единое и сплошное Бытие нигде не разрывается небытием, в нем нет места пустоте. Парменидова философия и европейская наука, как верно подметил еще Мартин Хайдеггер, не знает и знать ничего не хочет о Ничто. И это справедливо, если эмпирически или ментально лицезреть мир только со стороны бытия. Философы этой традиции никак не могут понять тех, кто говорит об онтологическом существовании небытия, в лучшем случае ими допускается гносеологическая версия небытия и ничто.

А для философии Востока, начиная с ведантизма и даосизма, понимание мира не обходится без представлений об изначальном и основном Небытии. На Востоке вести разговор о ничто, о возникновении бытия из небытия, о переходе бытия в небытие и т.п. в порядке вещей. И это тоже верно, и даже вернее, так как за бытием всегда скрывается слой мирового небытия. А потому это более глубокий взгляд на вещи. Он позволяет понять и увидеть онтологическую, а точнее, метафизическую сущность небытия.

Небытие за пределами, потусторонне, трансцендентно (по отношению к бытию), но одновременно оно присутствует в форме отсутствия в феноменологически наблюдаемом бытии. И это в конце-то концов надо признать. Небытие есть как отсутствие. Есть вполне реально, есть онтологически. Лучше понять и прочувствовать сказанное позволяют представления о дискретно-континуальном дуализме бытия, с которого был начат разговор.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гейзенберг В. Физика и философия: Часть и целое. – М.: Наука, 1989.

2. Девис П. Суперсила: Поиски единой теории природы. – М.: Мир, 1989.

3. Солодухо Н.М. Философия небытия. Монография. – Казань: КГТУ-КАИ, 2002.

4. Проблема соотношения бытия и небытия. Колл. монография /Под общ. ред. Н.М.Солодухо. По материалам всероссийского семинара. – Казань: КГТУ, 2004.

### *Экономика и менеджмент*

#### **ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАЛОГОВОЙ СЛУЖБЫ**

Агапова Е.В., Гуров Ю.В.

*Волгоградская областная общественная организация – ассоциация психотерапевтов, Волгоградский государственный медицинский университет  
Волгоград, Россия*

В условиях структурных преобразований, переживаемых налоговыми органами на современном этапе, особое значение приобретают вопросы практического применения современных форм управления персоналом, обеспечения высокого качества кадрового потенциала, позволяющих повысить эффективность выполнения стоящих перед ними задач.

Управление человеческими ресурсами требует использования современных кадровых технологий, опирающихся, в первую очередь, на учет психологических закономерностей поведения людей, психологической ситуации внутри коллектива. Важную роль в решении данной проблемы играет психодиагностическая работа, охватывающая широкий спектр исследований, позволяющих получить качественный срез состояния персонала и социально-психологического климата в организации, а также получить развернутую характеристику личностных качеств и когнитивной сферы кандидатов на вакантные должности.

Психодиагностические исследования в системе налоговых органов должны проводиться с учетом специфики деятельности современной государственной налоговой службы и служить надежным инструментом сбора исходных данных для формирования сплоченной команды, нацеленной на выполнение ее основных функций и задач [1]. На основе сказанного можно наметить основные направления психодиагностической работы в системе налоговых органов:

1) Исследование психологических характеристик личности, когнитивных особенностей и интеллекта при профессиональном подборе и расстановке кадров. Изучение качеств личности, наиболее необходимых в налоговой работе, при поступлении на государственную службу является добровольным исследованием и носит информативный характер. Рекомендуемые методики: методика многостороннего исследования личности СМИЛ, 16-факторный опросник Р. Кеттела, 2-факторная модель исследования экстраверсии-

интроверсии и нейротизма Г. Айзенка, методика оценки уровня реактивной и личностной тревожности Ч. Д. Спилберга и Ю. Л. Ханина, экспериментальная методика «Ценностные ориентации личности (ЦОЛ)», методики диагностики личности на Мотивацию к успеху и мотивацию к избеганию неудач Т. Элерса, проективные психодиагностические методики - метод портретных выборов Л. Сонди, цветовой тест Люшера, методика «Таблицы Шульте», тесты на выявление уровня интеллекта [2, 3, 4];

2) Изучение социально-психологического климата в коллективе. Актуальность изучения проблемы социально-психологического климата коллективов налоговой службы диктуется, прежде всего, усложнением психической жизнедеятельности людей в условиях структурных изменений и связано с дальнейшей перспективой, совершенствованием, как организации, так и условий труда. Используемые методики: экспресс-методика по изучению социально-психологического климата в трудовом коллективе О.С. Михалюка и А.Ю. Шальто [2], ПТР-1 (для изучения привлекательности работы как одного из показателей социально-психологического климата) [1].

3) Исследование работоспособности, удовлетворенности трудом и адаптации персонала. Заинтересованность в изучении уровня удовлетворенности трудом и адаптации сотрудников налоговой службы связана в первую очередь с выявлением возможных причин текучести кадров. Уровень работоспособности сотрудников наряду с мотивационной направленностью во многом определяет эффективность деятельности налоговых органов. Используемые методики: методика диагностики оперативной оценки самочувствия, активности и настроения (САН) [2] методика дифференцированной оценки работоспособности (ДОРС) [5]; специальные анкеты [1].

4) Изучение сплоченности коллектива, стратегий поведения сотрудников в конфликтных ситуациях и тенденций взаимоотношений с людьми в сложных ситуациях. Исследование сплоченности и конфликтов в коллективе позволяет проанализировать существующую ситуацию в коллективе, оценить возможности и наметить пути формирования надежной команды. Рекомендуемые методики: методика изучения сплоченности коллектива Р.О. Немова, методика «Исследование особенностей реагирования в конфликтной ситуации» К. Томаса, методика выявления коммуникативных и организаторских склонностей (КОС-2), методика диагностики

коммуникативной установки В.В. Бойко, методика диагностики межличностных отношений Т. Лири [2].

5) Социометрическое измерение, позволяющее оценить популярность человека в коллективе. Целесообразно использование специальных социометрических анкет формы 1 (оценка человека коллективом) и 2 (оценка качеств, необходимых для успешности профессиональной и управленческой деятельности) [1].

Таким образом, результаты психодиагностического исследования достоверно отражают потенциальные возможности человека и социально-психологическую ситуацию в коллективе, что не только существенно помогает руководству в выборе стратегии поведения с сотрудниками, расстановке кадров и оптимальном распределении рабочих функций, но и является основой для разработки специальных тренинговых программ по улучшению социально-психологического климата в коллективе, развитию коммуникативных навыков у сотрудников, обучению стратегиям выхода из конфликтных ситуаций, что в целом послужит задаче повышения эффективности деятельности налоговых органов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Материалы семинара-совещания работников, осуществляющих функции психологического обеспечения работы с персоналом территориальных органов МЧС России: Сборник статей. Ижевск. 2004.

2. Основы психологии: Практикум / Ред. – сост. Л. Д. Столяренко. Изд-е 4-е., доп. и переработ. – Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 2003. – 704 с. (серия «высшее образование»).

3. Шапарь В. Б. Практическая психология. Инструментарий / серия «Учебники для высшей школы». – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 768 с.

4. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии: Учеб. пособие. 2-е изд. / В.Д. Балин, В.К. Гайда, В.К. Гербачевский и др. Под общей ред. А.А. Крылова, С.А. Маничева. – СПб.: Питер, 2003. – 560 с.

5. Практикум по психологии состояний: Учебное пособие / под ред. проф. А. О. Прохорова. – СПб: Речь, 2004.

#### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Андрейчиков А.В.

*Волгоградский государственный технический университет  
Волгоград, Россия*

Многокритериальная оценка альтернативных стратегий развития исследуемой системы и распределение ресурсов между этими альтернативами осуществляется с помощью комплекса

методов принятия решений, которые позволяют использовать разные способы представления экспертной информации и реализуют различные подходы к принятию проектных решений. В единой системе используются методы анализа иерархических и сетевых процессов, метод отношений предпочтений, методы максимальной свертки и лингвистических векторных оценок, методы аддитивной свертки и нечеткого логического вывода [Андрейчиков и др., 1998], [Андрейчиков и др., 2004], [Андрейчикова, 2002].

При создании интеллектуальной системы разработан новый автоматизированный метод анализа сетевых процессов [Saaty, 1996] для прогнозирования, позволяющий учитывать динамические экспертные суждения при исследовании неструктурированных проблем. В отличие от метода анализа иерархий этот подход позволяет учитывать связи, которые нарушают принцип иерархической композиции. Например, могут иметь место взаимные зависимости между критериями, находящимися на одном иерархическом уровне; выбираемые альтернативы могут оказывать влияние на цели акторов; акторы (индивидуумы или группы людей) могут влиять друг на друга и так далее. Метод анализа сетей позволяет получать оценки приоритетности всех элементов сетевой структуры относительно заданной цели при наличии взаимных влияний и обратных связей. Элементы задачи принятия решений в данном подходе объединяются в кластеры, между которыми возможны произвольные связи. Формирование кластеров является неформальной процедурой и осуществляется на основе конкретных знаний о специфике решаемой задачи. Объединение элементов в кластеры позволяет снизить размерность задачи и улучшить согласованность суждений. На основании матриц парных сравнений кластеров относительно заданной цели строится суперматрица, элементами которой являются матрицы приоритетности элементов кластеров. Полученная матрица путем нормирования приводится к стохастическому виду, когда сумма элементов каждого столбца равна единице. Возведение стохастической матрицы в высокие степени позволяет получить решение задачи о предельном состоянии каждого кластера на достижение заданной цели.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андрейчиков А.В. Андрейчикова О.Н. Компьютерная поддержка изобретательства (методы, системы, примеры применения). - М.: Машиностроение, 1998.

2. Андрейчиков А.В. Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. - М.: Финансы и статистика, 2002.

3. Андрейчикова О.Н. Разработка методов и систем компьютерной поддержки анализа и синтеза технических решений на этапе концептуального проектирования. // Автореф. Дисс. на

соиск. уч. степени доктора техн. наук. – Волгоград: ВолгГТУ, 2002.

4. Saaty T.L. Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, Pittsburg, 1996.

#### **ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА**

Герасимов В.В., Круглова Э.В.

*Новосибирский государственный архитектурно-  
строительный университет  
Новосибирск, Россия*

Государственное управление человеческим капиталом направлено на решение проблемы регулирования соотношением новых производственных способностей и новых потребительских потребностей населения. Это обусловлено необходимостью решения проблемы экономии ресурсов при повышении уровня социального обеспечения населения.

В сфере человеческого капитала решение проблемы должно осуществляться в направлении организации потоков новых способностей и новых потребностей; накопления новых способностей и новых потребностей; формирования образовательного потенциала на основе соединения новых способностей и новых потребностей через интеллектуализацию деятельности; формирования науки – организационно-экономического механизма воспроизводства человеческого потенциала. Анализ показывает, что в российской практике еще недостаточно освоен инструментарий управления этими проблемами. Основными причинами являются: недостаточный уровень инвестирования в человеческий капитал; слабое обеспечение механизма взаимодействия инновационного потенциала с человеческим капиталом; не полностью сформированы правовые основы управления человеческим капиталом; не создана система открытого информационного пространства системы человеческого капитала.

На основании изучения зарубежного и отечественного опыта методологический подход к управлению развитием человеческого потенциала может быть представлен в рамках проектного подхода со следующими положениями.

Модельный комплекс человеческого капитала представляется жизненным циклом потока народонаселения, обеспечивающего функции производства и воспроизводства экономики. Функцией производства осуществляется рост ВВП, а воспроизводства – прирост человеческого капитала. Прирост ВВП осуществляется за счет целенаправленного программирования инвестиционных ресурсов в точках роста производственной функции. При этом протемами в программах развития человеческого потенциала обеспечивается процесс управления эффективностью чело-

веческим капиталом, который заключается в создании условий превышения ВВП над затратами на образование, здравоохранение, товарное потребление, инвестиционные затраты. В качестве регуляторов экономического взаимодействия используется: отношение уровней человекопроизводства и человекопотребления; отношение уровней инвестирования в человеческий капитал и производство; отношение уровней приоритетности и эффективности проектов в программах развития человеческого капитала.

В качестве критериев проектного управления эффективностью развития человеческого капитала принимаются: социальный - качество жизни, как базовой функции социально-экономической системы, а экономический - уровень превышения темпов роста ВВП над затратами в человеческий потенциал.

Основными условиями обеспечения реализации подхода являются: открытая система информации, осуществление стоимостной и ценовой оценок; создание социальных индикаторов; разработки международных стандартов.

Таким образом, макромоделью управления решаются основные задачи проблемы управления человеческим капиталом.

#### **СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В КУЗБАССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Коротков А.Н.

*Кузбасский государственный технический  
университет  
Кемерово, Россия*

В связи с предстоящим вступлением России во Всемирную торговую организацию возрастает значимость разработки и внедрения систем менеджмента качества (СМК) в соответствии с международным стандартом ISO 9001–2000 г. Актуальность этой проблемы в полной мере касается не только предприятий и организаций, но и вузов, т.к. наличие сертификатов по СМК значительно поднимает их рейтинг и, как следствие, привлекательность со стороны будущих студентов.

В свете понимания этой проблематики 08.12.2003 г. в КузГТУ начаты работы по становлению СМК на вузовской почве. Для реального продвижения этих работ создан отдел СМК, открыта специализация 12.02.19 «Менеджмент качества, сертификация и лицензирование оборудования», специальность 22.05.01 «Управление качеством». Для контроля и координации деятельности по разработке и внедрению СМК в КузГТУ создан Совет по качеству в следующем составе: ректор и проректоры, деканы, начальники учебного и учебно-методического отделов, начальник ОСМК, директор ЦНИТа, председатель УМК по специальности «Управление качеством».

Подготовлена план-программа по разработке и внедрению СМК, охватывающая период с 2003 г. по сегодняшний день и включающая в себя следующие основные позиции:

- руководству университета принять решение о разработке и внедрении СМК и издать соответствующие приказы;

- провести обучение ректората, руководителей структурных подразделений и ответственных за разработку СМК по основным позициям международного стандарта ISO 9001–2000;

- уточнить структурную схему управления университетом и управления структурными подразделениями;

- собрать и проанализировать комплект всех используемых в КузГТУ документов, определить тип и количество документов, необходимых для использования в СМК (5 уровней документации);

- разработать, согласовать и утвердить перечень процедур;

- разработать и внедрить документы общего назначения (6 обязательных документированных процедур);

- разработать, обсудить и утвердить руководство по качеству;

- скомплектовать группу специалистов по проведению внутреннего аудита, провести практические тренинги и экзамены, выдать аудиторам соответствующие сертификаты;

- провести внутренний аудит готовности СМК КузГТУ к внешнему аудиту, устранить выявленные в ходе проверки недостатки;

- организовать и провести внешний аудит СМК в международном органе по сертификации.

К 2006 г. основная часть перечисленных позиций план-программы была успешно реализована. Работой было охвачено 102 структурных подразделения КузГТУ, разработаны и регулярно корректировались политика и цели в области качества вуза, подготовлено и внедрено в общей сложности около 900 документов (положений, инструкций технологических и методических, должностных инструкций).

В течение 2006 г. было проведено два внутренних аудита, внесены необходимые коррективы и поправки. В конце 2006 г. состоялся внешний аудит СМК КузГТУ со стороны признанного международного органа по сертификации TUV NORD (Германия). По результатам внешнего аудита принято положительное решение относительно сертификации КузГТУ, а 21.02.2007 года состоялось торжественное вручение международного сертификата. Тем самым КузГТУ стал седьмым университетом в Российской Федерации (среди 360 вузов) и первым среди вузов Кузбасса, обладающим документом подобного образца.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Коротков А.Н., Розенко Н.Г. Разработка, внедрение и сертификация систем качества согласно требованиям ISO 9001–2000 // Обработка металлов. – 2002, №2(15), с. 20-21.

2. Коротков А.Н., Розенко Н.Г. Повышение конкурентоспособности предприятий путем внедрения систем менеджмента качества по международному стандарту ISO 9001–2000 // Ресурсосберегающие технологии в машиностроении: Материалы Всерос. научн. практич. конф. 25-26.09.2003 г. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2003, с. 85-87.

3. Коротков А.Н., Розенко Н.Г., Бочков Е.А. Разработка, внедрение и сертификация систем менеджмента окружающей среды согласно требованиям ISO 14001-96 // Материалы Всерос. научн.практич. конф. 25-26.09.2003 г. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2003, с. 229-231

4. Коротков А.Н., Розенко Н.Г., Гречищева М.В., Кузьмина Т.В. Управление качеством образования в современных условиях: модели систем менеджмента качества на основе международных стандартов // Проблемы обеспечения качества университетского образования: Материалы Всерос. научно-методич. конф. 3-5.02.2004 г. – Кемерово: Изд-во КемГУ, 2004, с. 71-73.

5. Хямяляйнен В.А., Коротков А.Н., Розенко Н.Г. Становление системы менеджмента качества в КузГТУ // Вестник КузГТУ. – 2004, №5, с. 136-139.

Подробная информация об авторах размещена на сайте «Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>