

УДК 543.544.4:544.354.081.7:547.814.5

О ПРИЧИНАХ И УСТРАНЕНИИ НЕВОСПРОИЗВОДИМОСТИ КОНСТАНТ ДИССОЦИАЦИИ КВЕРЦЕТИНА

Зенкевич И.Г., Гущина С.В.

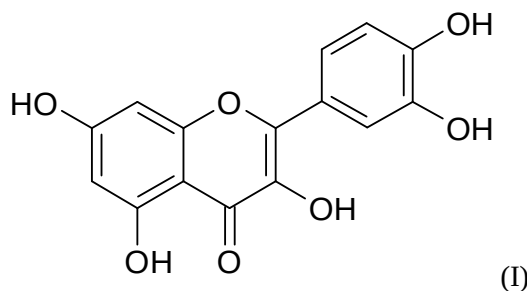
*Санкт-Петербургский государственный университет,
химический факультет*

Известные значения констант диссоциации одного из самых распространенных природных флавоноидов – кверцетина – отличаются крайней невоспроизводимостью. Одной из причин этого следует считать легкое окисление кверцетина в процессе титрования кислородом воздуха. Для устранения этого эффекта предложен модифицированный вариант потенциометрического титрования с барботированием инертного газа (азот) через титруемый раствор с добавкой в него неионогенного детергента. Полученное таким способом значение pK_a^I кверцетина равно 6.62 ± 0.04 . Из этого следует принципиально важный вывод: в нейтральной среде (при $pH \sim 7$) кверцетин и, возможно, другие флавонолы, практически полностью диссоциированы.

Ключевые слова: кверцетин, константа диссоциации, невоспроизводимость, предотвращение окисления, модифицированное потенциометрическое титрование

Если флавоноиды представляют собой класс природных соединений, широко представленный в составе экстрактивных веществ практически любых высших растений [1], то кверцетин – 3',4',5,7-тетрагидроксифлавонол, I – является одним из самых распространенных флавоноидов. Это утверждение легко проверить, сопоставив частоты упоминания соединений этого класса в сети Internet (Google).

По этому критерию кверцетин уступает только одному флавоноиду – рутину, который является гликозидом того же кверцетина (3-O-рутинозид). Другим свидетельством широкой известности этого соединения можно считать тот факт, что в Универсальной десятичной классификации в качестве примера соединений, кодируемых дескриптором 547.814.5, приведен именно кверцетин.



Можно полагать, что это одно из самых распространенных природных соединений должно быть охарактеризовано надежными значениями всех физико-химических констант. Для соединений, содержащих функциональные группы с активными атомами водорода (в том числе фенольные гидроксильные группы) к чис-

лу наиболее важных характеристик относят их константы диссоциации. Тем удивительнее, что до настоящего времени значения pK_a (I) по данным различных литературных источников не согласуются между собой. Некоторые из величин pK_a (I), опубликованные в работах 1988-2008 г.г., приведены в Табл. 1. Подобная ситуация за-

ставляет 1) объяснить причину аномально большого разброса значений pK_a и 2) устанавить ее с целью определения надежного

значения константы диссоциации кверцетина.

Таблица 1.

Некоторые значения pK_a кверцетина по данным различных литературных источников

Значение pK_a	Год	Метод определения
8.21	1988	I
7.03	1998	II
~ 5 (оценка)	2001	-
6.9 ± 0.6	2005	Нет данных
8.9	2005	III
7.65	2006	II
7.59 ± 0.06	2008	III
8.30	2008	II

*) I – потенциометрическое титрование, II – спектрофотометрическое титрование, III – капиллярный зонный электрофорез.

Для определения pK_a навески дигидрата кверцетина (20-22 мг, Sigma) растворяли в 100 мл 50% этанола (рН исходных растворов 4.6-4.8) и прибавляли 25-50 мкл Твина-80 [полиоксиэтилированный (20) моноолеат сорбита; неионогенный детергент]. Перед началом потенциометрического титрования через раствор при температуре 20.0 ± 0.5 °С и перемешивании барботировали приблизительно 50 мл азота со скоростью около 10 мл/мин, после чего ток

азота уменьшали до ~ 5 мл/мин и продолжали его барботирование в течение всего времени титрования 0.01 М водным раствором NaOH. За счет барботирования азота на поверхности титруемого раствора образуется слой заполненных инертным газом пузырьков, которые полностью изолируют его от контакта с воздухом. Типичный вид кривой титрования (I) в условиях предотвращения его окисления растворенным в воде кислородом воздуха приведен на Рис. 1.

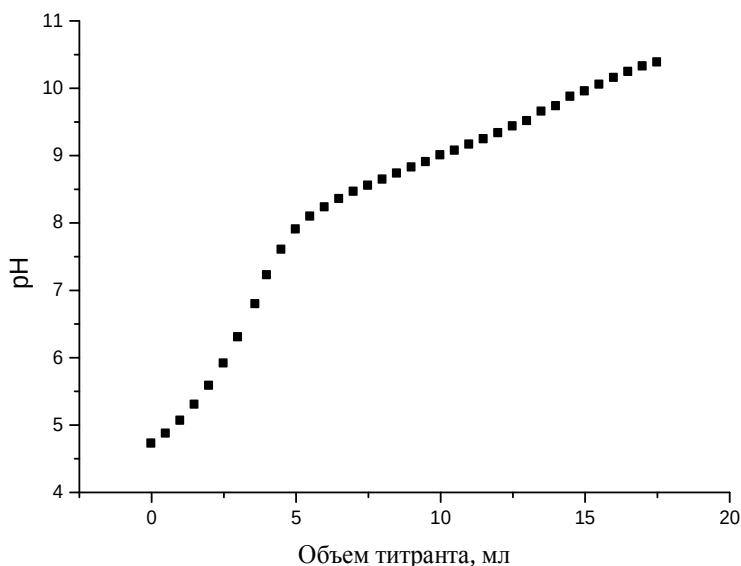


Рис. 1. Типичный вид зависимости pH раствора кверцетина от объема титранта при потенциометрическом титровании в условиях предотвращения его окисления растворенным кислородом воздуха

Вместо азота с целью удаления растворенного кислорода воздуха из титруемого раствора (I) можно использовать любой другой инертный газ (гелий, аргон). Более того, принципиально допустимо применение бытового газа (метан), но не CO_2 (реагирует с титрантом).

Равновесная концентрация кислорода в воде, находящейся в контакте с воздухом (часто используют термин «растворимость») при нормальных условиях (н.у.: 20°C , 760 мм рт. ст.) составляет 8.8-9.4 мг/л (0.29 ммоль/л) [2-4]. В органических растворителях в тех же условиях его содержание существенно выше. Основное электронное состояние парамагнитного O_2 – триплет $^3\Sigma_g^-$, так что такую молекулу не только можно изображать в виде бирадикала ($\cdot\text{O}-\text{O}\cdot$), но и основные реакции O_2 типичны для свободных радикалов. Молекулярный кислород при н.у. достаточно быстро окисляет в водных растворах даже такие стабильные соединения как алкиларены [5].

Окисление кверцетина (I) кислородом воздуха известно с 1912 г., однако длительное время полагали, что этот процесс может протекать только в насыщенных кислородом неводных растворителях в присутствии сильных оснований при нагревании [6]. Только в 2007 г. было подтверждено, что окисление (I) наблюдается и в водных растворах при комнатной температуре даже в слабощелочной среде ($\text{pH} > 7$), причем с увеличением pH его скорость значительно возрастает [7]. Окисление (I) приводит к полному разрушению γ -пиронового фрагмента молекулы (цикл С); при этом образуются различные промежуточные соединения, одним из конечных продуктов превращения которых является

смешанный эфир 2,4,6-тригидроксibenзойной и 3,4-дигидроксibenзойной кислот (так называемый депсид), гидролизующийся далее до солей соответствующих кислот. Это позволяет предположить, что одной из причин наблюдаемого несоответствия констант диссоциации (I) друг с другом является именно легкое окисление кверцетина в процессе титрования растворенным кислородом воздуха. Образование содержащих гидроксильные группы промежуточных продуктов окисления (I) приводит к существенному искажению результатов.

Для подтверждения этого утверждения можно сопоставить воспроизводимость значений pK_a какого-либо соединения, устойчивого к окислению при н.у. (например, фенола) в сравнении с результатами для простейшего вещества, легко окисляющегося в щелочных растворах (например, гидрохинона). Из соответствующих оценок, приведенных в Табл. 2, следует, что если для стабильного фенола стандартное отклонение значений pK_a составляет 0.04 при вариации всех значений в диапазоне 0.1, то близкое значение pK_a^{I} способного к окислению гидрохинона уже характеризуется стандартным отклонением 0.2 в диапазоне вариаций (размах) 0.6. Что же касается величины pK_a^{II} , то она соответствует более высоким значениям pH , когда процессы окисления аналита выражены в большей степени, так что ее стандартное отклонение закономерно возрастает до 0.7 при размахе 1.7. Подобный же разброс наблюдается и для значений констант диссоциации кверцетина, значительно легче окисляющегося кислородом воздуха по сравнению с гидрохиноном.

Таблица 2.

Сравнение воспроизводимости значений pK_a соединений, стабильных (фенол) и не стабильных (гидрохинон) в растворах в присутствии кислорода воздуха

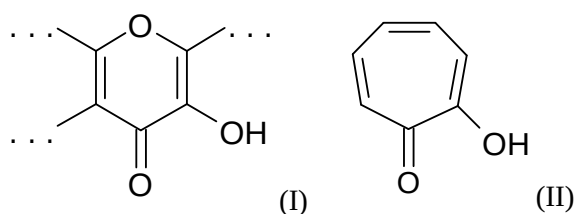
Соединение	Некоторые известные значения pK_a (Internet)	Среднее значение	Размах [диапазон $(\text{pK}_a)_{\text{макс}} - (\text{pK}_a)_{\text{мин}}$]
Фенол	9.9, 10.0, 9.98, 9.89, 9.98, 9.99, 9.96	9.96 ± 0.04	0.1
Гидрохинон (pK_a^{I})	9.8, 9.85, 10.35, 10.4, 9.96, 9.9, 9.91, 10.2, 9.8-10.0	10.0 ± 0.2	0.6
то же (pK_a^{II})	11.32, 11.4, 13.0, 12.04, 11.56	11.9 ± 0.7	1.7

Для устранения эффектов, обусловленных процессами окисления аналитов, стандартная процедура потенциометрического титрования должна быть модифицирована. Оптимальным, по мнению авторов, способом, легко воспроизводимым в любых лабораториях, оказалось выдувание растворенного в образцах кислорода воздуха инертным газом (азотом). Такая процедура аналогична подготовке элюентов для высокоэффективной жидкостной хроматографии, когда их продувают гелием для удаления следов растворенного воздуха. Однако одной этой процедуры недостаточно, так как при слабом токе азота и интенсивном перемешивании титруемого раствора нельзя избежать его контакта с атмосферным воздухом. Поэтому окончательные рекомендации включают добавку к образцу минимальных количеств неионогенного детергента (использован Твин-80) для того, чтобы закрыть поверхность титруемого раствора слоем заполненных азотом пузырьков; устойчивость этого слоя обеспечивается именно присутствием ПАВ. Такой прием позволяет полностью устранить контакт раствора с атмосферным воздухом и, следовательно, избежать окисления (I) в процессе титрования. Контрольные опыты показали от-

сутствие влияния подобных добавок на результаты.

Стандартная обработка результатов титрования (I) с использованием предлагаемого способа (Рис. 1) дает среднее значение pK_a по данным параллельных опытов 6.62 ± 0.04 . Из доступных литературных данных оно лучше всего согласуется с величиной 6.9 ± 0.6 , определенной в работе [8], стандартное отклонение которой в 15 раз больше. Как следует из рассмотрения приведенного выше примера (см. Табл. 2), столь невысокая точность определений в работе [8] может быть связана именно с частичным окислением аналитов в процессе титрования.

Значение pK_a (I) 6.62 значительно меньше, чем величины pK_a фенолов (типичный диапазон 8 – 10), что может быть обусловлено особыми свойствами группы OH в положении 3. На правомерность такого предположения указывает сравнение значения pK_a (I) с данными для 2-гидроксициклогептатриен-1-она (трополон, II, pK_a 6.92, содержащего в молекуле структурный фрагмент, аналогичный структуре цикла C молекулы кверцетина (гидроксильная группа в ароматической системе в α -положении к карбонильному фрагменту):



Определенное в условиях, исключающих окисление (I) в процессе титрования значение pK_a 6.6, означает, что кверцетин и, возможно, другие флавонолы, содержащиеся в молекулах такой же фрагмент структуры, при $pH \sim 7.4$ (типичное значение pH физиологических жидкостей) практически полностью находится в диссоциированном состоянии. Этот вывод представляется весьма важным как для интерпретации химических свойств, так и для характеристики биологической активности соединений рассматриваемого класса.

Кроме легко выявляемого участка кривой титрования (I), соответствующего pK_a 6.6, на ней можно даже визуальным образом различить аномалию в области $pH \sim 9-10$ (Рис. 1). Ее появление можно объяснить существованием второго значения pK_a^{II} кверцетина (9.7 ± 0.2), которое проявляется достаточно слабо, так как кверцетин при $pH > 6.6$ в соответствии с полученными данными существует в водных растворах уже в диссоциированной форме.

Большинство известных ранее значений pK_a кверцетина (см. Табл. 1) было определено с использованием спектрофото-

метрического титрования. Однако опасность окисления (I) растворенным кислородом воздуха при этом существенно выше, так как такой способ обычно требует больших затрат времени, а контакт титруемых растворов с атмосферным воздухом не может быть эффективно исключен. Эффекты окисления (I) проявляются уже при $\text{pH} > 7$, что специально проиллюстрировано рисунком, приведенным в статье [7].

Предложенный модифицированный вариант потенциометрического титрования позволяет исключить окисление аналитов кислородом атмосферного воздуха, растворенным в титруемых растворах, и может быть рекомендован не только для флавоноидов, но и для легко окисляющихся веществ других классов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Flavonoids. Chemistry, Biochemistry and Applications. Eds: O.M.Andersen, K.R.Markham. N.Y.: CRR Taylor & Francis, 2005. 1237 p.
2. Battino R., Rettich T.R., Tominaga T. // J. Phys. Chem. Ref. Data. 1983. V. 12. № 2. P. 163-178.
3. Vesilind P.A., Morgan S.M. Introduction to Environmental Engineering. 2nd Edn. Boston: Brooks/Cole Publ. Co., 2003. 479 p.
4. Abraham M.H., Whiting G.S., Carr P.W., Onyang H. // J. Chem. Soc. Perkin Trans, 1998. №2. P. 1385-1390.
5. Зенкевич И.Г., Ищенко Е.В., Макаров В.Г., Макарова М.Н., Селезнева А.И. // Журн. общей химии. 2008. Т. 78. № 9. С. 1449-1456.
6. Brown S.B., Rajananda V., Holroyd J.A., Evans E.G.V. // Biochem. J. 1982. V. 205. P. 239-244.
7. Zenkevich I.G., Eshchenko A.Yu., Makarova S.V., Vitenberg A.G., Dobryakov Yu.G., Utsal V.A. // Molecules. 2007. V. 12. № 3. P. 654-672.
8. Dubber M.-J. Application of CE, HPLC, LC-MS-MS for the analysis and quality control of Ginkgo Biloba dosage forms. Thesis. Rhodes University, Greece, 2005. Цит. по: http://eprints.ru.ac.za/294/01/MJ_Dubber_PhD.pdf

ON THE REASONS AND REMOVAL OF IRREPRODUCIBILITY OF DISSOCIATION CONSTANTS OF QUERCETIN

Zenkevich I.G., Gushchina S.V.

Saint-Petersburg state university, faculty of chemistry

Dissociation constants (pK_a) of one of the most spread natural flavonoids – quercetin – are characterized by high irreproducibility. The principal reason of that seems to be easy oxidation of this compound by air oxygen during titration. The modified procedure of standard potentiometric titration is proposed to prevent such oxidation. It implies the bubbling of inert gas (nitrogen) through titrated solution contained small additives of non-ionic detergent. Resulted pK_a^I value (6.62 ± 0.04) means that quercetin and, possibly, other flavonols at $\text{pH} \sim 7$ (in neutral solutions) are dissociated in strong extent.

Keywords: Quercetin, dissociation constant, irreproducibility, preventing of oxidation, modified potentiometric titration

УДК 57.043

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ АДАПТАЦИЮ, И ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В ПЕЧЕНИ У КРЫС ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ В «ОТКРЫТОМ ПОЛЕ»

Иванов Д.Г.*, Подковкин В.Г.**

Институт экспериментальной медицины и биотехнологии, Самара**Самарский государственный университет, Самара*

Исследовались биохимические показатели гормонально-медиаторного обмена, содержания гликогена и перекисного окисления липидов в печени у крыс, находящихся в течение часа в «Открытом поле». Показано, что первые биохимические изменения анализируемых показателей наблюдаются уже через 3 минуты пребывания животного в экспериментальной камере. Экспериментальное воздействие изменяло активность гистамин-, серотонин- и норадренэргических систем головного мозга, активировало ГГНС и САС, приводило к развитию стрессовой реакции. Пребывание животных в «Открытом поле» снижало уровень гликогена и активизировало процессы ПОЛ в печени.

Ключевые слова: «Открытое поле», крыса, биохимические показатели

Введение

Тест «Открытое поле» был впервые предложен К. Холлом в 30-е годы прошлого столетия [1] для изучения роли новизны в возникновении тревоги. Этот тест позволяет исследовать ориентировочную реакцию и эмоциональную реактивность грызунов в новых условиях среды, а так же дает возможность прогнозировать реакцию животных на действие различных стрессоров [2,3]. На основании этого «Открытое поле» используют для разделения грызунов на группы в зависимости от индивидуально-типологических характеристик. Показано, что исследуемые показатели коррелируют с результатами других поведенческих тестов [4].

Вместе с этим, в современных работах, посвященных изучению психотропного эффекта различных по своей природе факторов [5,6], тест «Открытое поле» используют в качестве модели тревоги. При этом особо подчеркивают стрессогенное воздействие условий тестирования [7]. В связи с тем, что воспроизводимость результатов исследований, посвященных изучению стресса, зависит от напряжения систем, обеспечивающих адаптацию у животных, вводимых в эксперимент, возникает необходимость исследовать реакцию

гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГНС) и симпато-адреналовой систем (САС) на помещение животных в камеру «Открытого поля».

Целью данной работы было проанализировать динамику показателей гормонально-медиаторного обмена, содержания гликогена и перекисного окисления липидов в печени у крыс, находящихся в течение часа в камере, предназначенной для проведения теста «Открытое поле».

Материалы и методы

Работа выполнена на 60 белых беспородных крысах обоего пола массой 115-150 г. Все экспериментальные процедуры проводились согласно международным правилам по содержанию и работе с лабораторными животными [8]. Экспериментальное воздействие заключалось в помещении крыс в «Открытое поле» на 3, 30 и 60 минут. Крысы, не подвергающиеся экспериментальному воздействию, служили контролем. Таким образом, все животные были поделены на четыре группы, рандомизированные методом парных аналогов по массе и полу.

«Открытое поле» представляло собой камеру 1 м в длину и 1 м в ширину, с высотой стенок 0,5 м, из белого пластика, дно которой было расчерчено на 25 равных

квадратов. Освещение производилось лампой мощностью 100 Вт, подвешенной на высоте 1,5 м от дна камеры. Перед проведением теста животных держали в течение 3 минут в затемненном картонном пенале размером 300 x 150 x 100 мм с отверстиями для доступа воздуха.

Животных выводили из эксперимента путем декапитации не позднее чем через 1 минуту после истечения сроков воздействия. Плазму на анализ брали с 5% раствором ЭДТА. Головной мозг извлекали, отделяли от спинного мозга на уровне выхода первой пары шейных нервов и гомогенизировали с 10% раствором трихлоруксусной кислоты (ТХУ). Надпочечники взвешивали, относительную массу желез выражали в процентах от массы тела крысы. Готовили гомогенаты левого надпочечника в 30% спирте и правого надпочечника в 10% раствора ТХУ. Для определения концентрации 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) печень гомогенизировали в 30% растворе спирта. Для анализа продуктов перекисного окисления готовили гомогенаты печени в 0,1 М фосфатном буфере pH 7,6.

Содержание гистамина и серотонина в мозге определяли по методу [9], адреналина, и норадреналина по [10]. Результаты анализа пересчитывали на массу мозга. Уровень 11-ОКС в левом надпочечнике, плазме крови и печени определяли по методу [11]. Содержание адреналина в гомогенатах правых надпочечников определяли

по методу [10]. Уровень аскорбиновой кислоты и ее дериватов определяли в гомогенатах правого надпочечника по методу [12] и пересчитывали на массу железы. Содержание малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов в гомогенатах печени определяли по методу [13] и [14], соответственно.

Для проверки однородности дисперсий в группах применяли критерии Ливена. Результаты исследований представляли в виде среднего плюс/минус стандартная ошибка среднего. Различия средних значений в группах сравнивали с помощью стандартного t-критерия Стьюдента, с учетом поправки Бонферрони [15]. Отличия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Проведенные исследования выявили изменения в функционировании медиаторных систем мозга у крыс, находящихся в камере теста «Открытое поле». При помещении животных в экспериментальную камеру у них обнаружилось повышение содержания серотонина, снижение уровня гистамина и норадреналина в мозге (табл.1). Изменения концентрации адреналина не наблюдалось.

Наряду с биохимическими сдвигами в медиаторных системах мозга крыс, пребывание животных в «Открытом поле» приводило к изменению показателей, характеризующих функциональную активность надпочечников.

Таблица 1.

Изменение уровня моноаминов в мозге крыс в «Открытом поле»

Показатель	Время нахождения в экспериментальной камере, мин			
	0	3	30	60
Уровень гистамина в мозге, мкг/мг	4,75±0,37	4,58±0,35	4,11±0,40	2,92±0,29 ^{a,b}
Уровень серотонина в мозге, мкг/мг	1,27±0,13	1,29±0,14	2,17±0,16 ^{a,b}	2,05±0,23 ^{a,b}
Уровень адреналина в мозге, мкмоль/мг	0,37±0,02	0,34±0,03	0,38±0,03	0,41±0,03
Уровень норадреналина в мозге, мкмоль/мг	1,18±0,06	0,89±0,05 ^a	0,82±0,06 ^a	0,91±0,06 ^a

a-отличие от группы крыс, не пребывавших в «Открытом поле», статистически значимо ($p < 0,05$)

b- отличие от группы крыс, пребывавших 3 минуты в «Открытом поле», статистически значимо ($p < 0,05$)

Через 3 минуты нахождения животного в камере у них повышался уровень 11-ОКС в крови и печени, что свидетельствовало об активизации ГГНС, хотя увели-

чения массы надпочечников и изменения содержания глюкокортикоидов в них не происходило (табл. 2).

Таблица 2.

Функциональное состояние гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и уровень адреналина в надпочечниках крыс в «Открытом поле»

Показатель	Время нахождения в экспериментальной камере, мин			
	0	3	30	60
Относительная масса НП, %	0,019 ±0,002	0,023 ±0,001	0,022 ±0,002	0,020 ±0,002
11-ОКС в надпочечниках, мкг/мг	0,26 ±0,03	0,29 ±0,04	0,33 ±0,05	0,35 ±0,05
11-ОКС в плазме, мкг/мл	0,018 ±0,002	0,039 ±0,004 ^a	0,028 ±0,002 ^b	0,026 ±0,003 ^b
11-ОКС в печени, мкг/мг	0,016 ±0,002	0,028 ±0,004 ^a	0,024 ±0,003	0,020 ±0,002
Аскорбиновая кислота в надпочечниках, мкг/г	106,91 ±9,90	63,56 ±3,73 ^a	104,10 ±17,41	96,88 ±10,07
Дериваты аскорбиновой кислоты в надпочечниках, мг/г	1,92 ±0,13	1,93 ±0,14	1,81 ±0,18	2,17 ±0,16
Адреналина в надпочечниках, мкмоль/г	2,27 ±0,23	1,46 ±0,15 ^a	1,58 ±0,21	1,51 ±0,11 ^a

a-отличие от группы крыс, не пребывавших в «Открытом поле», статистически значимо ($p < 0,05$)

b- отличие от группы крыс, пребывавших 3 минуты в «Открытом поле», статистически значимо ($p < 0,05$)

Выброс глюкокортикоидов в кровь сопровождался снижением уровня аскорбиновой кислоты в надпочечниках. При этом уровень метаболитов аскорбиновой кислоты: дегидроаскорбиновой и дикетогулоновой кислот в железах крыс не изменялся. Кроме того, на помещение в «Открытое поле» крысы реагировали снижением уровня адреналина в надпочечниках. Аналогичное снижение наблюдалось и через час пребывания крыс в экспериментальной камере.

Изменение в печени уровня МДА при тестировании крыс в «Открытом поле» происходило волнообразно. В течение первых трех минут нахождения животного в камере наблюдалось увеличение уровня МДА, через 30 минут величина исследуемого показателя возвращалась к норме, а через 60 минут снова возрастала (табл.3). Кроме того, 30 минутное пребывание крысы в «Открытом поле» приводило к возрастанию уровня диеновых кетонов и диеновых конъюгатов, субстратом которых был холестерол и триацилглицерол (ТАГ).

Изменения уровня диеновых кетонов и конъюгатов, субстратом которых были фосфолипиды, в печени крыс, находящихся в «Открытом поле» не происходило. Помещение крыс в камеру на 60 минут приводило к снижению гликогена печени.

Обсуждение

Тест «Открытое поле» используется для изучения ориентировочно-исследовательского поведения и эмоциональной реактивности грызунов при попадании в новые условия окружающей среды. Помещение животного в камеру «Открытого поля» запускает паттерны исследовательского поведения, реализации которых препятствуют условия, вызывающие страх [16]. Поэтому «Открытое поле» применяют в качестве экспериментальной модели тревоги при лабораторных исследованиях [7].

Можно считать, что реакция животных на помещение в камеру «Открытого поля» обусловлена исключительно эмоциональным фактором, так как в экспериментальных условиях исключены факторы, приводящие к развитию системного стресса. Биохимические сдвиги в функционировании медиаторных систем мозга, обнаруживающиеся при помещении крыс в «Открытое поле», вероятно, обусловлены активацией и торможением структур, связанных с реакцией на стрессовые условия среды. Такими образованиями в мозге являются ретикулярная формация, голубое пятно и лимбическая система [17]. Возможно, состояние стресса, испытываемое

животным в условиях «Открытого поля», усиливает афферентацию от миндалины и передней части коры больших полушарий к гипоталамусу, приводя к выбросу глюкокортикоидов в кровь посредством повы-

шения активности ГГНС в целом. Усиленная секреция коры надпочечников сопровождается синтезом глюкокортикоидов, о чем свидетельствует снижение уровня аскорбиновой кислоты в этих железах.

Таблица 3.

Изменение показателей перекисного окисления липидов и содержания гликогена в печени крыс в «Открытом поле»

Показатель	Время нахождения в экспериментальной камере, мин			
	0	3	30	60
Малоновый диальдегид, нмоль/г	28,43 ±1,54	35,95 ±1,38 ^a	27,98 ±1,65 ^b	37,29 ±2,75 ^{a,c}
Диеновые кетоны субстрат холестерин и ТАГ в печени, нмоль/г	0,0101 ±0,0007	0,0104 ±0,0007	0,0141 ±0,0007 ^{a,b}	0,0092 ±0,0009 ^c
Диеновых кетоны субстрат фосфолипиды в печени, нмоль/г	0,158 ±0,006	0,156 ±0,006	0,161 ±0,006	0,147 ±0,005
Диеновые конъюгаты субстрат холестерин и ТАГ в печени, нмоль/г	0,059 ±0,002	0,063 ±0,002	0,072 ±0,004 ^a	0,065 ±0,003
Диеновые конъюгаты субстрат фосфолипиды в печени, нмоль/г	0,180 ±0,005	0,177 ±0,004	0,183 ±0,005	0,176 ±0,004
Гликоген в печени, мг/г	40,50 ±5,61	33,46 ±2,71	34,75 ±2,09	22,70 ±1,99 ^{a,b,c}

a - отличие от группы крыс, не пребывавших в «Открытом поле», статистически значимо ($p < 0,05$)

b - отличие от группы крыс, пребывавших 3 минуты в «Открытом поле», статистически значимо ($p < 0,05$)

c - отличие от группы крыс, пребывавших 30 минут в «Открытом поле», статистически значимо ($p < 0,05$)

Кроме того, в реакцию крыс на помещение в «Открытое поле» включается САС, что сопровождалось выбросом адреналина в кровь и снижением его уровня в мозговом веществе надпочечников. Вместе с этим адреналин вызывает мобилизацию гликогена, снижая его содержание в печени через 60 минут пребывания крыс в камере.

Активизация процессов перекисного окисления липидов при стрессе происходит в ранние сроки действия стрессора (фазу тревоги) за счет нарушения редокс-равновесия и охватывает весь организм [18]. В нашей работе динамика изменения уровня продуктов ПОЛ в печени характеризовалась периодическими спадами и подъемами. Так уровень МДА в печени возрастал через 3 и 60 минут пребывания крысы в «Открытом поле», а при 30 минутном воздействии не отличался от контроля. Снижение содержания МДА до уровня контроля сопровождалось повышением концентрации диеновых кетонов и

конъюгатов, субстратом которых был холестерин и ТАГ. При этом через час, после помещения животных в экспериментальную камеру, наблюдалось снижение содержания данных показателей и повышение уровня МДА в печени. Такая сложная динамика изменения продуктов ПОЛ, вероятно, обусловлена особенностью протекания процессов свободно-радикального окисления, а не активацией антиоксидантной системы. Так как в последнем случае наблюдалось бы снижение уровня всех продуктов ПОЛ. Содержание диеновых конъюгатов и кетонов, субстратом которых были фосфолипиды, при помещении крыс в «Открытое поле», остается постоянным.

Заключение

Реакция организма крыс на помещение в «Открытое поле» обнаруживалась уже через 3 минуты пребывания в камере. Экспериментальное воздействие изменяло активность гистамин-, серотонин- и норадренергических систем головного мозга, активировало ГГНС и САС, оказывая

стрессорирующий эффект. Пребывание животных в «Открытом поле» снижало уровень гликогена и активизировало процессы ПОЛ в печени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Hall C.S. // J.Comp. Psychol, 1934. V.22. P.345-352.
2. Коплик Е.В., Салива Р.М., Горбунова А.В. // Журнал высшей нервной деятельности, 1995. Т.45. №4. С. 775-781.
3. Подковкин В.Г. Иванов Д.Г. // Успехи современного естествознания, 2008. №11. С. 5-17.
4. Мельников А.В., Куликов М.А., Навикова М.Р., Шарова Е.В. // Журнал Высшей нервной деятельности им. Павлова, 2004. №5. С. 712-717.
5. Спасов А.А., Иежица И.Н., Харитонов М.В., Кравченко М.С. // Журнал Высшей нервной деятельности им. Павлова, 2008. №4. С. 476-485.
6. Дыгало Н.Н., Шишкина Г.Т. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова, 1999. №1. С.105-109.
7. Калувев А.В. // Нейронауки, 2006. №1. С.34-56.
8. European Communities Council Directives of 24 November 1986, 86/609/EEC
9. Подковкин В.Г. Определение концентрации гистамина и серотонина в биологическом материале с помощью флуоресцентного анализа / Деп. в ВИНТИ 12.07.1995 №2136-В 95 -7с.
10. Подковкин В.Г. Микрометод определения катехоламинов в крови и тканях мелких лабораторных животных / Деп. в ВИНТИ 4.7.1988 №5349-В 88 - 4с.
11. Подковкин В.Г. Микромодификация метода определения 11-оксикортикостероидов / Деп. в ВИНТИ 4.7.1988 №5348-В 88 - 4с.
12. Соколовский В.В., Лебедева Л.В., Лизлуп Т.Б. // Лабораторное дело, 1974. №3. С.160 -162.
13. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. // Современные методы биохимии. М.: Медицина, 1977. С.66-68.
14. Костюк В.А. // Украинский биохимический журнал, 1991. №1. С.98-101.
15. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1998. – 459с.
16. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Дж. П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. М.: Наука, 1992. – 250 с.
17. Симонов П.В. // Журнал высшей нервной деятельности, 1993. №3. С. 514-529.
18. Барабой В.А. Биоантиоксиданты. Киев: Книга плюс, 2006. – 461с.

THE STATE OF ADAPTATIVE SYSTEMS AND LIPIDS PEROXIDATION IN RAT LIVER UNDER TESTING IN "OPEN FIELD"

Ivanov D.G.[#], Podkovkin V.G.^{*}

[#] *Experimental Medicine and Biotechnologies Institute, Samara*

^{*} *Samara State University, Samara*

The biochemical markers of hormonal-transmitter metabolism, glycogen level and lipids peroxidation in liver of rats containing in "Open field" during one hour were investigated. It was showed, that biochemical markers level change in 3 minutes after placing animal in experimental cell. Under test influences activity of brain histamine, serotonin and noradrenaline path ways was varied. The being of rats into "Open field" was activated hypothalamo-pituitary-adrenal axis and sympathoadrenal system, induced stress reaction, decreased glycogen level and increased lipids peroxidation in liver.

Key words: "Open field", rat, biochemical markers

УДК 63)* 0.18

ИСПЫТАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
НА СОДЕРЖАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Мазуркин П.М., Михайлова С.И.

*Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия*

Известные способы предполагают проведение испытаний травяно-кустарничкового покрова на содержание химических элементов на пробных площадках. Недостатком является раздельная обработка результатов испытаний, что лишает возможности совместного изучения травы и древесных растений. В статье показаны возможности повышения точности изучения комплекса «трава + древесное растение», а также сопоставимости содержания химических элементов по высоте растений.

Ключевые слова: трава, деревья, химические элементы, закономерности концентрации

Известные способы [3, с. 10-16; с. 16-18] предполагают проведение испытаний травяно-кустарничкового покрова на содержание химических элементов для изучения биологического круговорота химических элементов в лесных и иных ландшафтах на пробных площадках, на которых или вне них закладывают по 10 учетных площадок 1 м² каждая.

Достоинством этих способов является увеличение комплексности испытаний, так как пробы травы берутся вместе с пробами кустарничков. Недостатком является раздельная обработка результатов испытаний, что лишает возможности их совместного изучения. Цель - повышение комплексности изучения элементов растительного комплекса типа «трава + древесное растение», а также повышение точности

сопоставления содержания химических элементов по высоте растений.

По предлагаемому способу результаты озоления и химического анализа образцов и проб от травы и древесных растений учитывают по ходу движения минеральных веществ от почвы к листе. Для статистического сопоставления эти результаты распределяют по ранговой шкале: 0 – почва; 1 – корни травы; 2 – мелкие корни древесных растений; 3 – крупные корни древесных растений; 4 – стволы древесных растений; 5 – крупные ветви древесных растений; 6 – мелкие ветви древесных растений; 7 – листва (хвоя) древесных растений; 8 – надземная часть травы.

Статистические данные содержания химических веществ и их групп в частях травы и дерева идентифицируют формулой закономерности:

$$C = C_1 + C_2, \quad C_1 = C_0 \exp(-a_1 r^{a_2}), \quad C_2 = a_3 r^{a_4} \exp(-a_5 r^{a_6}), \quad (1)$$

где C - содержание химического вещества или группы веществ в органах травы или частях древесного растения, % на сухое вещество; C_1 - закон гибели, частный случай биотехнического закона [1, 2], показывающий влияние почвы и корневой системы на содержание химических элементов или их групп в частях растений, % на сухое

вещество; C_2 - биотехнический закон [1, 2], показывающий влияние кроны растений (травы, кустарничков, кустарников, деревьев) и процессов образования в них ассимилятов на содержание химических элементов или их групп в структурных частях растений, % на сухое вещество; C_0 - содержание веществ или их групп в почве, %

на сухое вещество; r - ранг структурной части или биологического органа растения, $r = 0, 1, 2, \dots$, причем $r = 0$ для почвы, как основы для питания растений; a_1 - активность спада концентрации элемента или группы при подъеме минеральных веществ от почвы к листу (влияние корней); a_2 - интенсивность спада концентрации вещества или группы химических элементов с движением минеральных веществ от почвы к листу; a_3 - активность концентрации веществ от влияния листовой (фотосинтеза), при подъеме минеральных веществ от почвы через корни к листу; a_4 - интенсивность роста концентрации от влияния листовой, при движении минеральных веществ с водой от почвы к листу; a_5 - активность спада (гибели) концентрации от влияния листовой, при движении минеральных ве-

ществ с водой от почвы к листу; a_6 - интенсивность спада концентрации от влияния листовой, при движении минеральных веществ с водой от почвы к листу.

Исходные данные для статистического моделирования содержания химических элементов и их групп в различных растительных комплексах были взяты из книги [3, с.102-114 (табл. 8, табл. 13, табл. 18)]. При этом в примерах принята вся группа химических элементов, включая азот.

1. Верховое осоково-сфагновое болото. Этот сложный растительный комплекс состоит из двух подкомплексов: а) осока + кустарнички; б) осока + сосна. В обоих случаях роль почвы выполняет торф слоем толщиной 10-30 см. Здесь содержание химических элементов при нулевом ранге вполне определенное (в других случаях почва в [3] не учитывалась).

Для первой системы растений была получена статистическая модель (табл. 1) в виде уравнения из двух составляющих:

$$C = 5,06974 \exp(-0,82829r^{0,62573}) + 8,6749 \cdot 10^{-9} r^{15,2375} \exp(-1,48125r). \quad (1)$$

Таблица 1.

Содержание суммы химических элементов в растениях (травы + кустарнички) и торфе верхового осоково-сфагнового болота (% на сухое вещество)

Наименование части растений	Ранг r	Факт $\hat{C}$	Расчетные значения (1)			Составляющие (1)	
			C	$\varepsilon = \hat{C} - C$	$\Delta = 100\varepsilon / \hat{C}$	C_1	C_2
надземная часть травы	8	3.81	3.81	-0.020	-0.52	0.24	3.57
листва (хвоя)	7	2.37	2.36	0.009	0.38	0.31	2.05
мелкие ветви	6	1.25	1.22	-0.011	<u>-0.88</u>	0.40	0.86
крупные ветви	5	-	0.77	-	-	0.53	0.24
стволы	4	-	0.74	-	-	0.71	0.03
крупные корни	3	-	0.98	-	-	0.98	0.00
мелкие корни	2	1.42	1.41	0.008	0.56	1.41	0.00
корни травы	1	2.21	2.21	-0.004	-0.18	2.21	0.00
торф (почва)	0	5.07	5.07	0.000	0.01	5.07	0.00

Примечания: 1) максимальное значение относительной погрешности подчеркнуто, поэтому доверие к модели (1) не ниже $100 - 0.88 = 99,12\%$; 2) максимальные значения составляющих набраны полужирным шрифтом.

В комплексе «травы + кустарнички» отсутствуют части в виде крупных ветвей, стволов и крупных корней. Для него получена модель (табл. 2)

$$C = 5,06120 \exp(-0,77534r^{0,71089}) + 7,94557 \cdot 10^{-9} r^{15,4940} \exp(-1,53380r) \quad (2)$$

Таблица 2.

Содержание суммы химических элементов в растениях (трава + сосна)
и торфе верхового осоково-сфагнового болота (% на сухое вещество)

Наименование части растений	Ранг r	Факт $\hat{C}$	Расчетные значения (2)			Составляющие (2)	
			C	$\varepsilon = \hat{C} - C$	$\Delta = 100\varepsilon / \hat{C}$	C_1	C_2
надземная часть травы	8	3.81	3.83	-0.020	-0.52	0.17	3.66
листва (хвоя)	7	2.44	2.37	0.066	2.70	0.23	2.14
мелкие ветви	6	1.16	1.23	-0.069	-5.95	0.32	0.91
крупные ветви	5	-	-	-	-	0.44	0.25
стволы	4	0.53	0.67	-0.141	-26.60	0.63	0.04
крупные корни	3	-	-	-	-	0.93	0.00
мелкие корни	2	1.66	1.42	0.237	14.28	1.42	0.00
корни травы	1	2.21	2.33	-0.121	-5.48	2.33	0.00
торф (почва)	0	5.07	5.06	0.009	0.18	5.06	0.00

Примечание: Прочерк означает отсутствие измеренных данных.

2. Ельник сложный 83 года. Выделяется комплекс «трава + ель».

Для него была получена формула (табл. 3) вида

$$C = 3,27712 \exp(-0,27042r^{1,95791}) + 1,80570r^{-1,24095} \exp(+0,023231r^{2,51727}) \quad (3)$$

Вторая составляющая изменяется аномально, когда первая компонента становится законом гибели (закон Ципфа в показательной форме), а вторая компонента превращается в закон экспоненциального роста.

Таблица 3.

Содержание суммы химических элементов в растениях (трава + ель)
в сложном ельнике (% на сухое вещество)

Наименование части растений	Ранг r	Факт $\hat{C}$	Расчетные значения (3)			Составляющие (3)	
			C	$\varepsilon = \hat{C} - C$	$\Delta = 100\varepsilon / \hat{C}$	C_1	C_2
надземная часть травы	8	10.73	10.69	0.038	0.35	0.00	10.69
листва (хвоя)	7	3.35	3.64	-0.286	-8.54	0.00	3.64
мелкие ветви	6	2.02	1.62	0.403	19.95	0.00	1.62
крупные ветви	5	1.10	0.94	0.163	14.82	0.01	0.93
стволы	4	0.48	0.75	-0.267	-55.63	0.06	0.69
крупные корни	3	1.08	0.99	0.091	8.43	0.32	0.67
мелкие корни	2	2.00	2.02	-0.019	-0.95	1.15	0.87
корни травы	1	4.35	4.35	0.001	0.02	2.50	1.85
торф (почва)	0	-	-	-	-	3.28	-

Как видно из табл. 3, модель (3) позволяет вычислить предполагаемую концентрацию веществ в почве (3,28%). А ствол ели был испытан в [3] по всему поперечному сечению, поэтому расчетное значение суммы химических элементов в водопроводящем слое древесины почти в два раза больше фактической концентрации во всей древесине ствола.

3. Березняк травный. Была получена статистическая закономерность (табл. 4) для растительного комплекса «травы + береза» в виде уравнения

$$C = 4,01054 \exp(-0,043189r^{2,84739}) + 1,3405 \cdot 10^{-8} r^{19,4193} \exp(-2,56129r) \quad (4)$$

Таблица 4.

Содержание суммы химических элементов в растениях (травы + береза) в березняке травном (% на сухое вещество)

Наименование части растений	Ранг r	Факт $\hat{C}$	Расчетные значения (4)			Составляющие (4)	
			C	$\varepsilon = \hat{C} - C$	$\Delta = 100\varepsilon / \hat{C}$	C_1	C_2
надземная часть травы	8	5.90	5.83	0.068	1.15	0.00	5.83
листва (хвоя)	7	5.54	5.65	-0.109	-1.97	0.00	5.65
мелкие ветви	6	-	-	-	-	0.00	3.67
крупные ветви	5	1.61	1.44	0.174	10.81	0.06	1.38
стволы	4	0.58	0.66	-0.082	<u>-14.14</u>	0.43	0.23
крупные корни	3	1.52	1.51	0.013	0.86	1.50	0.01
мелкие корни	2	2.96	2.94	0.021	0.71	2.94	0.00
корни травы	1	3.83	3.84	-0.011	-0.29	3.84	0.00
торф (почва)	0	-	4.01	-	-	4.01	0.00

Во всех примерах максимальное отклонение приходится на ствол деревьев, что указывает на то, что сухое вещество принимается по всему поперечному сечению ствола, крупных ветвей и крупных корней.

Комплексность испытания структуры растущих деревьев, при дополнительном учете листвы и корней травы, позволяет изучить экологический режим и экологическое состояние лесного и болотного ландшафта. При этом испытатель заранее будет знать искомую закономерность, поэтому будет прогнозировать результаты испытаний, что позволит увеличивать число структурных элементов, учитываемых при измерениях содержания химических элементов в отдельности или же в их группах.

Одновременно повысится точность определения содержания химических элементов в органах деревьев, а части травы как бы охватывают части деревьев, кустарников и кустарничков. Можно даже представить, что трава имеет условный стебель в виде древесных растений – столь закономерно проявляется распределение концен-

трации веществ от корней травы через части дерева к листьям травы.

Переход на химический анализ отдельного дерева совместно с травой вокруг него позволит выявлять закономерности изменения содержания химических элементов не только в конкретном биологическом организме, но и в пространстве его произрастания.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическая экология / П.М. Мазуркин: Учебное пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 308 с.
2. Мазуркин, П.М. Рациональное природопользование: учебное пособие с грифом УМО в области природообустройства и водопользования. В 3-х ч. Ч. 3: Экологически ответственное лесопользование / П.М. Мазуркин, С.Е. Анисимов, С.И. Михайлова; под ред. П.М. Мазуркина. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 359 с.
3. Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.Н. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. - Л.: Наука, 1968. - 145 с.

TEST OF A VEGETATIVE COVER ON THE MAINTENANCE OF CHEMICAL ELEMENTS

Mazurkin P.M., Mikhailova S.I.

Mari state technical university, Yoshkar-Ola, Russia

Known ways assume realization of tests a grass - bush of a cover on the contents of chemical elements on trial platforms. Lack is separate processing of results of tests that deprives with an opportunity of joint studying of a grass and wood plants. In article opportunities of increase of accuracy of studying of a complex "a grass + a wood plant" are shown, and also to comparability of the contents of chemical elements on height of plants.

Keywords: grass, trees, chemical elements, laws of concentration

УДК 549+553

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕОГЕНОВЫХ ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЧУЙСКОЙ И КУРАЙСКОЙ КОТЛОВИНАХ ГОРНОГО АЛТАЯ

Русанов Г.Г.

*Бийский педагогический государственный университет, Бийск
ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», Малоенисейское*

Приводятся данные по содержаниям магнетита, ильменита, лейкоксена, циркона и аутигенных минералов – лимонита, пирита, марказита в неогеновых озерных отложениях. Рассматриваются некоторые особенности минерального и химического состава неогеновых глин, и содержания в них химических элементов. На основании минералогических и геохимических особенностей делается вывод, что осадконакопление происходило в глубоких теплых и бессточных солоноватых озерах в условиях щелочной восстановительной среды и сероводородного заражения. Постепенно растущая аридизация климата в неогене неоднократно прерывалась периодами повышенной увлажненности. При этом отложения кошагачской и туерькской свит накапливались на трансгрессивном этапе развития неогеновых озер, а бекенской – на регрессивном.

Ключевые слова: неоген, озерные отложения, минералогия, геохимия, климат

На юго-востоке Горного Алтая в Чуйской и Курайской межгорных котловинах на протяжении всего неогена существовали озера. Здесь на площади не менее 2500 км² широко развиты мощные толщи неогеновых полифациальных озерных отложений верхней части кошагачской, туерькской и нижней части бекенской свит, перекрытых четвертичными образованиями. На дневную поверхность они выходят лишь в прибортовых частях впадин, где носят дислоцированный характер и приурочены к неотектоническим нарушениям [2 и др.]. По результатам бурения картировочных скважин и геофизических исследований (вертикальное электроразведывание и метод переходных процессов), максимальная мощность кайнозойских отложений в Чуйской котловине составляет 1200 м, а неполная мощность неогеновых – 569 м; в Курайской котловине мощность кайнозойской толщи – 487 м, а неогеновых отложений – 385 м [3, 5]. Мощность же перекрывающих образований квартала от 27–40 м в центральных частях котловин возрастает по направлению к их бортам до 110–150 м.

В прибортовых частях котловин к болотным, озерно- и аллювиально-болотным фациям олигоцен-нижнемиоценовой кошагачской свиты приурочены давно известные многочисленные проявления и месторождения бурого угля [1, 2, 3 и др.]. Прослои этого угля мощностью от 0,1–0,3 до 8,6 м вскрыты отдельными скважинами и в центральных частях котловин. К выходам глин озерных фаций кошагачской и среднемиоцен-среднеплиоценовой туерькской свит приурочены месторождения кирпичных, керамзитовых и буровых глин.

По мнению Е.В. Девяткина [2], в межгорных котловинах Юго-Восточного Алтая погребенные неогеновые отложения могут содержать россыпи золота, касситерита и других минералов. По нашим данным [6], золотоносность неогеновых отложений туерькской и низов бекенской свит в Чуйской и Курайской котловинах составляет 0,003–0,02 г/т, является локальной по площади и фрагментарной по разрезу, и практического интереса не представляет.

В конце восьмидесятых годов прошлого века отложения кошагачской, туе-

рыкской и бекенской свит в этих котловинах были вскрыты картировочными скважинами [5], керновый материал которых был комплексно опробован на различные виды анализов. По результатам минералогических анализов шлихового и литолого-минералогического опробования впервые была сделана попытка предварительной оценки этих отложений на россыпи магнетита, циркона и титановых минералов [9].

В Чуйской котловине в скважинах 10 (глубиной 355 м) и 11 (глубиной 671 м) озерные глины туерыкской свиты отличаются низким выходом минералов тяжелой фракции (0,23–0,33%). На долю магнетита и ильменита приходится 50,5%, а их содержания составляют 1,11–1,64 кг/т. В тонкопесчано-алевритовых глинах выход минералов тяжелой фракции выше (0,78–1,14%).

Здесь на долю магнетита и ильменита приходится 51,9–57,9% фракции, а их суммарные содержания составляют 4,48–5,91 кг/т. В отложениях этой свиты постоянно, хотя и в незначительных количествах (доли процента) присутствуют циркон, рутил, лейкоксен, максимальные содержания которых не превышают первых сотен г/т.

В Курайской котловине в скважинах 13 (глубиной 523 м), 14 (глубиной 461 м) и 15 (глубиной 336 м) неогеновая часть разреза кошагачской и туерыкской свиты представлены преимущественно алевритовыми глинами, глинистыми и глинисто-песчаными алевритами озерных фаций, в которых выход минералов тяжелой фракции изменяется от 0,82 до 2,76%, содержания магнетита составляют 4,2–69,4% (1,9–26,8 кг/т), циркона – 1,6–10,3% (0,25–1,7 кг/т), лейкоксена – 3,3–13,5% (0,28–3,75 кг/т). По сравнению с кошагачской свитой, ильменит несколько более распространен в туерыкской свите, где его максимальные содержания составляют 18,4% (5,11 кг/т). Однако истинные содержания всех этих минералов должны быть существенно выше, так как анализировалась лишь алевритовая фракция размером 0,1–0,01 мм.

В верхнеплиоценовой (нижней) части разреза бекенской свиты, вскрытой в этих котловинах скважинами 10, 11, 13, 14 и 15, наибольший интерес представляют глини-

сто-алевритовые тонкозернистые пески, в которых выход минералов тяжелой фракции составляет 1,76–2,78%. В них на долю магнетита и ильменита приходится 38,1–57,6% от веса тяжелой фракции, а их суммарные содержания составляют 6,7–12,5 кг/т. К этим же пескам приурочены и повышенные (до 0,02 г/т) содержания золота [6].

По данным шлихового опробования керна бекенской свиты, содержания магнетита в ней изменяются от первых сотен г/м³ до 12,47 кг/м³, а ильменита от первых десятков г/м³ до 3,8 кг/м³, причем наибольшие содержания также приурочены к глинисто-алевритовым тонкозернистым пескам. Истинные же содержания этих минералов должны быть значительно выше, так как шлихо-минералогическое опробование, как правило, приводит к систематическому занижению основных рудных минералов на 10–20%.

Содержания магнетита, ильменита, лейкоксена и циркона, приведенные выше, характерны для россыпей с непромышленными содержаниями [4]. Даже в случае обнаружения в кошагачской, туерыкской или бекенской свитах россыпей с промышленными содержаниями полезных минералов, что маловероятно, они вряд ли будут иметь практическое значение из-за мощной (десятки и сотни метров) толщи перекрывающих отложений.

В этих неогеновых свитах пески и алевриты по составу полимиктовые. В отложениях озерных, аллювиально-озерных и аллювиальных фаций бекенской свиты в легкой и тяжелой фракциях резко доминируют минералы неустойчивые к химическому выветриванию и механической транспортировке, что говорит о невысокой степени зрелости.

По всему неогеновому разрезу кошагачской и туерыкской свит, кроме прослоев мергелей, минералы тяжелой фракции многочисленны и очень разнообразны, а их набор практически одинаков. Это отражает большую площадь и разнообразие пород, с которых в Чуйскую и Курайскую котловины осуществлялся снос обломочного материала. Довольно высокие значения коэффициентов выветрелости (0,2–4,5) и устойчивости (0,34–1,7) минералов свидетельствуют о значительной зрелости и дальности

их транспортировки. Однако по разрезам в вертикальном и горизонтальном направлениях отмечаются существенные колебания в их содержаниях, что связано с литологией и различной фациальной принадлежностью вмещающих осадков.

По всему неогеновому разрезу кошагачской, туерькской и бекенской свит в тяжелой фракции постоянно присутствуют карбонаты (0,2–23%), в значительных количествах содержатся аутигенные лимонит (0,5–30%) и пирит (0,5–50%). В отдельных прослоях кошагачской и туерькской свит значительны содержания аутигенного марказита (1,7–95%), который в бекенской свите не установлен, а в прослоях туерькских мергелей аутигенный пирит составляет 95% от веса тяжелой фракции. Пирит и марказит представляют собой микроконкреции округлой формы диаметром до 0,1 мм. Высокие содержания этих минералов и преимущественно сероцветный (серый, зеленовато-, голубовато- и темно-серый) облик рассматриваемых озерных отложений, свидетельствуют о восстановительной среде осадконакопления в условиях сероводородного заражения.

Биотит и мусковит, обладающие повышенной плавучестью, в этих свитах присутствуют по всему разрезу, а их содержания изменяются от 0,2 до 4,2%.

По данным термических и рентгеноструктурных анализов, глины кошагачской, туерькской и бекенской свит, вскрытые этими скважинами, являются гидромусковит-гидрослюдистыми с постоянными содержаниями кварца, кальцита, хлорита и примесью органики.

В отдельных прослоях кошагачской и туерькской свит содержатся монтмориллонит или каолинит, а в туерькской свите еще и доломит. Под электронным микроскопом установлено, что монтмориллонит является аутигенным. Он развивается по гидрослюде и, вероятно, образовался в теплом бессточном солоноватом озере в условиях сильно щелочной среды и относительно сухого теплого климата. Причем со временем этот климат становился все более аридным. На что также указывает наличие в этих прослоях многочисленных оогоний харовых водорослей, ископаемых семян солоноватоводных растений, фауны

остракод, значительные содержания аутигенных пирита и марказита [7], и высокая степень карбонатности (29,4–63,8%). Соленость озерных вод могла достигать 18‰, а годовое количество осадков было менее 600 мм [10].

Для прослоев с примесью монтмориллонита характерны повышенные содержания (%) Mn (0,1–0,5), V (0,006–0,05), B (0,004–0,005), Zn (0,005–0,03) и пониженные – Ga (0,0001–0,003), что наиболее типично для солоноватых вод. Повышенные значения отношений V/Zn (1,5–5) и B/Ga (2,5–4) отвечают солоноватоводным условиям среды осадконакопления.

Каолинит также является аутигенным и приурочен к прослоям, сильно насыщенным растительной органикой, которая в хорошо прогреваемой водной среде могла локально создавать кислые условия, благоприятные для его образования.

В отдельных прослоях кошагачской и туерькской свит отмечается примесь смешанно-слоистых глинистых минералов хлорит-монтмориллонита и гидрослюды-монтмориллонита, которых нет в бекенской свите. Для этих прослоев характерны значительно более низкая степень карбонатности (5–19%), пониженные содержания пирита и марказита, Mn (0,05–0,2%), практически равные содержания V и Zn, и повышенные содержания биотита и мусковита. Все это, по нашему мнению, говорит о повышенной увлажненности климата, значительной величине речного стока и пониженной солености озерных вод во время их формирования, когда годовое количество осадков могло быть не менее 1000 мм [10]. Однако установить количество и продолжительность этих периодов повышенной увлажненности климата пока не представляется возможным.

Озерные и аллювиально-озерные неогеновые отложения в Чуйской и Курайской котловинах накапливались в бессточных водоемах. На это указывает накопление подвижных окислов Fe₂O₃ (2,56–9,02%), CaO (2,49–40,64%), MnO (0,09–0,19%), MgO (2,4–14,51%) и таких элементов как Zn (0,005–0,07%), Cu (0,004–0,02%), Ni (0,005–0,02%), Co (0,002–0,003%), P (0,07–0,087%), являющихся активными водными мигрантами. Причем

наиболее высокие содержания гидрооксидов железа характерны для бекенской свиты, а окислов кальция и магния для туерьской свиты, и особенно для прослоев мергелей.

Для отложений кошагачской и туерьской свит характерны сравнительно высокие значения коэффициента $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ (0,6–1,27), которые, вероятно, указывают на восстановительные условия осадконакопления. Отложения же бекенской свиты отличаются низкими значениями этого коэффициента (0,015–0,35), свидетельствующими об окислительных условиях.

По результатам химических анализов глинистая фракция в отложениях этих свит отличается низкой зрелостью, уменьшающейся вверх по разрезу. Коэффициент Фогта ($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O}$), характеризующий степень зрелости глинистого материала, для кошагачской свиты составляет 21,7, в туерьской свите он изменяется от 13 в низах разреза до 7,8 в верхах, а в бекенской свите равен 7,9–6,7 [9].

Эти неогеновые отложения по минералогии и геохимии резко отличаются от карачумской свиты палеогена. Последняя залегает в Чуйской и Курайской котловинах в основании разреза кайнозойских отложений, и представлена размытыми, и пролювиально переотложенными продуктами мел-палеогеновой зрелой коры химического выветривания [2, 8].

После размыва мел-палеогеновой коры химического выветривания и образования карачумской свиты, вероятно, со второй половины олигоцена и до конца плиоцена горное обрамление Чуйской и Курайской котловин испытывало постоянное воздымание, а растущие впадины испытывали такое же постоянное опускание. На протяжении всего этого длительного этапа в растущем горном обрамлении больше не возникало благоприятных условий для образования кор химического выветривания. Напротив, с течением времени все больше возрастала роль физического выветривания. Происходило усиление эрозионных и денудационных процессов. Все это приводило к тому, что в бассейны аккумуляции

поступал все менее и менее зрелый материал, а это в свою очередь не способствовало образованию россыпей с промышленными содержаниями ценных минералов.

Все вышеизложенное характеризует достаточно глубоководные озерные фации, и обнаруживает много общего между верхами кошагачской, туерьской и низами бекенской свит. В то же время низы бекенской свиты по минералогии и геохимии уже имеют некоторые значительные отличия от более древних туерьской и кошагачской свит, что говорит о существенных изменениях климатических условий и обстановок седиментации. Накопление отложений кошагачской и туерьской свит происходило на трансгрессивном этапе развития озер, а бекенской – на регрессивном. Минералогические и геохимические особенности неогеновых озерных отложений в Чуйской и Курайской котловинах могут успешно использоваться при палеогеографических и палеолимнологических реконструкциях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аксарин А.В. // Вестник Зап.-Сиб. геол. упр. 1938, № 4. С. 41.
2. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. М.: Наука, 1965. 244 с.
3. Лузгин Б.Н., Русанов Г.Г. // Геология и геофизика, 1992, № 4. С. 23.
4. Россыпные месторождения титана СССР. М.: Недра, 1976. 287 с.
5. Русанов Г.Г. // Новые данные по геологическому строению и условиям формирования месторождений полезных ископаемых в Алтайском крае. Барнаул, 1991. С. 24.
6. Русанов Г.Г. // Проблемы геологии Сибири. Томск: Том. гос. ун-т, 1996, т. 2. С. 179.
7. Русанов Г.Г. // День Земли: экология и образование. Бийск: НИЦ БиГПИ, 1998. С. 184.
8. Русанов Г.Г. // Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области. Кемерово–Новокузнецк, 1999. С. 87.
9. Русанов Г.Г. // Проблемы геологии и геохимии юга Сибири. Томск: Том. гос. ун-т, 2000. С. 158.
10. Русанов Г.Г. // Теоретические и прикладные вопросы современной географии. Томск: Том. гос. ун-т, 2009. С. 54.

**MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES OF NEOGENE
LACUSTRINE DEPOSITS IN CHUISKAJA AND KURAIKAJA SINKS OF GORNYI
ALTAI**

Rusanov G.G.

The Shukshin Pedagogical State University of Biysk, Biysk

Gorno-Altai expedition, Maloeniseiskoe

Data on contents of magnetite, ilmenite, leucoxene, zircon, and authigenic minerals – limonite, pyrite, marcasite in Neogene lacustrine deposits are lead. The some features of mineral and chemical composition of Neogene clay and content of chemical elements in it are considering. On the foundation mineralogical and geochemical features made a conclusion that the deposition arise in deep warm and endorheic brackish lakes in conditions alkaline reducing environment and sulfur infection. The gradual growing aridization of climate in Neogene break off by periods of increased humidification. Deposits of koshagachskaja and tuerykskaja suites accumulated on the transpressional stage of development Neogene lakes, but bekenskaja suit – on the regressive stage.

Keywords: Neogene, lacustrine deposits, mineralogy, geochemistry, climate

УДК 628.4.062

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АДСОРБЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гунич С.В.¹, Янчуковская Е.В.²¹*ОАО «Иркутский научно-исследовательский и конструкторский институт химического и нефтяного машиностроения»,*²*Иркутский государственный технический университет,
Иркутск, Россия*

Исследовано явление физической адсорбции высших предельных аминов, которые являются распространенными органическими загрязняющими веществами водных объектов, на поверхности раздела фаз «твердое — жидкое». Изучены возможности спектрофотометрического определения концентрации додециламина в воде применительно к явлениям адсорбции этого вещества на поверхности силикатных минералов, имеющих место в практике обогащения полезных ископаемых и химической промышленности.

Ключевые слова: адсорбция, додециламин, силикатные минералы, спектрофотометрический анализ

Цель работы

Исследование поверхностных явлений на границе раздела фаз в системах «водный раствор поверхностно-активного вещества — минерал», имеющих большую значимость в различных промышленных отраслях. Первичные алифатические амины и их производные имеют большое практическое значение и широко используются как поверхностно-активные вещества в промышленности, также как и высшие спирты. Эти вещества относятся к классу органических загрязнителей и обладают негативным воздействием по отношению к различным объектам окружающей среды [6]. Проблемам отрицательного воздействия аминов и спиртов, используемых в различных отраслях производства, посвящены многочисленные исследования, однако направлены они прежде всего на изучение токсической опасности низших гомологов (этанол, пропанол, бутанол) [2]. Влияние высших алифатических аминов и спиртов на среду обитания человека изучено относительно слабо [6].

Принимая во внимание актуальность этой тематики, в настоящей работе проведены:

1) разработка методики определения концентраций органических загрязнителей (высших алифатических аминов и спиртов);

2) изучение адсорбции тех же самых органических загрязнителей в качестве флотационных реагентов на тонких частицах силикатных минералов.

Объекты и методы исследований

Понимание механизма адсорбции длинноцепочных алкиламинов и разъяснение свойств адсорбционного слоя важно для различных промышленных отраслей. В частности, соли первичного додециламина являются наиболее используемыми флотационными реагентами для обогащения силикатных руд, преимущественно из-за их относительно высокой поверхностной активности [2, 8, 9]. Эта тематика была широко изучена с помощью косвенных методов измерения краевого угла смачивания, дзета-потенциала, поверхностных сил и степени извлечения в течение последних десятилетий.

До недавнего времени адсорбция аминов на силикатах при нейтральном pH была объяснена главным образом моделью Гаудина — Фуерстено — Сомасундаран [8]. Согласно этой модели, катионы амина

адсорбируются из водного раствора на поверхности силикатов при концентрации ниже критической концентрации мицеллообразования (ККМ), при этом главными механизмами адсорбции являются электростатические и гидрофобные взаимодействия. При постоянной критической величине общей концентрации амина в двойном слое электростатическое отталкивание между положительно заряженными функциональными группами становится меньше, чем сила, отталкивающая углеводородную цепь от воды, что приводит к формированию двумерных агрегатов амина на межфазной поверхности. Эти 2D-агрегаты названы гемимицеллами, и ККМ в данном случае является критической концентрацией образования гемимицелл.

Целью проведенных экспериментов адсорбции является определение остаточных равновесных концентраций додециламина. Условия эксперимента стационарные: pH = 10, продолжительность адсорбции 24 часа, температура 22°C, давление 720 мм рт.ст. Для проведения адсорбции додециламина был добавлен 1 г кварца класса крупности -0,053...+0,005 мм в пробирки объемом 50 мл. Добавлено соответствующее количество воды с установленным значением pH = 10, после чего прилито необходимое количество исходного раствора додециламина. Содержимое пробирок перемешано и оставлено на 24 часа в горизонтальном положении, затем выполнено центрифугирование 40 мл жидкой фазы в течение 30 минут при 19000 об/мин.

После сепарации из флаконов отобрано 25 мл жидкой фазы от каждого раствора для спектрофотометрического анализа с использованием реактива Несслера при длине волны 410 нм. Определение остаточной концентрации производилось по калибровочному графику с использованием уравнения линейной интерполяции.

Методика эксперимента по адсорбции лаурилами на амфиболе аналогична адсорбции додециламина на кварце. Отличие состоит в том, что для адсорбции было взято 0,4 г амфибола.

Обсуждение результатов

Перед проведением адсорбции были выявлены оптимальные условия для фотометрического определения концентрации додециламмония с реактивом Несслера. Калибровочный график, полученный при фотометрировании стандартных водных растворов додециламина при длине волны 410 нм, показан на рис. 1. Выявлено, что наиболее достоверные значения коэффициента светопоглощения для додециламина находятся в пределах 400 — 430 нм. Нижний минимальный предел обнаружения в данном эксперименте составляет $7,5 \cdot 10^{-6}$ моль/л, верхний — $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л. В случае малых концентраций додециламина при добавлении реактива Несслера наблюдалось образование коллоидного светло-желтого осадка, при концентрациях выше $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л додециламина происходила коагуляция коллоидной системы, что отрицательно сказывалось на показаниях фотометра.

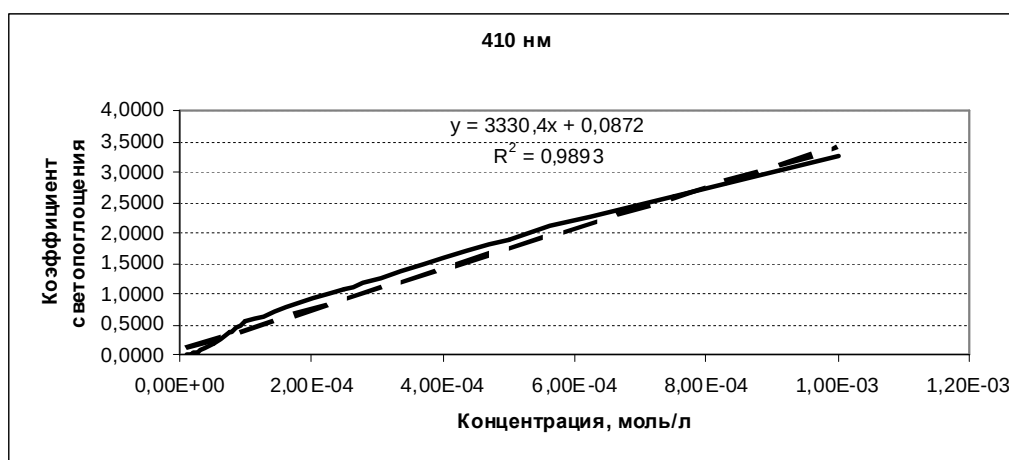
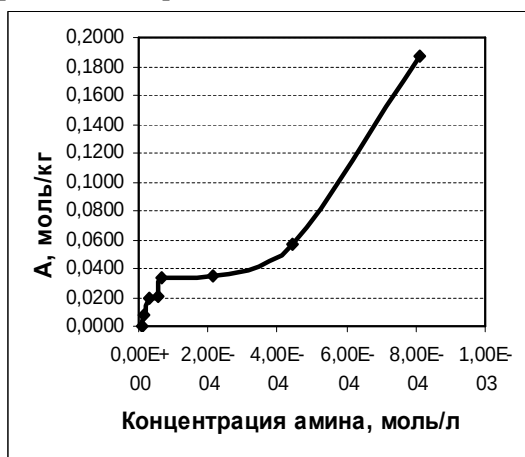


Рис. 1. Калибровочная кривая для водных растворов додециламмония

Результаты эксперимента были интерпретированы с целью построения изотермы адсорбции как функции адсорбционной плотности единицы массы адсорбента (минерала) от остаточной концентрации адсорбата (додециламина). Хотя исследуемый класс крупности минерала является не кондиционным для пенной флотации (обычно флотируется минерал крупностью $-0,15...+0,074$ мм), установлено, что происходит образование двух адсорбционных слоев на межфазной поверхности (рис. 3). Критическая концентрация мицеллообразования для додециламина на кварце составляет $2,1 \cdot 10^{-4}$ моль/л (рН = 10), на амфиболе — $3,3 \cdot 10^{-4}$ моль/л, эти значения хорошо согласованы с ранее известными данными, полученными при флотации кварца.



А



Б

Рис. 3. Изотермы адсорбции додециламмония на кварце (А) и амфиболе (Б)

Также было отмечено, что адсорбция додециламина на тонких частицах кварца и амфибола имеет физический характер и является относительно слабой. Наблюдалась значительная десорбция амина при центрифугировании исследуемых растворов в условиях 30 минут и 7000 об/мин без предварительного осаждения твердой фазы. Поэтому для получения наиболее точных результатов в начале было проведено отстаивание растворов, затем центрифугирование их аликвотной части при малом объеме и более высокой скорости (19000 об/мин).

Выводы. В результате проведенных экспериментов по фотометрическому определению остаточных концентраций, а также адсорбции додециламмония ацетата на поверхностях силикатных минералов было установлено, что:

— додециламин способен физически адсорбироваться на поверхности тонких частиц силикатных минералов с образованием двух адсорбционных слоев, характеризующихся теорией мицеллообразования [5, 8, 9];

— оптимальными условиями фотометрического измерения концентраций непоглощенного лауриламина в воде являются длина волны спектрометра 400 — 430 нм, нижний минимальный предел обнаружения $7,5 \cdot 10^{-6}$ моль/л, верхний — $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л;

— критическая концентрация мицеллообразования для додециламина на кварце составляет $2,1 \cdot 10^{-4}$ моль/л (рН = 10), на амфиболе — $3,3 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

Для дальнейшего исследования поверхностных явлений, оказывающих влияние на флотацию силикатных руд, необходимо провести полный факторный эксперимент с определением механизма адсорбции флотационных реагентов, измерениями дзета-потенциала, краевого угла смачивания, извлечения ценного компонента в концентрат, и т.д. Проведение полного факторного эксперимента позволяет составить экспериментально-статистическую математическую модель флотации определенного типа руды. Реализация модели в программных обеспечениях MathCAD, Ms Excel выражается в виде уравнений, которые характеризуют взаимосвязь между па-

раметрами, влияющими на процесс, и функциями отклика, представляющими собой количественно-качественные показатели процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андреева М. В. Определение иона аммония методом капиллярного электрофореза / М.В. Андреева, Г.Н. Ишевская, Г. Н. Сметанин // ГУП «Центр исследования и контроля воды», Санкт-Петербург. — № 2 (2006) 3–6.

2. Гунич С.В. Извлечение катионов с поверхности силикатных минералов и адсорбция додециламмония ацетата / отчет о научно-исследовательской работе «Синергетические эффекты между гетерополярными и неионными адсорбентами на границе раздела «твердое — жидкое» применительно к флотации руд», ARCUS (Россия — Франция). — www.arcus.msisa.ru.

3. Batisteli Geraldo M.B. Residual amine in iron ore flotation / M.B. Batisteli Geraldo, E.C. Peres Antonio // Minerals Engineering 11 (2008) 2–5

4. Demir C. Flotation separation of Na-feldspar from K-feldspar by monovalent salts /

C. Demir, A.A. Abramov, M. S. Celik // Minerals Engineering 14-I (2001), 733–740

5. Monte M.B.M. Flotation of sylvite with dodecylamine and the effect of added long chain alcohols / M.B.M. Monte, J.F. Oliveira // Minerals Engineering 17 (2004) 425–430

6. Sarapulova G.I. The problems of ecological regulation and transformation of chemical compounds in environment / G.I. Sarapulova, E.O. Kostyukova. Proceedings of IV Intern. Conf. «Nature resources potential, ecology and sustainable development of regions of Russia». Russia, Penza (2006), 195–198.

7. Vidyadhar A. Mechanisms of amine-feldspar interaction in the absence and presence of alcohols studied by spectroscopic methods / A. Vidyadhar, Rao K. Hanumantha, I.V. Chernyshova // Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 214 (2003) 127–142.

8. Vidyadhar A. Adsorption mechanism of mixed cationic-anionic collectors in feldspar-quartz flotation system / A. Vidyadhar, Rao K. Hanumantha // Journal of Colloid and Interface Science 306 (2007) 195–204.

9. Yuhua Wang. The flotation of quartz from iron minerals with a combined quaternary ammonium salt / Wang Yuhua, Ren Jianwei // Int. J. Miner. Process. 77 (2005) 116–122.

INVESTIGATION OF PHYSICAL ORGANIC POLLUTANTS ADSORPTION IN WATER ENVIRONMENT OBJECTS

Gunich S.V.¹, Yanchukovskaia E.V.²

¹*Irkutsk scientific research and design institute of chemical and oil machine-building,*

²*Irkutsk state technical university,*

Irkutsk, Russia

Physical adsorption phenomenon of higher aliphatic amines being wide-spread organic polluting substances of water on interface «solid — liquid», is investigated. Possibilities of spectrophotometric determination of dodecylamine concentration in water are studied applicably to adsorption of this pollutant on silicate minerals surface using into practical mineral processing and chemical technologies.

Key words: adsorption, dodecylamine, silicate minerals, spectrophotometric analysis.

УДК 530.12

О ПРИРОДЕ ГРАВИТАЦИИ, ИНЕРЦИИ И МАТЕРИИ

Соколов В.М.

*Научно-исследовательский институт атомных реакторов**Димитровград, Россия*

Гравитационные силы обусловлены тем, что в материальные тела поступает энергия из космического пространства, которая создает давление и увеличивает массу тел. Гипотеза находит подтверждение в виде космологического красного смещения. Возникновение инерционных сил (вопреки теории относительности А. Эйнштейна) наступает вследствие взаимодействия элементарных частиц с эфиром. Проанализирована структура электрона, и на ее основе проведена оценка скорости гравитационных волн, которая оказалась равной $4.7 \cdot 10^8$ м/с.

1. Введение

Решение проблемы гравитации было предложено А. Эйнштейном в его общей теории относительности (ОТО). Однако она создавалась на основе надуманных постулатов, не имеющих места в природе, и поэтому не может быть физически корректной теорией [1]. Отказ от материальности гравитационных взаимодействий приводит к неустранимым противоречиям теории. Поэтому для отображения реальной картины мира требуются новые разработки. В частности, наличие сил притяжения между телами можно объяснить движением гравитационной энергии из эфира в эти тела, а наличие сил инерции взаимодействием с ним.

2. Оценка потока энергии

Пусть W_n - энергия гравитационных волн, падающая нормально на поверхность единичной площади в единицу времени; C - скорость распространения гравитационной волны в вакууме, равная скорости

света по ОТО; D - коэффициент отражения волны телом. Давление гравитационной волны на тело (по аналогии со световым давлением) составит [2]: $P = (1+D) W_n / C$.

Для абсолютно поглощающего тела $D = 0$, а для абсолютно отражающего тела $D = 1$. Выбираем второй вариант, так как практически вся энергия рассеивается телом. Поместим тело, в качестве которого возьмем протон (его размеры приблизительно известны), на круговую орбиту тела массы M , на расстоянии r . Тогда плотность потока энергии будет равна $W_n = FC / 2S_p$, где F - сила гравитации, действующая на протон; $S_p = 4\pi R_p^2$ - полагемое сечение взаимодействия протона с потоком энергии; $R_p = 1,32 \cdot 10^{-15}$ м - наблюдаемый радиус протона, выбранный для определенности, равным его комптоновской длине. Умножив плотность потока энергии на площадь поверхности шара с радиусом r получим полный поток энергии к гравитационному телу. Окончательно:

$$W_n = G m_p M C / 2 R_p^2, \quad (2.1)$$

где G - гравитационная постоянная; m_p - масса протона.

Все величины, входящие в формулу, известны, поэтому поток энергии, например, для Солнца $W_n = 1,92 \cdot 10^{31}$ Вт, что на 5 порядков превышает энергию его светового излучения. Естественно, что поглощение этой энергии приведет к быстрому разогреву и испарению Солнца. Однако если этот процесс имеет резонансный характер, то сечение взаимодействия увеличится

(обычно на два – три порядка) и оценка потока уменьшится в таком же отношении.

Поглощение гравитационной энергии не приведет к повышению температуры, если предположить, что она расходуется на увеличение масс частиц, составляющих тело. Механизм этого процесса будет рассмотрен ниже. Важно отметить, что подтверждение этой гипотезы можно найти в космологии.

В спектрах излучения далеких звезд наблюдается красное смещение, которое до сих пор объяснялось только доплеровским сдвигом частот из-за предполагаемого расширения Вселенной. Рассмотрим его с точки зрения предложенной гипотезы. Спектр излучения атома пропорционален постоянной Ридберга:

$R = m_e e^4 / 2\hbar^3$, где m_e , e - масса и заряд электрона; $\hbar$ - постоянная Планка [2, С.669]. При возрастании массы электрона спектр частот атома будет сдвигаться пропорционально массе. Поскольку свет далеких звезд излучался намного раньше времени измерения, его спектральные линии будут смещены в красную сторону для земного наблюдателя точно так же, как и в случае доплеровского сдвига. Оценка возрастания массы по формуле (2.1) примерно на два порядка больше, чем оценка возрастания массы, вычисленная с учетом значения постоянной Хаббла (характеризует величину смещения). Тем не менее, с учетом резонансного поглощения энергии они становятся сравнимы. Необходимо отме-

тить важную особенность этого процесса. Поскольку нарастание массы электрона пропорционально самой массе, т.е., происходит по логарифмическому закону, более далекие объекты должны обладать относительно большим красным смещением. Этот факт прекрасно подтверждается астрономическими наблюдениями, и он, безусловно, не имеет никакого отношения к модной ныне теории расширяющейся Вселенной.

3. Причины возникновения инерционных сил

Предположим, что все космическое пространство вокруг нас заполнено эфиром с плотностью ρ , в котором масса выступает не в виде реальных частиц, а в виде меры его количества. Попробуем оценить взаимодействие частицы (протон) с эфиром по классическим формулам механики. Пусть протон движется по окружности в пространстве. В этом случае на него действует центробежная сила инерции, которую можно определить по известной формуле механики [2, С. 38.], и формуле Жуковского [3]:

$$m_p v_0^2 / r_0 = k v_0 \Gamma \ell \rho, \quad (3.1)$$

где v_0 - окружная скорость протона; r_0 - радиус окружности; k - коэффициент пропорциональности, учитывающий конечный размер протона; Γ - циркуляция скорости вокруг цилиндра бесконечной длины; ℓ - размер протона.

Представим для простоты оценки протон в виде цилиндра радиусом и длиной R_p . Тогда циркуляция скорости вокруг него равна $2\pi R_p v^1$, где v^1 определяется как половина разности скорости движения точек сверху и внизу цилиндра, рис.1:

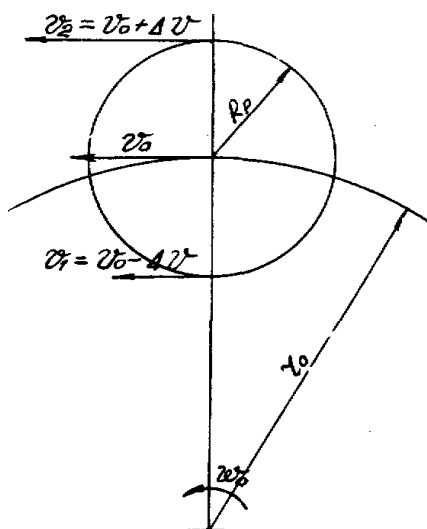


Рис. 1. Схема вычисления циркуляции скорости вокруг цилиндра

$v_2 = \omega_0(r_0 + R_p); v_1 = \omega_0(r_0 - R_p);$
 $\Delta v = 2\omega_0 R_p$, следовательно, $v^1 = \omega_0 R_p$. Подставив значения величин в формулу (3.1), получим: $m_p v_0^2 / r_0 = k v_0 \rho 2\pi R_p^2 v_0 R_p / r_0$, откуда $\rho = m_p / k 2\pi R_p^3$.

Если коэффициент пропорциональности близок к 0.6, то плотность эфира близка к ядерной плотности вещества, $\rho_{яд}$. В действительности, $k \ll 1$ из-за конечного размера протона, следовательно: $\rho \gg \rho_{яд}$.

На основании приведенной оценки можно сказать: **Источником потока энергии в тела является эфир, плотность которого много больше ядерной**

плотности вещества, а инерционные силы проявляются вследствие взаимодействия с ним элементарных частиц. Как будет показано позднее, $\rho \approx 10^{26} \text{ кг/м}^3 \gg \rho_{яд}$.

4. Структура электрона

Рассмотрим параметры электрона. Представим его в виде вращающегося тонкостенного цилиндра элемента эфира радиусом и длиной r_e . Вычислим кинетическую энергию вращения электрона по классической формуле механики [2. С. 58, 68] при окружной скорости, равной скорости света, c :

$$E_k = J\Omega^2/2 = m_e r_e^2 c^2/2 r_e^2 = m_e c^2/2, \quad (4.1)$$

где J - момент инерции цилиндра; Ω - угловая скорость вращения.

Разрывные силы, возникающие при вращении цилиндра, компенсируются упругими силами его деформации. Следовательно, кроме кинетической энергии вращения, электрон имеет потенциальную. Движение массы электрона происходит в ограниченном пространстве, поэтому согласно вириальной теореме [4] (при квадратичной зависимости потенциальной энергии от координат) средние значения

кинетической и потенциальной энергии совпадают и, следовательно, полная энергия электрона равна:

$E_0 = E_k + E_p = m_e c^2$, т.е., - известному соотношению.

Рассмотрим другие фундаментальные константы электрона. В образовании его кинетической энергии участвует только половина наблюдаемой массы, поэтому и образование момента количества движения L связано только с этой массой. Следовательно,

$$L = J\Omega = m_e r_e^2 \Omega/2 = m_e r_e c/2. \quad (4.2)$$

Поскольку момент количества движения электрона равен его спину, $m_e r_e c/2 = \hbar/2$ [2. С. 428], радиус электрона равен: $r_e = \hbar/m_e c = 3,86 \cdot 10^{-13} \text{ м}$. Он существенно превышает его классическое значение ($2,82 \cdot 10^{-15} \text{ м}$), но отлично согласуется с размерами его «шубы» ($\sim 4 \cdot 10^{-13} \text{ м}$) [5].

$$\mu_e = \frac{\partial e}{\partial t} s = e r_e \partial \phi \pi r_e^2 / 2 \pi r_e \partial t = e \hbar / 2 m_e, \quad (4.3)$$

где ϕ - угол поворота, e - заряд электрона.

Таким образом, его магнитный момент совпадает с магнетон Бора. Причем, **спин электрона связывается с механическим вращением**, вопреки распространенному противоположному мнению,

Аналогично вычислим магнитный момент электрона μ_e . По определению, $\mu_e = Is$, где I - электрический ток; s - площадь поверхности, охватываемая движущимися зарядами. Отсюда:

исключающему построению реальной физической картины спина и тем более его классического аналога. Причем, в этом случае **отношение энергии заряда электрона к его полной энергии равно постоянной тонкой структуры:**

$$E_s/m_e c^2 = e^2/r_e m_e c^2 = e^2/\hbar c \approx 1/137 = \alpha \quad (4.4)$$

Как видим, модель электрона прекрасно согласуется с его свойствами. Поэтому представления элементарных частиц в виде сферических образований, скорее всего, ошибочны.

Масса и размер электрона связаны фундаментальным соотношением $m_e r_e c = \hbar$, нарушение которого приводит к излучению или поглощению энергии. При случайном увеличении его радиуса масса уменьшится и, следовательно, существуют условия для его распада, что противоречит природе. По-видимому, стабильность электрона обеспечивается в этом случае возникновением заряда на его стенке и излучением гравитационных волн. Энергия, необходимая для осуществления этого процесса поступает из эфира. В этом случае неизбежно возникновение его резо-

нансных колебаний, и происходит непрерывно-дискретное нарастание массы электрона. Как видим, предложенная гипотеза становится самосогласованной и замкнутой (одно условие с неизбежностью вытекает из другого).

5. Оценка скорости распространения гравитационных волн

Гравитационные волны до сих пор не обнаружены и их скорость неизвестна. Однако они, скорее всего, подобны акустическим волнам, распространяющимся в эфире. При изменении радиуса орбиты электрона в атоме, вследствие излучения энергии его размеры изменяются и создаются волны давления в эфире. Излучаемую при этом мощность можно оценить по формулам акустики для поверхности, малой по сравнению с длиной волны [6]:

$$W = \rho C k^2 V^2 / 8\pi = 2\pi^3 \rho v^2 r_e^4 v^2 / C, \quad (5.1)$$

где ρ – плотность эфира; C – скорость гравитационной волны; $k = 2\pi/\lambda$ – волновое число; v – частота гравитационной волны; V – объемная скорость излучателя, $V \approx 2\pi r_e^2 v$, где v – радиальная скорость движения поверхности электрона.

Для оценки скорости гравитационных волн необходимо из уравнения (5.1) исключить плотность эфира. Переход электрона с первой на вторую орбиту связан с поглощением кванта энергии $\Delta E = 1.63 \cdot 10^{-18}$ Дж, частотой $\nu = 2.46 \cdot 10^{15}$ Гц. Поскольку $\Delta m/m = \Delta r_e/r_e$, радиус электрона

изменяется на величину $\Delta r_e = 7.7 \cdot 10^{-18}$ м. Причем, энергия перемещения массы эфира на это расстояние равна: $\Delta E = m v^2 / 2 = \pi r_e^2 \Delta r_e \rho v^2$. Она выделяется за время, $\Delta t = 1/\nu$, поэтому мощность равна: $W = \Delta E \nu$. Исходя из закона равного распределения энергии по степеням свободы [2. С. 211] можно положить, что частоты излучения электромагнитной и гравитационной энергии совпадают, и их мощности равны друг другу. Поэтому, приравнявая их значения, получим: $2\pi^3 \rho v^2 r_e^4 v^2 / C = \pi r_e^2 \Delta r_e \rho v^2 \nu$, откуда

$$C = 2\pi^2 \nu r_e^2 / \Delta r_e = 9.41 \cdot 10^8 \text{ см/с}. \quad (5.2)$$

Данная оценка сделана в предположении непрерывного излучения энергии электроном (колебательное движение его стенки). На самом деле радиус электрона изменяется только в одну сторону, при

этом мощность излучения уменьшается примерно в два раза. Следовательно, **скорость гравитационных волн** должна быть снижена в таком же соотношении, т.е., она **приблизительно равна:**

$$C \approx \pi c / 2 = 4.7 \cdot 10^8 \text{ м/с}. \quad (5.3)$$

Аналогично, легко получить плотность эфира, $\rho \approx 10^{26}$ кг/м³.

6. Заключение

Признание эфира в качестве материальной среды позволяет по-новому взглянуть на сценарии развития гравитационной физики, чем в теории А. Эйнштейна, и свя-

зать воедино процессы от микро до макро космоса. Природа гравитационных и инерционных сил становятся простой и ясной. Волны гравитации возникают при изменении размеров элементарных частиц и напрямую связаны с излучением электромагнитных волн, причем их мощности должны

быть сравнимы, поэтому любое нагретое тело является также источником гравитационных волн. Стабильность существования материальных тел обеспечивается электромагнитным и гравитационным взаимодействием с эфиром, и ее не так уж сложно нарушить при столкновении частиц высоких энергий. По этой причине, **эксперименты на Большом адронном коллайдере (CERN), основанные на слепой вере в справедливость теории относительности, могут быть опасными из-за возможности создания зоны неустой-**

чивости материи, поведение которой непредсказуемо!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Соколов В.М. Современные наукоемкие технологии. 2008. № 6. С 9; № 9. С. 7.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М.: Наука.1964. С. 634.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М.: Наука, т. 6, 1988. С. 220.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М.: Наука, т. 1, 1988. С. 36.
5. Поляризация вакуума. БСЭ, второе издание. Т. 34. С. 112.
6. Ультразвук (маленькая энциклопедия). М.: Сов. энциклопедия.1979. С.147.

NATURE OF GRAVITY, INERTIA AND SUBSTANCE

Sokolov V.M.

Scientific-Research Institute of Atomic Reactors, Dimitrovgrad, Russia

Gravitational forces are caused by the energy going into material objects from the cosmic space. This energy creates pressure and increases the mass of objects. The hypothesis is corroborated in the form of cosmological red shift. The appearance of inertial forces (despite Einstein's theory of General Relativity) comes as a result of interaction of elementary particles with ether. The electron structure was analyzed, and on its basis the estimation of gravitation waves rate was carried out which turned out to be $4.7 \cdot 10^8$ m/sec.

УДК: 614–613(071)

ДЕФИЦИТ ЙОДА В РОЛИ ГЛОБАЛЬНОГО
ИНДИКАТОРА ЗДОРОВЬЯ

Жижин К.С., Бункина А.П.

*ГОУ СПО РО «Ростовский базовый медицинский колледж»,
Ростов-на-Дону, Россия*

Риск развития заболевания может оцениваться по показателям на уровне, характеризующем хронические пороговые эффекты. Исходя из этих данных, в качестве «индикаторных» состояний выделяется пониженное/повышенное содержание йода в организме обследуемого. В качестве «индикаторных» точек в концепции HEADLAMP для подтверждения заболеваний, характеризующих эффект недостатка йода в организме, могут выступать изменения в щитовидной железе на субклиническом уровне. Указанные параметры можно оценить на уровне лабораторной базы первичной медико-санитарной помощи при обследованиях населения. Цель HEADLAMP в оценке связи состояния здоровья населения с действием факторов окружающей среды значительно упростить и ускорить обоснованность выбора управленческих решений.

Ключевые слова: социально-гигиенический мониторинг йододефицитных заболеваний, эндемический зоб и его профилактика

Аксиомой является то, что целенаправленная экологическая политика сохранения здоровья индивида должна основываться на точно выверенной связи его биохимических процессов с качеством окружающей среды. Использование адекватных индикаторов здоровья и методов анализа связи субклинических изменений этого здоровья, основа профилактики и изучения воздействия факторов окружающей среды.

Причем, в условиях сегодняшнего хронического недофинансирования здравоохранения эффективность действий всех звеньев профилактики прямо пропорциональна тому, насколько они просты, недороги для практического использования, оперативны и научно обоснованы. Все это представляет не простую задачу, которая на местах до сих пор в лучшем случае, сводилась только к сбору данных. Отбор информации, моделирование ситуации, математическая формализация и перевод ее на машинный язык, представление в понятном виде для пользователей различного уровня подготовки практически был уделом энтузиастов-одиночек.

Эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) предлагают один из путей достижения этой цели, который

основан на разработке и применении индикаторов здоровья (environmental health indicators – EHI) [1-5].

Главный смысл предложения заключается в том, что, во-первых, эти индикаторы превращают эмпирические данные в оперативную информацию, готовую к использованию. Во-вторых, процесс сбора информации включает измерения, мониторинг, статистическую обработку первичных данных, своеобразных индикаторов для принятия управленческих решений, уровень масштабности которых можно варьировать в зависимости от ситуации.

В-третьих, априорная разработка индикаторов в имитационной машинной модели AnyLogic помогает увидеть основные проблемы, требующие изучения, и соответственно определиться в необходимом объеме и качестве данных. Эксперты ВОЗ, используя термин **HEADLAMP** (Health and Environment Analysis for Decisionmaking) в рамках конкретного анализа влияния окружающей среды на человека, подбирали индикаторы здоровья по их значимости для процесса принятия управленческих решений. Некоторые из них, с учетом нашего менталитета, можно приложить к культивируемым у нас в России приемам

социально-гигиенического мониторинга в комплексном анализе данных индикаторов здоровья, и его связи с состоянием окружающей среды для принятия управленческих решений.

Привлекает в подходе экспертов ВОЗ к проблеме, прежде всего то, что данные, собираются рутинно, но в варианте **HEADLAMP** они приобретают совсем иной вес и ценность. И, прежде всего потому, что только лишь сбор данных на сегодняшний момент – весьма дорогостоящая процедура, если мы хотим получить информацию с наибольшей эффективностью, не говоря уже, о её качественной статистической обработке [7].

Неоспоримо и то, что обеспечивается достаточно оперативная обратная связь с механизмом получения данных, выявления возможных недостатков экологического мониторинга. В итоге достигается окончательная цель анализа – получить информацию, на основе которой будут разрабатываться организационные мероприятия, которая позволит улавливать тенденции в системе "окружающая среда – здоровье", оценивать эффективность проводимой экологической и здравоохранительной политики, формулируя её в адекватных, понятийного уровня, формулировках и терминах. В рамках **HEADLAMP** концептуальная основа разработки подобных индикаторов подразумевает наличие обязательных компонентов:

1. *Движущие силы* – полиэтиологические факторы (экономические, политические, социальные, экологические), которые инициируют неблагоприятные ситуации в социуме;

2. *Давление* – последствия действия движущих сил, которые подвергаются контролирующим и профилактическим мероприятиям;

3. *Состояние* – диапазон влияний, с далеко идущими последствиями, связан-

ными с окружающей средой, в различных комбинациях;

4. *Экспозиция* – обязательный контакт индивида с загрязнителем, а не просто его присутствие в окружающей среде.

5. *Эффекты* – воздействие загрязнителя на здоровье (характер загрязнителя: тип, интенсивность, длительность; формы проявления: субклинические, донозологические, нозологические и гибель [2, 3, 5].

6. *Действия* – реакция при обнаружении эффектов и наиболее эффективные пути профилактики.

К сожалению, принцип ДДСЭЭД еще не нашел широкого применения ни в отечественной медицинской, ни, тем более, в гигиенической практике управления качеством окружающей среды. В связи, с чем нам представляется целесообразным рассмотреть возможность сопряжения в данной системе индикаторов **HEADLAMP**, используемых в медицинской практике для коррекции йододефицитных состояний.

Эндемический зоб – заболевание, которое характеризуется увеличением размеров щитовидной железы, встречается постоянно в определенных географических областях, причем распространенность болезни среди населения имеет массовый характер. Эндемический зоб встречается во всех странах мира. В настоящее время в условиях йодного дефицита проживают около 2 млрд. жителей Земли. На сегодняшний день проблема йододефицитных заболеваний (ЙДЗ) затрагивает 130 стран, включая имеющие наибольшую численность населения. С учетом данных статистики ВОЗ признает ЙДЗ самой распространенной неинфекционной патологией в мире. В этиологии эндемического зоба основную роль играет йодная недостаточность. Суточная физиологическая потребность в йоде зависит от возраста и физиологического состояния человека и составляет 90-250мкг (табл. 1).

Таблица 1.

Суточная потребность в йоде

Возраст	Потребность в йоде мкг/сут.
Дети от 0 до 5 лет	90
Дети от 5 до 12 лет	120
Подростки взрослые	150
Беременные и кормящие женщины	200-250

Дефицит йода приводит к недостаточной продукции тиреоидных гормонов, к снижению их секреции. По принципу обратной связи снижение уровня тироксина в крови вызывает стимуляцию выработки тиреотропного гормона гипофиза. Тиротропин способствует повышению гормонапоэза в щитовидной железе и ведет к компенсаторной гиперплазии тиреоидной ткани. Это сопровождается восполнением недостаточного уровня тироксина. Другим компенсаторным механизмом является увеличение синтеза трийодтиронина, обладающего более высокой гормональной активностью. В развитии компенсаторной реакции участвует не только тиротропин, но и гипоталамический рилизинг-гормон – тиролиберин. В одних случаях процесс ограничивается начальной компенсаторной гиперплазией щитовидной железы, восполняющей дефицит тиреоидных гормонов в условиях экзогенной йодной недостаточности.

Самым тяжелым последствием дефицита йода в перинатальный период является эндемический кретинизм – крайняя степень задержки умственного и физического развития. Эндемический кретинизм, как правило, характерен для регионов с тяжелым йодным дефицитом, где частота заболевания может достигать 3%. В регионах умеренного йодного дефицита наблюдаются субклинические нарушения интеллектуального развития. Различие в показателях IQ между населением, проживающим в йододефицитном и йодообеспеченном регионах, составляет в среднем 13,5% (10-15%). Эти данные дополнительно указывают на серьезный демографический аспект воздействия йодного дефицита на нейрофизиологическое развитие. Было доказано, что в РФ действительно имеет место природный дефицит йода и нет регионов, где население не подвергалось бы риску развития ЙДЗ.

Правительством Российской Федерации в 1999г. принято постановление №1119 «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода», в котором определены радикальные меры по ликвидации дефицита йода на территории страны. Для массовой профилактики ЙДЗ в

России рекомендована йодированная соль, что отвечает требованиям ВОЗ.

Мы индикаторы подбирали применительно к решению такой актуальной проблемы, как влияние недостатка йода на здоровье населения некоторых районов Ростовской области. Учитывали основные требования, предъявляемые к индикаторам здоровья по схеме HEADLAMP:

- причинно-следственная связь между оцениваемыми факторами окружающей среды и здоровьем;
- их чувствительность к изменению ситуации;
- их прямая связь с существующей проблемой;
- возможность коррекции окружающей среды и/или здоровья.

Дефицит йода в окружающей среде некоторых районов Ростовской области по данным Ростовского НИИ акушерства и педиатрии факт неоспоримый, приводящий к поражению (в той или иной степени выраженности) щитовидной железы. Уровень медианы йодурии – главного индикатора, отражающего реальное потребление йода населением, составлял в среднем и по РФ 88 мкг/л (нормативные значения – 100-300мкг/л). Это неизбежно приводит к недостаточной продукции тиреоидных гормонов, к снижению их секреции. По принципу обратной связи снижение уровня тироксина в крови вызывает стимуляцию выработки тиреотропного гормона гипофиза. Тиротропин способствует повышению гормонапоэза в щитовидной железе и ведет к компенсаторной гиперплазии тиреоидной ткани. Это сопровождается восполнением недостаточного уровня тироксина. Другим компенсаторным механизмом является увеличение синтеза трийодтиронина, обладающего более высокой гормональной активностью. В развитии компенсаторной реакции участвует не только тиротропин, но и гипоталамический рилизинг-гормон – тиролиберин. В одних случаях процесс ограничивается начальной компенсаторной гиперплазией щитовидной железы, восполняющей дефицит тиреоидных гормонов в условиях экзогенной йодной недостаточности.

И поскольку число районов Ростовской области с дефицитом йода в почве и

питьевой воде значительно, то неизбежен достаточно обширный контингент жителей, нуждающихся в искусственной коррекции уровня здоровья, без которой субклинические формы поражения щитовидной железы переходят в клинические, требующие большей частью оперативного вмешательства.

Риск развития подобных эндемических заболеваний может оцениваться по показателям на уровне, характеризующем хронические пороговые эффекты. Исходя из этого, в качестве «индикаторных» состояний выделяется колебания содержания йода в организме обследуемого. В качестве «индикаторных» точек в концепции

HEADLAMP для подтверждения нозологий, характеризующих эффект недостатка йода в организме, могут выступать изменения в щитовидной железе на субклиническом уровне.

Указанные параметры можно оценить на уровне лабораторной базы первичной медико-санитарной помощи (**ПМСП**) при скрининговых обследованиях населения. Как уже упоминалось, цель **HEADLAMP** по оценке связи состояния здоровья населения с действием факторов окружающей среды – значительно упростить и ускорить обоснованность выбора управленческих решений (табл.2).

Таблица 2.

Спектр йододефицитных патологий (по данным ВОЗ, 2001 г.)

Возрастная группа	Патология
Новорожденные	Повышение перинатальной смертности Повышение младенческой смертности Задержка умственного и физического развития Неонатальный гипотиреоз
Дети и подростки	Нарушение умственного и физического развития
Взрослые	Зоб и его осложнения Йодиндуцированный гипертиреоз
Все возрастные группы	Зоб Гипотиреоз Нарушение когнитивных функций Повышение поглощения йода при ядерных катастрофах

Как правило, чаще всего наблюдается снижение функциональных и адаптационных возможностей щитовидной железы на морфогенетическом уровне, и выражаются в дисфункции и вторичной недостаточности органа. Гигиеническая оценка условий среды обитания, сбалансированности питания и водопотребления контингентов социально-гигиенического мониторинга покажет, какова критическая концентрация йода в окружающей среде. К примеру, по ряду районов и городов Ростовской области содержание последнего в пище, питьевой воде находилось в функциональной зависимости от его содержания в природе, и зафиксировано ниже нормы 2,5—3,5 раза.

Исходя из положений **HEADLAMP** в решениях местных органов власти эндемичных районов, с нашей точки зрения, должно отдельной статьей идти проведение специальных, и, главное, регулярных

медицинских исследований с учетом уровней поражения населения. И это в первую очередь – периодические медицинские обследования детей, подростков и молодежи до 24 лет включительно, мониторинг заболеваемости всего населения района в зонах с низким уровнем йода в окружающей среде. Неравномерность распределения контингентов с поражениями щитовидной железы из-за недостатка йода в окружающей среде дает основания предполагать дифференциацию факторов риска, действующих, прежде всего на наиболее откликающееся на экстремальные воздействия детское население. В дальнейшем специальное, направленное изучение причинно-следственных связей с использованием факторного, дискриминантного, дисперсионного, кластерного анализов поможет степень поражения щитовидной железы отнести к той или иной категории индикаторов здоровья популяции.

С учетом выше изложенного и применительно к проблеме купирования йододефицитных состояний (прежде всего молодого населения Ростовской области) нами предлагается такая наполняемость цепи ДДСЭЭД, которая, безусловно, не исчерпывает всех возможных аспектов данной взаимосвязи:

1. *Движущие силы* – экологические среда, которая инициирует неблагоприятные ситуации в социуме за счет дефицита йода;

2. *Давление* – рост числа детей и лиц молодого возраста (до 24 лет включительно) с поражением щитовидной железы, как последствия действия движущих сил;

3. *Состояние* – диапазон влияний недостатка йода в окружающей среде на развитие заболеваний от субклинических до клинических, с далеко идущими последствиями, связанными с окружающей средой, в различных комбинациях;

4. *Экспозиция* – постоянный/временный контакт индивида с продуктами, питьевой водой с низким содержанием йода или его полным отсутствием;

5. *Эффекты* – резкое снижение уровня здоровья, и, как конечный результат, – повышенный риск поражения щитовидной железы с необратимыми, органическими психосоматическими изменениями в организме;

6. *Действия* – искусственное введение йода в рацион питания или направленная йод-терапия наиболее уязвимых контингентов, как наиболее эффективные пути профилактики заболеваний щитовидной железы.

Приведенная схема демонстрирует возможность использования предлагаемого ВОЗ многоаспектного подхода индикации и управления качеством окружающей среды при фиксации йододефицитных ситуаций в районе. В каждом конкретном случае схема может быть дополнена или модифицирована в зависимости от задач, специфических условий окружающей среды, источников данных, средств их сбора, обработки и анализа и пр.

Мы отдаем себе отчет в том, что процесс разработки индикаторов достаточно сложен, и не ограничивается созданием схемы. Для каждого звена ДДСЭЭД может

быть разработан свой индикатор (или несколько). Его параметры определяются сущностью процесса, который он в той или иной степени характеризует (особенности геохимической провинции, дополнительные загрязнители окружающей среды, усиливающие дефицит йода, заболеваемость, смертность), и природой самого индикатора. Нередко индикаторы выражаются в терминах риска здоровью, связанного со специфическим воздействием. Тем не менее, в контексте **HEADLAMP** индикатор, как носитель информации для принятия решений при управлении качеством окружающей среды, по-видимому, в форме показателя риска наиболее иллюстративен.

Одним из основных вопросов при разработке индикатора является четкое определение его места в цепи ДДСЭЭД. В конечном счете, многие проблемы здоровья, связанные с окружающей средой, и в первую очередь такие, как эндемический зоб, проистекают от причин или событий, достаточно удаленных во времени и/или пространстве. И если цель социально-гигиенического мониторинга – оперативно выявить исходную причину проблемы и принять эффективные действия в отношении ее источника, то суть, как важно иметь индикаторы, позволяющие проследить цепь от эффекта до исходных причин и источников как можно раньше и точнее.

Важнейшим аргументом в пользу массовой йодной профилактики является постепенное снижение распространенности заболеваний щитовидной железы среди населения после начала профилактических мероприятий, и как пример, в 95 из 130 стран мира, где наблюдался дефицит йода, принято законодательство по всеобщему йодированию соли. Индивидуальная (или групповая) профилактика ориентирована на когорты населения, для которых дефицит йода наиболее опасен. В группу повышенного риска развития йододефицитных состояний, по определению ВОЗ входят беременные, кормящие женщины и дети в возрасте до 3 лет. Соль – универсальный продукт, который люди употребляют повсеместно и в достаточно постоянных количествах. Поэтому соль служит идеальным средством для снабжения населения микроэлементами, в том числе йодом. К

сожалению, использование йодированной соли носит добровольный характер, и доля российских семей, употребляющих йодированную соль, составляет всего 27%.

Экспертными комиссиями ВОЗ, ЮНИСЕФ, Международного совета по контролю за ЙДЗ, Международного агентства по атомной энергии в 1994г было сделано официальное заявление о том, что йодирование соли является основным методом устранения ЙДЗ. Для достижения оптимального потребления йода ВОЗ и Международный совет по контролю за ЙДЗ рекомендуют добавлять в среднем от 20 до 40мг йода на 1 кг соли. В РФ постановлением Главного Государственного санитарного врача рекомендовано добавление в среднем 40+15 мг йода на 1 кг соли. При добавлении в соль такого количества йода опасности поступления в организм избытка этого микроэлемента не существует.

Данные мониторинга, проводимого в странах, где осуществляется массовое, и регулярное йодирование соли, свидетельствуют о нормальной обеспеченности йодом питания всего населения. Есть, безусловно, ряд заболеваний (и в первую очередь – это гипертоническая болезнь и некоторые болезни почек), требующих уменьшения до 3 г в сутки (и менее) суточного потребления соли вообще, но не йода (!). Для решения этой проблемы в продаже имеется йодированная соль, разработанная специально для лиц, страдающих этими заболеваниями. При ее употреблении поступление йода в организм будет соответствовать вышеуказанным нормам (150мкг йода в сутки), а объем хлорида натрия будет меньше, чем при использовании обычной соли. Кроме того, в старших возрастных группах в силу физиологических причин снижается как потребность в хлориде натрия, так и потребность в йоде. Исходя из этого, употребление в пищу 5 г обычной йодированной соли будет вполне достаточным и физиологичным для человека старше 50 лет. Как показывает практика, индикаторы, относящиеся к верхнему эшелону ДДСЭД в ряде случаев, могут значительно раньше, чем индикаторы эффекта указать на возможные экологические проблемы и ре-

зультаты их решения. Порой по индикаторам давления, нежели по индикаторам состояния или эффекта, можно достаточно эффективно определить масштаб действия движущих сил, выражающийся в активном влиянии на окружающую среду

Будет ли это давление вызывать заметные изменения в состоянии окружающей среды, зависит ли оно от ее способности воспринимать и элиминировать их применительно к социальным, экономическим условиям, состоянию здоровья исследуемых лиц, в любом случае от этого зависит качество медицинской помощи. На 40-й сессии ООН в сентябре 2005 г Комитет по правам ребенка ООН рассмотрел регулярные отчеты стран по выполнению обязательств Конвенции о правах ребенка, в том числе отчет, предоставленный Российской Федерацией. Комитет выразил обеспокоенность по поводу роста расстройств, связанных с недостаточностью йода в России, и призвал активизировать профилактические меры, принять закон о повсеместном йодировании соли и обеспечить его строгое соблюдение.

Мы считаем, что алгоритм **HEADLAMP** может быть с успехом применен в практике российских специалистов **ПМСП**, общей задачей которых являются сохранение приемлемых условий среды обитания человека, и улучшение качества жизни и здоровья населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. An Environment for Better Health. Integrated report of the ESF Environment and Health Programme. – 1999.
2. Corvalan C., Briggs D., Kjellstrom T. // Linkage Methods for Environment and Health Analysis. General Guidelines. A report of the Health and Environment Analysis for decision-Making (HEADLAMP) Project: Geneva, 1996. – P. 19-53.
3. Health Targets: News and Views. – 2002. – Vol. 5, N 1.
4. Jedrychowski W., Maugeri U., Jedrychowska-Bianchi I. In Search Epidemiologic Evidence on air Quality and Health in Children and Adults. Center for Research and Studies in Biomedicine in Luxemburg. – 2000.
5. United Nations. Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development. – New York, 1993.

6. WHO. Environment and Health Indicators for Use With a Health and Environment Geographic Information System (HEGIS) for Europe. Report on a WHO Consultation. Bilthoven, March 11-13, 1993, EUR/ICP/CEH 246. – 1993.

7. WHO. Informal Consultation on Health and Environment Analysis for Decision-Making (HEADLAMP) Methods and Field Studies —

Summary Report. Doc. No WHO/EHG/94.15. – Geneva, 1995.

8. WHO. WHO Consultation on the Development and Use of Environmental Health Indicators in the Management of environmental Risks to Human Health. Dusseldorf, 15-18 December, 1992. Doc. No WHO/EHE/93.3. – 1993.

DEFICIENCY OF IODINE IN THE ROLE OF THE GLOBAL INDICATOR OF HEALTH

Zhizhin K.S., Bunkina A.P.

"The Rostov base medical college ", Rostov-on-Don, Russia

The Risk of development of disease can on to be estimated parameters at a level describing chronic threshold effects. Preceding from these data, as "display" conditions the lowered/raised maintenance of iodine in an organism surveyed is allocated. As "display" points in concept HEADLAMP for acknowledgement of the diseases describing effect of lack of iodine in an organism, changes in a thyroid gland at a subclinical level can act. The specified parameters can be estimated at a level of laboratory base of the primary medicosanitary help at inspections of the population. Purpose HEADLAMP in an estimation of communication of a state of health of the population with action of factors of an environment considerably to simplify and accelerate validity of a choice of administrative decisions.

УДК618.1-089.87-06:616.379-008.331.1

КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И КОМПОНЕНТОВ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ В СОСТОЯНИИ ПОСТОВАРИОЭКТОМИИ

Покуль Л.В.

*Краснодарский краевой клинический онкологический диспансер,
отделение № 10, Краснодар, Россия*

В статье постовариоэктомический синдром рассматривается как предиктор метаболического синдрома у женщин различных возрастных групп. На результатах анализа разнообразного клинико-диагностического материала показано, что женщин с постовариоэктомическим синдромом в возрасте после 40 лет достоверно чаще наблюдаются метаболические нарушения.

Ключевые слова: постовариоэктомический синдром, метаболический синдром, инсулинорезистентность.

Одномоментное прекращение секреции стероидных половых гормонов приводит к изменениям в работе центрального звена - гипоталамо-гипофизарной системы, к повышению выработки адреналина, норадреналина, АКТГ, вазопрессина – стимулирует высвобождение жирных кислот из жировой ткани и повышение их концентрации в плазме крови [3,6,7]. Элиминация эстрогенов снижает выработку глобулина связывающего половые стероиды (ГСПС), что приводит к росту концентраций свободного тестостерона, относительной гиперандрогении и вносит определенный вклад в формирование висцерального ожирения. Однако имеется еще важный механизм влияния половых гормонов на жировую ткань: прямая регуляция активности липопротеинлипазы - главного фермента в контроле накопления триглицеридов в адипоцитах. В состоянии резкой гипоестрогении активность липопротеинлипазы резко снижается и адипоциты бедренно-ягодичной области уменьшаются в размерах, то есть происходит перераспределение жира. И наконец, в накопленной жировой ткани происходят процессы ароматизации половых гормонов (андрогенов в эстрогены) и их секреция [6,7].

Цель исследования

Изучить особенности липидного и углеводного обмена у женщин репродуктивного возраста в состоянии тотальной овариоэктомии, отягощенных раком тела и шейки матки.

Методика исследования

На базе Клинического онкологического диспансера гор. Краснодара обследовано 140 женщин репродуктивного возраста в состоянии постовариоэктомии. В основную группу I подгруппу «а» (n=31) вошли пациентки с раком тела и шейки матки, после проведенного хирургического лечения; в I группу «в» подгруппу (n=27) – после комбинированных методов лечения (операция + сочетанная лучевая терапия). И в I «с» подгруппу вошли женщины в анамнезе которых проведено только сочетанное лучевое лечение blastom тела и шейки матки. Контрольную группу II (n=53) составили женщины с доброкачественными заболеваниями внутренних гениталий, прооперированные в объеме простой экстирпации матки (n= 53). Критериями включения явились: женщины репродуктивного возраста, пролеченные специальными методами лечения (операция, сочетанная лучевая терапия/СЛТ, полихимиотерапия/ПХТ) с диагнозом рак тела или шейки матки в состоянии тотальной

овариоэктомии от 3 мес до 1 года. Критерии исключения из исследования: применение стероидных половых гормонов, анорексигенных средств, наличие онкопатологии другой локализации, врожденные заболевания печени и обмена веществ.

Для оценки степени избыточной массы тела или ожирения вычисляли индекс массы тела по формуле Кетле: $ИМТ = \text{масса тела} / \text{рост}^2$ (кг/м²). Выраженность висцерального ожирения определяли косвенно по величине окружности талии (ОТ) и коэффициент-окружность талии/окружность бедер (ОТ/ОБ). При величине окружности талии ≥ 90 см устанавливали висцеральное ожирение. Коэффициент $ОТ/ОБ > 0,85$ рассматривали как признак абдоминального ожирения [4]. Показатели углеводного обмена оценивались по показателям концентрации глюкозы и иммунореактивного инсулина (ИРИ) в плазме крови. Нормальными показателями считали 6-24 мкЕ/мл. Для определения наличия и степени выраженности инсулинорезистентности применялись методики: определение коэффициента инсулинорезистентности по F.Caro [5], который является отношением отношения глюкозы (в ммоль/л) натощак к базальной концентрации иммунореактивного инсулина (ИРИ). Количественным критерием при измерении концентрации глюкозы в ммоль/л в крови являлся индекс 0,33 (критерием наличия инсулинорезистентности/ИР при подсчете глюкозы крови в (мг/дл) считается значение индекса 6,0). M.N. Duncan установил, что степень выраженности инсулинорезистентности более четко характеризует другой не менее простой индекс (Индекс НОМА-IR Homeostasis Model Assessment - НОМА

модель оценки гомеостаза для инсулинорезистентности), который вычисляют по следующей формуле: Индекс инсулинорезистентности = гликемия натощак (моль/л) / х базальный уровень ИРИ (мкЕд/мл)/22,5. Чем выше индекс НОМА, тем ниже чувствительность к инсулину и, следовательно, выше ИР [5]. Для оценки состояния липидного обмена в сыворотке крови определяли уровня общего холестерина (ХС), холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП), триглицеридов. Исследование крови проведено на базе биохимической лаборатории ККОД на аппарате «SYNCHRON CX9» Исследование гонадотропных, половых стероидных гормонов и инсулина проведены иммунофлюоресцентным методом на аппарате «Integra», «Ebot» США. Статистическая обработка и архивация полученных результатов выполнены с использованием программы STATISTICA 6,0 и Excel.

Результаты исследования

Возраст больных соответствовал репродуктивному. Выявлено, что средний возраст пациенток основной группы достоверно ниже среднего возраста женщин, составивших контрольную группу (при $t=12,04$ $p<0,001$). Средний возраст пациенток основной группы I (I «а», I «в», I «с» подгрупп) составил $35,87 \pm 0,867$ при $n=87$ чел.

Не установлены достоверные различия между группами по параметру индекса массы тела, гонадотропных и половых стероидных гормонов. В среднем ИМТ находился в обеих выборках в диапазоне $27,43 \pm 0,945$ ($\sigma=9,29$) (табл. 1).

Таблица 1.

Показатели гонадотропных, половых гормонов и ИМТ у женщин с постовариоэктомическим синдромом

Группы	ФСГ, мМЕ/мл,	ЛГ мМЕ/мл,	Эстрадиол, пмоль/л,	Прогестерон, нмоль/л,
I группа	(M±m)	(M±m)	(M±m)	(M±m)
«а» н/группа	77,3±5,53*	41,6±2,93*	38,77±7,45*	1,15±,15**
«в» н/группа	74,8±5,81	38,07±2,78	45,59±8,2*	2,10±,54
«с» н/группа	72,53±6,33*	34,71±2,7*	33,83±6,6**	2,78±,63
II группа	75,7±4,51	37,72±2,04	40,38±5,34	2,14±,35

Примечание: (t критерий Стьюдента):* в сравнении показателей по группе II и группам Ia, Ib, Ic $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

Высокая дисперсионность показателя эстрадиола в подгруппах I«а», I«б», I«с» и группы II обусловлена наличием значительных долей пациентов с высокими значениями эстрадиола: в подгруппе I«а» таких пациентов выявлено 6 чел (19,3%) в подгруппе I«в» - 5 чел (18,5%), подгруппе I«с» - 3 чел (10,3%), в группе II - 11 чел 20,8%. У остальной части женщин «а» подгруппы (n=26 чел) среднее значение показателя эстрадиола находилось в пределах 24,6 пмоль/л ($\sigma=12,57$), «в» подгруппы в интервале 26,64 пмоль/л ($\sigma=11,83$) «с» подгруппы – 22,77 пмоль/л ($\sigma=10,40$) и II группы - 22,83 пмоль/л ($\sigma=11,07$). Корреляционный анализ во всех исследованных группах выявил достоверную отрицательную корреляционную связь между высокими показателями ЛГ и ФСГ и низкими показателями стероидных половых гормонов (уровень достоверности в пределах 95-99%). Корреляционный анализ показателей индекса массы тела и окружности талии у женщин всех исследуемых групп демонстрирует высокую достоверную положительную корреляцию: подгруппа I«а» $r=0,761$, ($p<0,001$); подгруппа I«в» $r=0,908$, ($p<0,001$); подгруппа I«с» $r=0,848$, ($p<0,001$); группа II $r=0,789$, ($p<0,001$); что согласуется с данными литературы [1, 3, 4, 5, 8]. Полученные результаты показателей липидного спектра крови, глюкозы крови и ИМТ позволили также провести корреляционный анализ с использованием t критерия Стьюдента между объемом талии\триглицеридами; триглицеридами\ХС-ЛПНП; ХС-ЛПНП\холестерином. Обнаружено наличие достоверно высокой прямой корреляционной зависимости во всех группах и подгруппах (при $t=4,36$ $r=0,822$; при $t=4,02$ $r=0,759$; при $t=4,96$ $r=0,935$ $0,05 < p < 0,01$) соответственно во всех группах и подгруппах. Отрицательная корреляционная связь обнаружена между ИМТ\ХС-ЛПВП ($t=2,04$, $r=-0,385$, $p<0,05$).

Индекс CARO в подгруппе I«а» выражен средним показателем 0,383 ($\sigma=0,24$), при этом у женщин с выраженным ожирением ($31<\text{ИМТ}<123$; $n=16$ чел.) этот показатель достоверно ниже средне группового (при $t=2,57$ $p<0,02$): $0,27\pm0,01$. Аналогично выглядит индекс НОМО: при среднем по-

казателе 11,57 ($\sigma=6,14$), в этой части подгруппы он составил $16,81\pm1,54$, что также статистически различно (при $t=2,5$ $p<0,02$). Индекс НОМО в подгруппе I«а» в среднем составил 11,57 ($\sigma=7,57$), но у женщин у тех же женщин с ИМТ, значительно превышающим норму, индекс НОМО находился пределах 16,81 ($\sigma=6,14$). Приведенные результаты свидетельствовали (при сочетании не менее двух признаков) о наличии в когорте пациентов ($n=16$) подгруппы I«а» инсулинорезистентности и риска развития сахарного диабета 2 типа (табл. 2). Интересным, на наш взгляд, являются полученные результаты индексов CARO и НОМО у пациенток подгрупп I«в» и I«с» исследовательской группы I. В данных подгруппах изменения липидного спектра крови и следовательно наличие метаболического синдрома зарегистрировано только у 11 человек («в» $n=6$; «с» $n=5$). Индекс CARO в подгруппе I«в» находился на уровне 0,473 ($\sigma=0,26$) и НОМО в пределах 7,07 ($\sigma=7,37$). Аналогичные показатели в подвыборке у женщин с ожирением 3 ст ($n=6$) обнаруживали следующие: индекс CARO соответствовал 0,252 ($\sigma=0,028$), индекс НОМО в пределах 19,83 ($\sigma=4,03$). Показатели подгруппы «с» продемонстрировали также отсутствие тяжелых метаболических сдвигов. Индекс CARO в целом в подгруппе имел значения 0,44 ($\sigma=0,45$) при $n=29$, тогда как у 5 женщин зарегистрирован показатель ИМТ превышающий 24, но не выходящий за пределы 26. Индекс CARO у этих женщин определялся в границах 0,34 ($\sigma=0,37$). Индекс НОМО имел значения 9,83 ($\sigma=3,30$). Приведенные по данным подгруппам основной группы I показатели инсулинорезистентности наглядно продемонстрировали отсутствие в подгруппах большого числа пациенток склонных к развитию метаболического синдрома. Однако, в подвыборках каждой из подгрупп индексы CARO, НОМО, концентрация ТГ, ХС-ЛПВП, холестерина находились в пределах соответствующих развитию метаболического синдрома. Значения индексов CARO и НОМО контрольной группы II ($n=53$), так же как и ИМТ достоверно отличались от аналогичных показателей подгрупп I«в» и I«с» основной группы I (см. табл. 2-3). В

данной группе зарегистрировано значительно большее количество женщин с ожирением II - IVст (n=27). Следовательно, индексы инсулинорезистентности находились на уровнях превышающих референсные. Индекс CARO в группе опреде-

лялся на уровне 0,292 ($\sigma=0,170$). Индекс НОМО имел значения 8,320($\sigma=0,747$). Полученные результаты дают основание говорить о наличии у 51% пациентов (n=27) метаболического синдрома с возможным исходом в сахарный диабет 2 типа.

Таблица 2.

Показатели инсулинорезистентности во всех исследуемых группах

Группы	Индекс CARO, (M $\pm$ m)	Индекс НОМО, (M $\pm$ m)	Инсулин натощак, мкЕД/мл (M $\pm$ m)
I «а» подгруппа	0,383 $\pm$ 0,043*	11,57 $\pm$ 1,36*	27,55 $\pm$ 2,39*
I «в» подгруппа	0,473 $\pm$ 0,05*	7,07 $\pm$ 1,42*	19,61 $\pm$ 2,6*
I «с» подгруппа	0,441 $\pm$ 0,05*	4,66 $\pm$ 0,59*	18,2 $\pm$ 1,65*
Группа II	0,279 $\pm$ 0,05*	12,23 $\pm$ 1,53*	26,82 $\pm$ 1,52*

* Примечание: Статистически достоверные различия при $p<0,05$, t критерий Стьюдента между показателями подгрупп «в» и «с» с группой II; подгрупп I между собой

Обсуждение

Остро наступающий дефицит половых гормонов вызывает состояние дезадаптации во всей нейроэндокринной системе женщины, что проявляется многогранной симптоматикой, свидетельствующей о вовлечении в патологический процесс практически всех систем, сопряженных с репродуктивной. Пациентки предъявляли жалобы на стремительное увеличение массы тела в течение 6ти месяцев после выключения функции яичников. Изменение структуры тела (накопление жира преимущественно в области передней брюшной стенки) встречалось в 1,9 раза чаще у женщин контрольной группы, в 1,2 раза чаще в подгруппе I « а » основной группы, по сравнению с подгруппами I «в» и I «с». Тесная связь абдоминального ожирения с инсулинорезистентностью, гормональными и метаболическими нарушениями, являющимися факторами риска развития сахарного диабета 2-го типа, подтверждена многими авторами [1,1,4]. При анализе липидного спектра сыворотки крови женщин с постовариоэктомическим синдромом было установлено увеличение числа атерогенных фракций (триглицериды, ХС-ЛПНП). Интенсивный липолиз в висцеральных адипоцитах запускает каскад метаболических реакций, приводящих к повышению содержания триглицеридов и ХС-ЛПНП, а также снижению ХС-ЛПВП

[8]. У пациенток с тотальной овариоэктомией и медикаментозной супрессией яичников при нормальной массе тела сохраняется повышение уровня атерогенных фракций ТГ,ХС-ЛПНП,ХС и низкое содержание ЛПВП. Нами было установлено, что у оперированных и пролеченных комбинированными методами (СЛГ, ПХТ) женщин репродуктивного возраста развитие дислипидемий наблюдалось реже, чем в контрольной группе пациенток у которых возраст приближался к перименопаузальному. В основной группе подгруппах I «в» и I «с» таких пациенток было 11 чел (19%), в контрольной группе число женщин с ожирением различной степени выраженности достигло 27 чел (50,9%) $\phi<0,01$. Однако, стоит отметить, что в подгруппе I «а» нами также выявлены пациенты с метаболическими нарушениями (n=16). По нашему мнению данные различия частоты МС между группами связаны с одной стороны с возрастом женщин (35,87 $\pm$ 0,867 ($\sigma=5,10$)) в основной группе, с другой стороны – с агрессивным отрицательным влиянием на процессы метаболизма липидов сочетанных лучевых и полихимиотерапевтических методов, при проведении которых у пациентов превалирует катаболизм всех липидных фракций, что в свою очередь становится причиной снижения массы тела у части пациентов. Рак женской половой сферы – наиболее частая причина

смерти женщин в современном обществе [2]. Стратегией врачей гинекологов и онкологов являются: продление жизни женщины и сохранения ее на высоком уровне качества. Развивающийся вследствие хирургической или медикаментозной менопаузы постовариоэктоимический синдром занимает особое место среди гипоестрогенных состояний женщины, патогенетически отличаясь от возрастной менопаузы [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беляков Н. А., Сеидова Г. Б., Чубриева С. Ю., Глухов Н. В. -Метаболический синдром у женщин (патофизиология и клиника).- СПб., 2005.-440с.
2. Бохман Я.В. Руководство по онкогинекологии. Ленинград, 1989.- 464 с.

3. Бутрова С.А., Дзгоева Ф.Х. Висцеральное ожирение - ключевое звено метаболического синдрома. Ожирение и метаболизм.- 2004.- № 1. - С.3-9.

4. Дедов И. И., Мельниченко Г. А. Ожирение: Этиология, патогенез, клинические аспекты.- М., 2004.- С. 216–232.

5. Ройтберг Г.Е. Метаболический синдром / Под ред. чл.-корр. РАМН. - М.: МЕД - пресс-информ, 2007.- 224с.

6. Сметник В.П. Медицина Климактерия.- М., 2006.- 848с.

7. Юренева С. В. Синдром постовариэктомии // Materia Medica.- 1999. -№ 2 (22). - С. 3-10.

8. Ryan A. S., Nicklas B. J., Berman D. M. Hormone replacement therapy, insulin sensitivity, and abdominal obesity in postmenopausal women // Diabetes. Care.- 2002. -Vol. 25., № 1.- P. 127-133.

CLINICAL DIAGNOSTICS INSULIN RESISTANCE AND COMPONENTS OF A METABOLIC SYNDROME AT ONCOLOGIC PATIENTS IN A POSTOVARIECTOMY STATE

Pokul L.V.

The doctor of gynecologist-oncologist, Hospital of Clinical Oncology by Krasnodar, department №10, Krasnodar, Russia

In this article the postovarioectomic syndrome is regarded as prediction of metabolic syndrome in women of different age groups. With various clinicodiagnostic analyses it has been estimated that in women with postovarioectomic syndrome over 40 metabolic disturbances are observed more frequently.

Keywords: postovarioectomic syndrome, metabolic syndrome, insulinorestants.

О ТВОРЧЕСТВЕ: СУЩНОСТЬ, РАЗНОВИДНОСТИ, ОПЫТ СРАВНЕНИЯ

Бондаревский А.С.
ОАО «Ангстрем-М»,
Россия, Москва, Зеленоград

Творчество определяется как создание новой информации. Информация бывает связанная и свободная, а свойствами информации являются её семантика и форма семантики. В результате операция создания новой информации проявляется в виде различных физически реализуемых отображений сущностей «связанная информация», «свободная информация», «семантика», «форма семантики». Как оказывается таких отображений - разновидностей творчества, имеет место шесть и только шесть. Приводятся их примеры. Оказывается, что строгой антиномией творчества является копирование.

Ключевые слова: творчество, связанная информация, свободная информация, семантика, форма семантики

«Слова у него теснили дела
и расходились с ними.
Это увлекательное расхождение
я бы и назвал творчеством».
С. Довлатов¹.

*Посвящается учёным и инженерам.
Они открыли и создали всё, что вокруг.*

Из приведенных определений, в лучшем - наиболее информативном, случае получается, что творчество - это «создание качественно нового». Но даже при таком его раскрытии остаётся неясным, о каком «создании» здесь идёт речь и что такое «качественно», и что такое «новое». Например, известно, что «учёный открывает то, что уже **имеется** в природе», т.е. в этом смысле не является новым. А в результате получается открытие закона всемирного тяготения И. Ньютоном - это не творчество? Или, например, перевод

М. Лермонтова из Г. Гейне «На севере диком» - это и «создание», и «качественно», и «новое». Т.е., конечно, - это творчество. Но осуществление машинного - подстрочного, перевода из того же Г. Гейне - это, как считается, уже не есть творчество, хотя по отношению к оригиналу - это есть и создание, и новое, а бывает, что и - качественно нового.

В результате такой неопределённости под понятие творчества, подчас, подпадают действия совершенно незначимые, в то время, как таковые, безусловно, заслуживающие всяческого внимания и уважения, остаются вне его поля.

Итак, что же такое творчество?

Ответ на этот вопрос даётся в таких разделах работы, как:

1. Выделение посылок к определению понятия творчества.
2. Определение понятия творчества.
3. Примеры разновидностей творчества.

1. Выделение посылок к определению понятия творчества.

Прежде всего, - творчество есть не всякое **создание** качественно нового, а создание качественно нового только **целена-**

¹ И ещё. Творчество - это «духовная деятельность, результатом которой является созидание оригинальных ценностей, установление ранее неизвестных фактов, свойств и закономерностей материального мира и духовной культуры», или «построение новых моделей из готовых элементов», или «высшая форма научного познания», или «создание нового качества», или «создание субъективно нового». А ещё творчество - это есть «дисгармония». И т.д. и т.п. Так что же такое творчество?

правленно эвристическое (ниже, - эвристическое)¹. Здесь, - эвристическое, как:

1) Создание качественно нового из *целенаправленно* образованного в сознании человека *стартового мысленного прообраза* - разумного начала качественно нового (Intelligent Design, ID) (качественно нового - как требуемого результата творчества). Здесь, - стартового мысленного прообраза в форме мысленного гештальт-прообраза [1] результата творчества. Того самого, в изначальном наличии которого Ф. Энгельс усматривал отличие созидательного статуса архитектора и пчелы [2]. Имея своим носителем человеческий мозг, этот прообраз представляет собой так называемую *свободную* информацию².

¹ От греч. «эврика» (εὑρηκα - «нашёл!») - восклицание Архимеда по поводу открытия им гидростатического закона. Ещё об эвристике, - С. Медведев, доктор биологических наук, член-корр. РАН, директор Института мозга РАН: «Эйнштейн теорию относительности как бы взял из головы». Ниже эвристика - это достижение цели без метода, т.е. достижение цели посредством открытия или догадки. Эвристика является противоположностью аксиоматики.

² Свободной называется информация об объекте, который не является её формой-материальным носителем. Формой-материальным носителем этой информации является другой объект. В связи с этим переход от формы свободной информации её к семантике должен осуществляться через некую неявную операцию дешифрирования. В связи с необходимостью в таком, как оказывается, «ноо» дешифрировании свободная информация принадлежит ноосфере [3].

Примеры свободной информации - данные, сведения (метризованные данные), знания (структурированные сведения).

Антонимом свободной информации является связанная информация [3]. Здесь, - информация об объекте, который одновременно служит её же формой-материальным носителем. Связанная - это есть информация о той или иной физической реальности, семантика которой (связанной информации) в этой же реальности-форме-материальном носителе и содержится. Это есть изначальная информация о физической реальности - истина. Будучи «сведениями» о реальности как, таким образом, «вещи в себе», связанная информация представляет собой «язык природы». Как содержащаяся в своей собственной форме, семантика связанной информации, очевидно,

Примечание. В данном случае стартовый мысленный прообраз результата творчества, как правило, является образом *из окружающего объективного мира* - образом имеющихся там *явных* физических и информационных реалий - прообразов-*оригиналов* творчества. А может являться ещё и образом таковых неявных - навеянных теми или иными явными.

2) Создание качественно нового из мысленного прообраза требуемого объекта творчества посредством *интуиции*. Т.е. создание качественно нового не посредством каких-либо заранее известных правил - метода (алгоритма), а создание его (качественно нового) на основе подсознательного и бессознательного [собственного и генетического (родового и коллективного)], откуда это новое «извлекается» [1].

Что же касается упомянутого выше нового, то оно, очевидно, есть или новая *физическая реальность*, или новая информа-

ассоциированно-неотделима от своей формы, всегда сопутствует форме и тем самым изоморфна ей. В этом и заключается таинственный смысл известного: «отрыв идеи вещи (здесь, - семантики связанной информации - А.Б.) от вещи (здесь, - формы семантики, А.Б.) ведёт к уничтожению вещи (ведёт к уничтожению формы, а форма этой же вещи и является - А.Б.)». Аристотель: «Идею вещи нельзя отделить от вещи. Она (идея вещи) имманентна вещи».

Пример связанной информации - природно-изначальные «сведения» о свойствах типографских знаков книги. Здесь, - «сведения» о свойствах типографских знаков книги, семантика которых («сведений») в этих же знаках и содержится.

Тогда соответствующей свободной информацией является сама книга. Семантикой книги-свободной информации является содержание книги. Формой семантики книги-свободной информации являются типографские знаки книги. «Во-вне» - как «вещь для нас», эта семантика, как всегда, может проявиться только через форму. Здесь, - типографские знаки. Для этого и осуществляется означенное выше дешифрирование этих знаков - неявное (в сознании человека) увязывание этих знаков-иероглифов с носимым ими смыслом - содержанием книги. В этом отношении форма семантики-содержания книги - типографские знаки книги, представляют собой лингвистический код семантики-содержания книги.

ционная реалья - **информация**. Упомянутое выше новое есть они и только они (в творчестве с этих реалий всё начинается и ими же заканчивается).

При этом названная выше новая информация является именно **свободной** (представляет собой данные, сведения, знания).

В свою очередь, названная новая физическая реалья полностью отражается в ассоциированно-неотделимой от неё и тем самым **всегда сопутствующей ей** (изоморфной с ней) **связанной** информации (см. выше).

А, далее, - как показано в [4], в условиях материального мира понятие информации **полностью** исчерпывается только этими двумя - свободной и связанной, её разновидностями.

Тогда и получается, что упомянутое выше создание нового - новой физической реальности (**связанной** информации) или новой информации (здесь, - **свободной**), по существу, сводится к созданию **только** новой **информации** - связанной или свободной.

А далее обратим внимание, что всякая информация - связанная или свободная, всегда проявляется в виде таких двух (и только двух), полностью выражающих её суть и, таким образом, являющихся сущностными, свойств¹, как (&) [5]:

¹ Свойство того или иного качества-самости (вещи «в себе») - это есть **видение** - представление, качества пользователем в интересующем пользователя отношении. Т.е. свойство - это субъективно-пользовательская локальная («в интересующем пользователя отношении») модель-аппроксимация качества.

Ниже подобными моделями-аппроксимациями качества-информации являются такие его свойства, как **семантика** и **форма семантики**. Здесь, - эти свойства, взятые в отношении **видения** информации исследователем как совокупности её сущности (семантики) и представления этой сущности (формы семантики). И ещё. У данного свойства (например, формы семантики информации), в свою очередь, могут иметь место ещё и раскрывающие его («входящие» в него) свойства. Например, у свойства «форма семантики информации» имеют место такие, раскрывающие форму, свойства, как «**структура** формы семантики информации», «**параметры структуры** форма семантики информации» и «**значения параметров**

- **семантика** [содержание, суть (от греч. *oysia* - Аристотель)] информации,

- **форма семантики** информации [«оболочка» (средство выделения, проявления) семантики - «разграничивающее начало» семантик].

При этом форма семантики информации, в свою очередь, проявляется в виде таких трёх, выражающих её суть, и, таким образом, также являющихся сущностными, свойств, как (&):

- **структура** формы (начало, выделяющее форму в некий класс и в этом отношении позволяющее выделить её определённую).

- **параметры** структуры (определённость структуры),

- **значения** параметров структуры (определённость параметров)².

Примеры сущностных свойств информации (семантика, форма семантики), свойств формы семантики информации (структура, параметры структуры, значения параметров структуры) и отношений этих свойств:

1) Информация (здесь, - связанная) - таковая о рыболовной снасти. Семантика этой информации - сущность рыболовной снасти. Форма этой семантики: (структура - сеть как совокупность ячеек) & (параметры структуры - ячейки сети) & (значения параметров - размеры ячеек сети).

2) Информация (здесь, - свободная) - таковая о числе. Семантика этой информации - число «пять». Форма этой семантики: (структура - код) & [параметры структуры - разрядность и основание системы счисления кода (например, три и два)] & (значения параметров структуры, - скажем, такие, как 000, 001 и т.д.).

В результате проведенного рассмотрения получается, что для требуемого до-

структуры форма семантики информации» [5] - см. ниже.

² Структура и параметры - это есть «вопрос», заданный пользователем свойству «форма семантики» в связи с необходимостью его раскрытия. Значения параметров - это есть детерминация такого вопроса (например, с помощью операций измерения, контроля, идентификации), т.е. ответ на этот вопрос.

определения приведенной выше дефиниции творчества - получения его более информативной экспликации, представляется возможным выделить следующие посылки:

- «создание нового» при творчестве заключается в создании **новой информации** (связанной или свободной),

- имеется в виду, что всякая информация всегда проявляется в виде таких её сущностных свойств, как **семантика** и **форма семантики**,

- имеется в виду, что форма семантики информации всегда проявляется в виде таких её (формы семантики) сущностных свойств, как **структура** формы, **параметры** структуры формы и **значения** параметров структуры формы.

2. Определение понятия творчества.

Выделенные посылки позволяют представить упомянутое в исходном определении творчества «создание нового» в виде совокупности таких новых информационных модальностей, как:

- 1) Создание **новых** (по сравнению с базовыми прообразами-оригиналами творчества, т.е. по сравнению с имеющими место в окружающем объективном мире соответствующими физическими и информационными реалиями) **семантики** и **формы семантики** информации.

- 2) Создание **новой семантики** при **сохранении формы семантики** информации. При этом сохраняемая форма семантики - результат творчества, относится к связанной или свободной информации. А это значит, что рассматриваемая информационная модальность 2), в свою очередь, распадается на такие две, как:

- 2а) Создание **новой семантики** при **сохранении формы семантики** информации (результат творчества - связанная информация).

- 2б) Создание **новой семантики** при **сохранении формы семантики** информации (результат творчества - свободная информация).

Примечание. Здесь сохранение формы семантики информации заключается в сохранении её (формы) структуры или структуры и параметров структуры, но, отнюдь, не в сохранении значений параметров структуры (поскольку в этом случае сохраняется семантика информации).

Примеры сохраняемых форм семантики:

- 1) Случай связанной информации (применительно к написанию картины).

Семантика информации - это есть сюжет картины. Форма семантики проявляется в таких свойствах, как:

- а) структура формы (станковая живопись) - сохраняется,

- б) параметры структуры [жанровые особенности и особенности художественной техники станковой живописи (состав красок и грунта, «высота» кисти и пр.)] - сохраняются,

- в) значения параметров структуры (их определённости) - изменяются.

- 2) Случай свободной информации (применительно к написанию книги).

Семантика информации - это есть содержание книги. Форма семантики проявляется в таких свойствах, как:

- а) структура формы (жанр книги - роман) - сохраняется,

- б) параметры структуры (особенности техники автора как романиста) - сохраняются,

- в) значения параметров структуры (их определённости - избранные фразы) - изменяются.

- 3) Создание **новой формы семантики** при **сохранении семантики** информации. При этом изменяемая форма семантики относится к связанной или свободной информации, описывающей как базовые объективные прообразы-оригиналы творчества, так и требуемые его результаты.

А это значит, что рассматриваемая информационная модальность 3), в свою очередь, распадается на такие три, как:

- а) Создание **новой формы семантики** при **сохранении семантики** информации [переход от конкретной - не требующей дешифрирования, формы связанной (прообраза-оригинала творчества) к абстрактной - требующей дешифрирования, форме свободной (результату творчества) информации].

- б) Создание **новой формы семантики** при **сохранении семантики** информации [переход от абстрактной формы свободной (прообраза-оригинала творчества) к абстрактной форме свободной (результату творчества) информации].

в) Создание *новой формы семантики* при *сохранении семантики* информации [переход от абстрактной формы свободной (прообраза-оригинала творчества) к конкретной форме связанной (результату творчества) информации].

Следуя этой логике, к поименованным информационным модальностям а) - в), казалось, следовало бы добавить ещё и такую, как «г) Создание *новой формы семантики* при *сохранении семантики* информации [переход от конкретной формы связанной (прообраза-оригинала творчества) к конкретной форме связанной (результату творчества) информации]». Но, как оказывается, в данном контексте - применительно к рассматриваемому классу «3) Создание *новой формы семантики* при *сохранении семантики* информации», такое добавление лишено смысла, - потому что в случае связанной информации любое изменение формы семантики сопряжено с необходимостью с изменением и самой семантики.

Примечание. Здесь создание новой - изменение, формы семантики информации заключается в изменении её (формы) структуры или структуры и параметров структуры, но, отнюдь, не в изменение значений параметров структуры (поскольку в этом случае изменяется семантика информации).

А теперь, - с учётом раскрытия понятия *нового*, как *новой информации*, и выделенных *свойств* информации (*семантики, структуры* формы семантики и *параметров* структуры формы семантики) можно эксплицировать уже и отмеченное выше ключевое понятие творчества как «*качественно* нового».

Для этого обратим внимание на то, что такое - как *новой информации*, раскрытие понятия *нового* может осуществляться только в алфавите свойств информации. В данном случае, - в алфавите таких свойств информации, как *семантика* и *форма семантики*, или, - с учётом проведенного выше раскрытия последней, - с учётом таких свойств формы семантики, как *структура* и *параметры структуры*. При этом очевидно, что оценка новизны этих (как, впрочем, и других) понятий всегда должна осуществляться посредством

их сравнения с оригиналами. Но для понятий *семантики, структуры* формы семантики и *параметров структуры* формы семантики это сравнение может осуществляться *только в качественной*, в данном случае, - номинальной двувальтернативной, шкале С. Стивенса [6] (шкале «оно», «не оно»: это есть картина, а не самолёт и, конечно же, не какая-нибудь размытость типа «картиносамолёт»).

Таким образом, получается, что всякое *новое* в алфавите понятий семантики и формы семантики (структуры формы семантики) автоматически является новым именно *качественно*. Т.е. то, что выше применительно к информации именовалось, как «новое», всегда есть «качественно новое» и наоборот.

А это значит, что выделенные выше разновидности информационных модальностей 1), 2а), 2б), 3а), 3б) и 3в), т.е. все имеющие место сочетания создания новой семантики и новой формы семантики представляют собой сочетания создания «*качественно* новой семантики», «*качественно* новой структуры формы семантики» и «*качественно* новых параметров структуры формы семантики».

Вот и получается, что все приведенные выше новые разновидности информационных модальностей - разновидности нового, а как было показано выше, - разновидности нового именно *качественно* [для информации («новое») = («новому качественно»)], представляют собой все имеющие место *разновидности творчества*. Здесь, - такие, как¹:

- 1) информационная модальность 1) - творчество Тсф,
- 2) информационная модальность 2а) - творчество Тск,
- 3) информационная модальность 2б) - творчество Тса,
- 4) информационная модальность 3а) - творчество Тфка (то, что представляет собой *научное открытие*),

¹ Здесь означенные ниже индексы «с», «ф», «к» и «а» берутся от начальных букв терминов понятий «*семантика*», *форма* семантики, «форма семантики *конкретная*» (присущая связанной информации), «форма семантики *абстрактная*» (присущая свободной информации).

5) информационная модальность 3б) - творчество Тфаа,

6) информационная модальность 3в) - творчество Тфак,

А далее обратим внимание на то, что, если творчество является созданием новых семантики И/ИЛИ формы семантики информации, то, на первый взгляд, полной противоположностью *творчества* должно явиться, соответственно, их - семантики И формы семантики информации, сохранение. А это, очевидно, представляет собой известную операцию **копирования**. Здесь, - операцию копирования как, таким образом, полную противоположность творчеству. Но полную противоположность творчеству - это только так кажется на первый взгляд.

Дело в том, что объекты копирования (так же, как и объект творчества) представляют собой свободную (копируемый печатный текст и т.д.) или связанную (ассоциированно-неотделимую от, например, копируемых транзистора, интегральной схемы, компьютера, самолёта, картины) информацию.

Тогда в первом из этих случаев - случае свободной информации, копирование осуществляется **непосредственно** - без каких-либо промежуточных операций, и представляет собой копирование, будем говорить, **ординарное**. *Это и есть то самое копирование, которое полностью противоположно творчеству* - является его альтернативой-автономией¹.

Примеры ординарного копирования - ксерокопирование, тиражирование записей на CD и магнитной ленте, переписывание двоичного кода из регистра в регистр.

Что же касается второго из этих случаев - копирования связанной информации, ассоциированно-неотделимой от копируемого объекта-носителя семантики информации-физической реальности (таким образом, ассоциированно-неотделимой от копируемых объектов - транзистора, интегральной схемы, компьютера, самолёта, картины), то оно не может осуществляться непосредственно, как это имеет место в случае сво-

бодной информации. Это копирование может осуществляться только **опосредованно** - через ряд необходимых для этого операций, как оказывается, - разновидностей творчества. Например, такое копирование всегда начинается с создания отмеченного выше стартового мысленного образа копируемой физической реальности. А последующее воспроизведение этого образа в результате копирования, как правило, не имеет заранее известных правил - их просто может и не быть (как это, например, имело место в 1944 г., когда по личному указанию И. Сталина, КБ А. Туполева осуществило копирование знаменитой американской «летающей сверхкрепости» Superfortress B-29 - см. ниже). Такое последующее получение результата копирования, очевидно, невозможно осуществить без привлечения интуиции - как при требуемом при этом создании новой семантики информации, так и её (семантики) формы. А это значит, что такое копирование, как, например, использующее выделенные выше разновидности творчества Тфка, Тфак и Тсф (см. пример ниже), является хотя и копированием, но уже копированием **творческим**, здесь, - копированием типа творчества Тсф.

При этом такое, - творческое и, таким образом, опосредованное копирование, может использовать известные разновидности творчества: явно - такая разновидность творчества Тсф, как Тсфя, и неявно - такая разновидность творчества Тсф, как Тсфн.

В результате оказывается, что отношение копирования к творчеству определяется информацией, описывающей объект копирования: в случае таковой **свободной** копирование является ординарным (тем, что обычно называют просто копированием), в случае же таковой **связанной** информации оно является уже копированием творческим (творчеством Тсфя или Тсфн).

В результате - на основе рассмотренных информационных представлений, получается следующее определение творчества и полной - необходимой и достаточной - группы его разновидностей:

¹ Чем отличается творчество от копирования: «За творчество не платят, а если и платят, то не всегда и не в полной мере. За копирование платят всегда». Шутка?

Творчество - это есть эвристическое создание качественно нового (качественно новой информации - её новых семантики И / ИЛИ формы семантики), а именно:

- 1) Создание **новых семантики и формы** семантики информации (связанной и свободной) - творчество Тсф.
- 2) Создание **новой семантики** при **сохранении формы** семантики информации (результат творчества - **связанная** информация) - творчество Тск.
- 3) Создание **новой семантики** при **сохранении формы** семантики информации (результат творчества - **свободная** информация) - творчество Тса.
- 4) Создание **новой формы** семантики при **сохранении семантики** информации (переход прообраза-оригинала творчества - **связанной** информации, в результат творчества - **свободную** информацию) - творчество Тфка (**научное открытие**).
- 5) Создание **новой формы** семантики при **сохранении семантики** информации (переход прообраза-оригинала творчества - **свободной** информации, в результат творчества - **свободную** информацию) - творчество Тфаа.
- 6) Создание **новой формы семантики** при **сохранении семантики** информации (переход прообраза-оригинала творчества - **свободной** информации, в результат творчества - **связанную** информацию) - творчество Тфак.

И ещё получается, что в качестве творчества следует также рассматривать сочетание его различных разновидностей (как это, например, имеет место в случае творческого копирования Тсфя и Тсфн).

3. Примеры разновидностей творчества.

Примеры творчества Тсф:

1) Создание бомбардировщика Т-4 (знаменитой «сотки») Н. Чернякова - сверхдального (7000 м.), сверхскоростного (3М) с уникальным - самонаводящимся по удалённым (до 3000 м.) целям, ракетным вооружением. Бомбардировщика, не имеющего отечественных и зарубежных аналогов, - по американской терминологии, со «степенью риска», близкой к 100% (при построении обычных самолётов эта величина является в два раза меньшей). Налицо создание новых семантики и формы семантики - продвинутой аэродинамики (определяемой оригинальными фюзеляжем, крыльями, мотогондолами), новейших жаропрочных сплавов и неметаллических материалов; особых резины и пластиков.

2) Изобретение У. Шокли плоскостного транзистора. Здесь имеют место:

а) новая семантика (сочетание функциональных возможностей электронного триода с отличными от триода потребительскими достоинствами - предельно ма-

лыми массой, габаритами, энергоёмкостью и столь же предельно высокими безотказностью и ресурсом),

б) новая форма семантики - её (формы семантики) полупроводниковая организация.

Но ... - моделирование У. Шокли инъекции в р / п-переходе, здесь, - его линейной динамики¹, которое является творчеством Тфка - научным открытием - см. ниже.

3) Изобретение Дж. Килби и Р. Нойсом интегральной микросхемы. Здесь имеют место:

а) новая семантика (не имеющая прецедента высокая степень интеграции электронных компонентов),

б) новая форма семантики - групповая организация полупроводниковых и проводниковых структур.

Пример творчества Тск - создание инженером М. Симоновым многоцелевого высокоманевренного всепогодного истребителя 4+ поколения Су-35. Здесь имеет место новая семантика - в частности, продвинутая (здесь, - определяемая новой элементной базой) авионика. Но при этом имеет место ещё и сохранённая форма (структура формы) семантики - определяе-

¹ Впоследствии С. Гаряинов и Б. Плешко создали нелинейную динамическую модель р-п перехода.

мая сохранёнными фюзеляжем, крыльями, мотогондолой аэродинамика прототипа, которым для СУ-35 является истребитель СУ-27. Здесь имеет место сохранённая форма семантики в виде физической реальности-связанной информации (таким образом, имеет место конкретная форма семантики).

При этом имеют место стартовые мысленные прообразы результатов творчества Главного конструктора М. Симонова - мысленно-симультанная и мысленно - детализированная свободная информация, являющаяся образами из окружающего объективного мира. Здесь, - образами таких реалий объективного мира, как физическая - истребитель СУ-27 (прототип СУ-35) и информационная - техническая (конструкторская, текстовая) документация истребителя СУ-27.

Примеры творчества Тса:

1) Создание оперы Сорокина-Десятникова «Дети Розенталя». Здесь безусловно, имеет место новая семантика (содержание либретто¹ и музыки), но форма семантики - канонические особенности оперного искусства (необходимость вокального сопровождения действия, декорации, реквизит и нормы освещения) сохраняется. Здесь имеет место сохранённая форма семантики в виде свободной информации (таким образом, имеет место абстрактная форма семантики).

2) Сочинение музыкального произведения композитором. Но ... - компьютерное сочинение музыки, которое представляет собой ординарное техническое проектирование - осуществляется по известным правилам (не эвристически), и, таким образом, творчеством не является.

3) Разработка инженером метода (алгоритма) компьютерного сочинения музыки.

4) Стихосложение, осуществляемое поэтом. Новая семантика - оригинальные сюжет, рифма, ритм, мелодия и, таким образом, получающееся настроение. Сохранённая форма (здесь, - структура формы семантики) семантики - избранный стихотворный жанр. Здесь, - сохранённая форма семантики в виде свободной информации.

5) Написание романа литератором.

6) Создание палиндрома - слова-перевертыша, читающегося одинаково в обоих направлениях (например, «заказ»).

Примеры творчества Тфка (научного открытия):

1) Открытие:

а) Закона всемирного тяготения И. Ньютоном.

б) Закона периодического изменения свойств химических элементов в зависимости от увеличения зарядов атомов («периодического закона») Д. Менделеевым.

в) Теории пространственно-временных отношений макрообъектов при скоростях, близких к скорости света («специальная теория относительности», СТО) А. Эйнштейном.

В данной разновидности творчества при упоминании о создании новой формы семантики и сохранении семантики информации речь идёт о таковой изначально-природной. Т.е. речь идёт об информации о физических реалиях природы - прообразах-оригиналах-объектах творчества. В рассматриваемых примерах - о таких реалиях, как всемирное тяготение, связи свойств элементов с зарядами их атомов и названные отношения макрообъектов. Эта информация - связанная (природная) существует независимо и неизвестно-оторванно («закрыто») от человека. Т.е. существует, как «вещь в себе». Тогда можно сказать, что суть рассматриваемой разновидности творчества Тфка - научного открытия, заключается в «извлечении» этой информации из природы. Т.е. заключается в её (информации) переводе с «языка природы» (случай связанной информации) на «язык человеческий» - известные экспликации и формализмы (случай свободной информации). В данном случае, - заключается в таком переводе этой связанной (природной) информации, как переформулирование её в виде доступных для восприятия человеком поименованных законов И. Ньютона, Д. Менделеева и теории СТО А. Эйнштейна. Таким образом, в рассматриваемой разновидности творчества Тфка изменяется только форма семантики информации - для того, чтобы сделать - посредством этого изменения, доступной для человека эту - природную, семантику - тайну природы. И

¹ Хор из оперы: «Пора, подруга, пора / Манит, сверкает бабло / Ждут три вокзала нашего мяса».

чем эта семантика неизменнее (ближе к тому, что действительно имеет место в природе - истине), тем выше статус открытия. В том и состоит величие лучших образцов творчества Тфка.

Здесь следует обратить внимание на то, что эта - Тфка, разновидность творчества относится только к областям знания, работающим со *связанной* информацией, т.е. работающим с природой [физические, химические, биологические, медицинские, а также исторические (археология) и ... экономические (макроэкономика - ноо-природа, социум) науки]. При этом области знания, работающие в том же отношении со *свободной* информацией (например, работающие с текстами) представляют собой творчество Тфаа - см. ниже. В отличие от творчества Тфка, это есть «лёгкая», «выгодная» работа¹ [например, современная «кнопочная» Интернет-журналистика². - «Русская служба новостей»: «Мы делаем новости» - ?? (это они-то делают новости! Мало ли кто что говорит. - Вспоминается симпатичный рассказ Н. Носова о двух собачках: «А это плёточка. Я ею наказываю дедушку, когда он не слушается»). А ещё - юридические, исторические, микроэкономические, филологические, политические науки, искусствоведение].

Как оказывается - и при том вполне заслуженно, все эти проявления творчества Тфаа и даже таковые, в отличие от поименованных выше, работающие не с текстами, а с *формализмами* (математика), научным открытиям не подвержены. Так, соответственно, известно, что даже за крупные математические результаты Нобелевские премии не присуждаются. Правда, по другой причине. Но отмеченная осо-

бенность творчества Тфаа эту причину в определённой степени оправдывает. Действительно, в отличие от научного открытия - творчества Тфка, тяжёлого и неблагодарного, практически на сто процентов изначально обречённого на неуспех и имеющего при том большой авторский риск, «бумажное» творчество Тфаа научным открытиям не подвержено. Но, тем не менее, подчас, изрядно претендует на них. Так, в 70-х доцент кафедры «Советской литературы» ЛГУ Крутикова «открыла», что вершиной творчества И. Бунина являются его «Тёмные аллеи»³. Открытие было признано, потому что Крутикова, как жена Ф. Абрамова, ошибиться не могла. А потом вершиной творчества Бунина стали «Антоновские яблоки», «Лёгкое дыхание» и «Ворон», а потом опять - «Тёмные аллеи». Это напоминает историю с оперой Д. Шостаковича «Леди Макбет Мценского уезда». В 1934г. её премьера прошла с «ошеломляющим успехом», а спустя два года - в 1936 г., она подверглась столь же ошеломляющему разгрому - за отсутствием «простой и понятной мелодии». Или - стихи А. Ахматовой: в 1946 г. «упадочнические, буржуазно - аристократически эстетствующие и антинародные», а сегодня вселитературно и вседиссертационно признанные. Иное дело - творчество Тфка. Законы природы И. Ньютона, Д. Менделеева и А. Эйнштейна, как были открыты более сотни лет тому назад, так и остались в вечности. Но, однако, не каждому дано это - «много званных, но мало избранных».

2) Открытие Г. Кирхгофом и Дж. Максвеллом законов электрического тока и электромагнитного поля, представленных в форме известных 1, 2 правил Г. Кирхгофа и 1 - 4 уравнений Дж. Максвелла.

3) Открытие экономических законов прибавочной стоимости К. Маркса, ценности А. Вальраса, спроса А. Маршалла.

4) Математическое моделирование сложных задач (допустим, нелинейной динамики того или иного сложного физического процесса - флаттера, «шимми»), сопровождаемое созданием дифференциальных уравнений нового класса (например, типа таких «именных», как М. Кел-

¹ У «входа» в Израиль написано: «Здесь умные все, а что ты руками можешь делать?».

² У К. Воннегута («Колыбель для кошки») проф. Хоннекер в Нобелевской речи говорит: «Я никогда не мог понять, для чего многие играют в придумывание, когда на свете столько настоящего». А что тут понимать - так проще работает, и деньги легче идут. Иллюзорная речь, однако, - «слова о словах».

А есть ещё и другая, настоящая, - относимая к творчеству Тфка, журналистика: «Трое суток не спать, трое суток шагать ради нескольких строчек в газете».

³ М. Веллер.

дыша, И. Бернулли, В. Риккати). Но ... имитационное моделирование финансовых потоков промышленного предприятия (ординарное техническое проектирование).

5) Создание К. Гауссом и Г. Крамером методов решения систем линейных уравнений.

6) Новый (не укладываемый в стандартный алгоритм) метод лечения.

7) Неожиданный (не укладываемый в стандартный алгоритм) подход к диагностированию заболевания.

8) **Феномен умирания.** Здесь, - экстраполяционно-гипотетически (как аналитическое продолжение в математике): *душа* человека при жизни - *связанная информация* [семантика (сущность-дух человека) & форма семантики (тело человека)], переходит в душу человека после жизни - свободную информацию [семантика (сущность-дух человека) & форма семантики (гипотетически - окружающая тело человека «аура»)]. А это значит, что происходит образование новой формы семантики (переход: тело человека - «аура») при сохранённой семантике (сущности-духе человека, которая присуща и форме-носителю телу, и форме-носителю «ауре»). Т.е. в данном случае - так получается, *имеет место творчество Тфка? ЧБЁ?!*

Примеры творчества Тфаа:

1) Упомянутый выше перевод М. Лермонтова из Г. Гейне «На севере диком»: семантика оригинала Г. Гейне (сюжет, рифма, ритм, мелодия) М. Лермонтовым, в основном, сохранена (это определяется высокий класс перевода). Что же касается формы (структуры и параметров структуры формы семантики), то здесь она принципиально изменена - немецкий текст Г. Гейне трансформирован в таковой русский М. Лермонтова.

3) Разворачивание инженером логической функции цифрового устройства в принципиальную электрическую схему СхЭ. Здесь, семантикой логической функции являются формализованные в ней электрические операции, которые сохраняются и в СхЭ. Что же касается формы семантики, то она в данном случае принципиально изменена: записанные на бумаге математические символы логической функции превращаются в СхЭ - соединён-

ные на бумаге условные изображения интегральных схем, резисторов, конденсаторов и индуктивностей.

Но ... та же самая операция в компьютерной реализации - соответствующая заданной (например, в форме таблицы истинности) логической функции машинная (с помощью, например, прикладной САПР-программы ALTERA QUARTUS II) разводка ПЛИС (программируемых логических интегральных схем). Здесь, таким образом, имеет место, хотя и высокопрофессиональное, но также ординарное - осуществляемое по определённым правилам (не эвристически), техническое проектирование.

4) «Ручная» разводка печатной платы - превращение принципиальной электрической схемы СхЭ (децимальный номер дЕМ3) в электрическую схему-разводку (децимальный номер дЕМ7).

5) Эстрадное исполнительство - «попса» («приди ко мне, мой милый мальчик, / мои родители на даче», «мой поцелуй луй-луй», а потом « ... осталось у меня на память о *тебя*»).

Пример творчества Тсф (здесь, если судить строго, - как издержки творчества Тфаа) - рассмотренный выше перевод М. Лермонтова из Г. Гейне «На севере диком». В самом деле. Например, при переводе в качестве объекта творчества у М. Лермонтова имеет место *сосна* (нем. - die Kiefer), хотя в оригинале Г. Гейне значится *ель* [нем. - die Fichte («Ein Fichtenbaum steht einsam ... »)]. Здесь М. Лермонтов определённым образом изменил канонически должествующую быть неизменной семантику (если «на севере диком», то всё же правильнее будет у Г. Гёте: на «севере диком» лучше растёт ель, а не сосна, - дитя Воронежской области). Но всё же М. Лермонтовым, вместо ели Г. Гейне, была взята «сосна» (чтобы срифмовать с «она»? «На севере диком стоит одиноко / На голой вершине *сосна* / И дремлет, качаясь, и снегом сыпучим / Одет, как ризой *она*»). Что же касается изменения формы (структуры формы) семантики, то в данном случае оно, безусловно, имеет место - см. этот же перевод в интерпретации, как творчество Тф.

Примеры творчества Тфак:

1) Создание архитектурного сооружения «из головы» (случай, отмеченный Ф. Энгельсом в его примере с архитектором и пчелой [3].

2) Ваяние.

3) Проведение модельной (художественной) стрижки.

4) *Осуществление механизм «Большого взрыва».*

Примеры творческого копирования - творчества Тсфя:

1) Копирование американской «летающей сверхкрепости» В-29. Будучи повреждённым японской ПВО, бомбардировщик В-29 совершил вынужденную посадку на территории СССР, где и оказался задержанным на неопределённое время. При этом было осуществлено его *скрупулёзное* - по личному указанию И. Сталина, копирование. Скрупулёзное - вплоть до механического переноса всех размеров и сохранения мельчайших конструкторских (даже типа резьбы - дюймовая), электро-, радиотехнических и аппаратурных деталей.

Безусловно, создание такой копии бомбардировщика В-29 (впрочем, как и всякой другой копии физической реальности - связанной информации) должно начинаться с образования у Генерального конструктора А. Туполева её (копии) стартового мысленного прообраза. Но в данном случае - с учётом чрезвычайной сложности объекта копирования, этот прообраз не может быть создан непосредственно. Он может быть создан только опосредованно - на основе некоей свободной информации, которой является принципиально отсутствующая в КБ А. Туполева техническая документация на копируемый бомбардировщик. Тогда с создания этой документации [«создания новой формы семантики при сохранении семантики» - творчество Тфка (прецедент научного открытия, однако)] и должно начинаться копирование бомбардировщика В-29. А далее созданная таким образом техническая документация через её мысленный образ А. Туполева (названный стартовый мысленный прообраз) должна быть физически воплощена к требуемую копию В-29 (творчество Тфак). Как оказалось, - воплощена в известный дальний бомбардировщик Ту-4 (прообраз летающих ещё сегодня Ту-160 и Ту-95).

При этом - так было, это воплощение потребовало создания принципиально новых для отечественной техники конструктивных материалов, комплектующих изделий и аппаратурной базы (творчество Тсф).

Таким образом, описываемое копирование удалось осуществить только в процессе исполнения таких разновидностей творчества, как Тфка, Тфак и Тсф. В связи с этим подобное копирование и было квалифицировано, как творческое. Здесь, - таковое типа Тсфя.

2) «Копирование» точечного транзистора Нобелевских лауреатов Дж. Бардина и У. Браттейна инженерами из г. Фрязино А. Красильниковым и С. Мадоян.

3) «Копирование» интегральной схемы - триггера SN-51 ф. Texas Instruments, московскими инженерами Б. Малиным и А. Трутко (клон-копия - интегральная схема ТС-100).

4) «Копирование» предприятиями электронной промышленности СССР компьютеров 3-го поколения серии PDP ф. Digital Equipment Corp. (клоны-копии - ЭВМ серии «Электроника-60», «Электроника 100-25», «Параметр» и др.).

Примеры творческого копирования - творчества Тсфн:

1) Авторское создание А. Ивановым дублей картины «Явление Христа народу», установленных в Третьяковской галерее и Русском музее.

2) Имеющие место копирования иконы А. Рублёва «Святая Троица».

Пример. Опыт применяемости введённых представлений.

Казус¹: «...физик-теоретик Алан Лайтман рассказывает о том как он в своё время узнал, что результат, который он уже хотел было послать в журнал, был незадолго до этого опубликован японскими учёными. После этого эпизода интерес к науке вообще и физике в частности у А. Лайтмана пропал: ведь то, что открывал он, мог открыть и другой физик. А. Лайт-

¹ Вопрос, направленный автору в процессе обсуждения материала профессором. Гонконгского университета науки и технологии (Hong Kong University of Science & Technology, HKUST) К. Новосёловым.

ман привёл известный аргумент о том, что если бы Л. Бетховен не написал «Оду к радости», то больше бы её не написал никто. В то время, как если бы И. Ньютон не открыл закона всемирного тяготения, его обязательно открыл бы кто-то другой и притом достаточно скоро. В результате проф. А. Лайтман начал писать книги и даже получил премию Пулитцера за монографию об А. Эйнштейне. Т.е. получается что **общественные науки гораздо интереснее точных**: в первых **результат** в гораздо большей степени зависит от **пути**, по которому к нему пришли, чем во вторых.

А это значит, что мы возвращаемся к тому, о чём я уже писал: **творческая** и тем **интересная, задача - это**, прежде всего, **правильно поставить вопрос; найти же ответ на вопрос - это задача** пусть и сложная, но **не всегда творческая и поэтому не всегда интересная**.

Интерпретация казуса:

1) «Правильно поставить вопрос». Это есть операция «ЧТО?». Т.е. это есть не создание новой семантики И / ИЛИ формы семантики, а только подход к их созданию - целеполагание этого создания [например, постановка задачи создания закона всемирного тяготения, специальной теории относительности, или же необходимости перевода с немецкого на русский из Г. Гейне «Am kalten Norden»]. Т.е. «правильно поставить вопрос» - это не есть творчество, а только «приглашение» к нему. Что же касается известного мнения об интересности «правильной постановки задачи» (таким образом, операции ЧТО?), то в данном случае имеется в виду высказывание А. Эйнштейна о том, что правильная постановка задачи представляет собой уже 50% её решения.

2) «Найти ответ на вопрос». Это есть операция «КАК?» («КАК» создать названное «ЧТО?»). При условии эвристического исполнения это есть творчество - одна из шести отмеченных выше его разновидностей или же их сочетание.

3) По поводу А. Лайтмана, Л. Бетховена и И. Ньютона. У И. Ньютона имеет место творчество Тфка (учёный «открывает то, что уже имеется в природе»). В случае же Бетховена имеет место творчество

Тса. Что же касается А. Лайтмана, то он, не желая - по причине большого авторского риска (обусловлен априорной известностью открываемой семантики), идти по пути И. Ньютона (творчества Тфка), пошёл по пути практически нулевого авторского риска - написания монографии (творчества Тса). Того самого, которым применительно к «Оде к радости» занимался Л. Бетховен.

Заключение

Толковый словарь русского языка Д. Ушакова: «Творить - значит создавать, производить, созидать (какой-нибудь продукт **духовного** творчества, какую-нибудь **культурную**, историческую ценность)».

Но известно, что «учёный **открывает** то, что уже имеется в природе, а инженер **создаёт** то, чего ещё нет». И всё это - открытое и созданное, не есть «культурное» в обычном его понимании и, очевидно, не есть «духовное». Т.е., когда учёный и инженер, то это уже не творчество? Девиз из «Сити FM» вещает о половом опыте восьмиклассницы и, - в конце: «Как устала я от творческой работы». И, ведь, никуда не денешься - и новую, и «духовную», и «семантику» создаёт. «Творческий работник», однако.

А И. Ньютон, А. Эйнштейн, Д. Менделеев - великие учёные, и великие инженеры - Т. Эдисон, Н. Тесла, И. Сикорский, Б. Розинг, В. Зворыкин, В. Шухов (изобретатель гиперболических конструкций в строительном деле), В. Грум-Гржимайло (создатель модели бессемеровского процесса в металлургии), Н. Жуковский, С. Чаплыгин, С. Королёв, В. Челомей, М. Янгель, Г. Лозино-Лозинский (создатель «Бурана»), А. Туполев, А. Яковлев, П. Сухой, Н. Черняков, М. Калашников, С. Лебедев, В. Глушков, Б. Рамеев, Б. Бабаян (создатель лучшего в мире микропроцессора «Эльбрус 2000», «русский Сеймур Крэй»)? Они-то, получается, хотя и работники, но уже не творческие. Потому как под гуманитарное определение не подпадают. А Дима Билан подпадает. И Наташа Королёва подпадает. И Боря Моисеев - туда же.

А творцы новых микросхем, компьютеров, сверхдальних и сверхскоростных бомбардировщиков со степенью риска 100%, авторы моделей неизвестных явле-

ний и новых формул и программ на уровне Филдсовской, Абелевской и Тьюринговой премий? И эти тоже не подпадают. Непонятно только, откуда что берётся - всё, что вокруг. Плоды творчества Петросяна и Лены Воробей-Либенбаум?

Гуманитарии приватизировали понятие творчества - придумали его «под себя». Если вообще при том думали о чём-то.

А на деле всё получается не так. Потому что всё это и много-много чего другого, - это тоже творчество. И ещё оказывается при том, что существует совсем разное творчество. И принадлежность к нему - это не есть изначально выдаваемый «звёздный билет» в элиту и потому не есть повод для гордости-гордыни. Потому что есть «творчество» и творчество. А есть ещё ТВОРЧЕСТВО. «Богатыри не вы?» (И пусть Пушкин не обижается: речь не о нём, а о так называемом «искусстве» и, скажем, гуманитарной «образованщине» - не лучших, но многочисленных образцах его постсоветского творчества).

Работа посвящена учёным и инженерам - они открыли и создали всё, что вокруг. Инженер - это от нем. Ingenieur [фр. ingénieur (лат. ingenium: природные спо-

собности, призвание, ум)]. А ещё - от англ. ingenuity: изобретательность, находчивость, искусность, способность к творчеству. Настоящий инженер - это «творчески мыслящий» и созидующий. Настоящий инженер и учёный - как их разделить? - это всегда творчество.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Карпенко Л.А. Психология. - М.: Изд-во политической литературы, 1990
2. Фридрих Энгельс о диалектике естествознания. - М.: Наука, 1973
3. Бондаревский А.С. Теория точности информационных операций. Рискология // Электронная техника. Сер. 3. Микроэлектроника. - 1996. - Вып.1 (150)
4. Бондаревский А.С. Понятие и разновидности информации // Современные наукоёмкие технологии. - N 6. - 2008
5. Бондаревский А.С. Информационная экспликация категорий качества и свойства // Современные наукоёмкие технологии. - N 6. - 2008
6. Стивенс С. С. Математика, измерение и психофизика // Экспериментальная психология. - М.: ИИЛ, 1960

ABOUT CREATIVITY: ESSENCE, VARIETIES, MATCHING EXPERIENCE

Bondarevsky A.S.

«Angstrem-M» public corporation

Russia, Moscow, Zelenograd

Creativity is defined as creation of the new information. The information happens linked and free, and properties of the information are its semantics and semantics form. As a result operation of creation of the new information appears in the form of various physically realised mappings categories «the linked information», «the free information», "semantics", «semantics form». As it appears such mappings - creativity varieties, takes place six and only six. Their examples are resulted. It appears, that strict antinomy of creativity is copying.

Keywords: creativity, linked information, free information, semantics, semantics form

УДК 551.48+627.133; 519.876; 504.064.2

ПРОБЛЕМЫ РЕЧНЫХ СИСТЕМ И ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Мазуркин П.М.

*Марийский государственный технический университет,
Йошкар-Ола, Россия*

Главной проблемой у экологов всего мира является броуновское движение мыслей в рамках парадигмы антропоцентризма. Нам кажется, что В.И. Вернадский не мог даже предполагать, что в своем зарождении человеческая ноосфера будет уничтожать свой дом. В статье показаны возможности выявления закономерностей распределения загрязнения речной воды по официальным статистическим данным.

Ключевые слова: речная система, качество, загрязнение, критерии оценки

Обильные водные ресурсы - не повод для того, чтобы беспечно расходовать воду [1].

Введение

Главной проблемой, на наш взгляд, и это видно из обзоров [1, 2], у экологов всего мира является броуновское движение мыслей в рамках **парадигмы антропоцентризма**. Конечно же, сдвиг в мышлении за последние десятилетия произошел – наряду с риторической критикой деяний человека экологи ратуют за природу, но только как «природную среду» обитания популяций людей. И им представляется, что, уменьшив объемы загрязнения, или даже управившись с приростом людского населения, можно затормозить явно заметное с середины XX века разрушение биосферы Земли. А что будет после такого самоторможения, - никто не знает. Нам кажется, что В.И. Вернадский не мог даже предполагать, что в своем зарождении человеческая ноосфера будет уничтожать свой дом.

Хотя он писал не о человеческом разуме, а о космическом, точнее - биокосмическом.

Вопрос ныне стоит ребром: сумеет ли человечество, прежде всего его передовой отряд под названием «экологи», понять, наконец-то, что наш дом Земля и законы в этом доме – это нечто нераздельное. Человек присвоил себе даже против всех религиозных доктрин презумпцию своего верховенства над косным и живым веществом. И отдельные особи, называю-

щие себя экологами, не могут отстраняться от гордыни «спасателей», от брожения в технократических разумениях природы и в смыслах самого могущественного зверя - человека.

Пора перейти экологам и экологическим движениям на **платформу биоцентризма**. Ведь понятно, что Земля в виде летящего (с расстроенной биосферой и загордившейся человеческой ноосферой) среди планет Солнца шарика с живым веществом и более чем шестью миллиардами человек на поверхности, будет летать в космосе еще миллиарды лет.

И это космическое движение никак не определяется помыслами и идеями, потребностями и желаниями, научными и техническими достижениями людей. При парадигме антропоцентризма, когда признана роль мессии от техники и технологии, а не от законов косного и живого вещества, Земля через какое-то время сбросит с себя раковую шелуху в виде паразитирующего человечества, как ненужных для новой биосферы чужеродных экскрементов.

Концепция кризисного состояния

Лаг запаздывания процесса осознания о проблемах природы [2] составляет порядка 10-12 тысяч лет, то есть с момента возникновения на территории «полумесца плодородия» земледелия, а затем и живот-

новодства. Такой период осознания определился тем, что людей относительно было мало, с резким ростом популяции можно было переключаться от истощенной к новой почве, по ходу не задумываясь уничтожая многовековой растительный покров для новой пашни и истребляя племена себе подобных.

Россия занималась огневым земледелием даже в начале XX века.

Именно бескрайние просторы и неслучайные природные богатства развратили россиян, прежде всего чиновников любых политических режимов. Парадигма **покорения природы**, принятая как государственная доктрина в 30-х годах XX века, еще начала XXII века будет аукаться проблемами, и мы в их решении от Европы отстали, по крайней мере, на полвека.

Таким образом, не учимся на чужих ошибках, хотя почти две тысячи лет естествоиспытателям была известна экологическая концепция кризисного состояния. Россия отстала от населения Европы, которое объединилось не из-за производства и потребления, а именно из-за необходимости решать сообща резко возросшие с XIX века экологические проблемы. В ситуации российской безалаберности и принципа «авось, ай да ладно, пройдет мимо» конечно же, трудно реализуемой является экологическая инициатива президента Д.А. Медведева.

Без экологической революции на одной шестой части суши некому будет не только работать, но даже и жить.

Но вот что смущает: снова и снова даже ученые повторяют слова «окружающая среда», «природная среда» и тому подобное, заранее отодвигая братьев наших меньших и высшие растения на понятие «косное вещество». Ведь население на данной территории суши – это не только люди со своим водопотреблением, а еще и животные, растения, микроорганизмы. За сотни миллионов лет эволюции они не привыкли к варварским чудачествам людей. Они приобрели бесценный дар жить многие тысячелетия на одном месте, а возле поселений даже на новых местах через десятки лет остаются только «голые» люди и их творения.

Биотическая регуляция

В книге [2] приведена **теория биотической регуляции окружающей среды** – «поддержания приемлемых для жизни на Земле параметров средствами самой жизни, - авторы развенчивают техногенную концепцию ноосферы. Природа в миллионы раз совершеннее и "умнее" любых человеческих технологий, и единственный способ отвести грозящую катастрофу - ослабить запредельный антропогенный пресс, от которого страдает на Земле все живое, и освободить "законно" принадлежащее природе место». В постепенном возрождении хотя бы части разрушенных естественных экосистем и состоит, по мнению авторов [2], стратегический нерв того, что принято называть устойчивым развитием.

Полумера эта под названием «биотическая регуляция» хорошо подходит для России с её малым населением людей и бескрайними просторами, которые вначале безудержно распахивались, а затем – бросались при резком снижении необходимых производственных ресурсов. В земельном кадастре России даже появилось новая категория сельхозугодий под названием «залежи», что совершенно неприемлемо для европейских стран с развитым земледелием. Залежи являются прямыми отходам сельского хозяйства. Таких отходов в виде брошенных земельных участков очень много во всех сырьевых отраслях и строительстве.

После второй мировой войны скандинавские страны приняли мирную доктрину отказа от военной промышленности и гонки вооружений. Они почти 60 лет на практике применяют принципы биотической регуляции, строя экологические деревни и расширяя леса при возрастающем объеме добычи древесины. Но что характерно – финны сами критикуют искусственные леса, указывая на высокую однородность не только размерных параметров деревьев, но и на бедность в разнообразии флоры и фауны.

Биотическая регуляция не российское изобретение, шведы и финны передают нам хорошие знания, умения и навыки в природообустройстве. Например, среднее финское фермерское хозяйство занимает

35 га, но на этой площади соблюдается четкий территориальный и компонентный баланс: треть земель отводится под леса, треть под сельхозугодия и еще треть на болота и водные объекты. Это и есть симбиоз природообустройства и природопользования в рамках парадигмы биоцентризма. Но мы не хотим у скандинавов учиться: при ведомственной неразберихе и чехарде - в России это даже не будет сниться до 2020 года.

Надежды на лучшее все же появляются. Реформами сверху агентство лесного хозяйства из министерства природных ресурсов передано министерству сельского хозяйства. Но агентство водных ресурсов там и осталось. А субъекты федерации до сих пор даже не знают, что кроме сельского хозяйства на сельских территориях могут быть и другие виды землепользования. В итоге земельный кадастр в нашей стране практически не работает.

Водный и лесной кадастр были изначально созданы с явным антропоцентризмом в сторону пользования водой как резервуарами и лесами как складами древесины. Экологический кодекс еще только разрабатывается, да и вряд ли будет создана приемлемая для практики его версия при метании научных школ внутри системы человеческих потребностей.

Биотехнический подход

Для обоснования перед аудиторией экологов-водников нашей методологии к решению не только экологических проблем мы воспользовались цитатами из книги [2]. Красочнее кризисное состояние биосферы, чем в ней, не опишешь.

«Всю нашу планету, от приполярной тундры до раскаленных песков пустынь, покрывает сплошная пленка жизни, не прерывающаяся ни на высокогорных плато, ни в кратерах потухших вулканов. Этот непрерывный живой покров - результат длительной эволюции, в процессе которой виды и их сообщества освоили все геоклиматическое разнообразие земных условий за счет высокой дифференциации жизненных форм и сообществ организмов.

И эта непрерывность развития жизни во времени также обязана биологическому разнообразию планеты - важнейшему фактору поддержания функциональной струк-

туры биосферы и эффективности биогенных процессов в экосистемах. Однако с началом активной хозяйственной деятельности человека это бесценное эволюционное завоевание оказалось под угрозой.

Разрушение природных экосистем и техногенное преобразование ландшафта подрывает основы существования многих видов и их сообществ, часть которых уже исчезла с лица Земли, а другая находится на грани вымирания. Ситуация осложняется еще и тем, что многие виды исчезают, даже не будучи распознанными, что особенно характерно для великого множества насекомых и микроорганизмов, обитающих под пологом тропического леса».

На глубине несколько километров в южной Африке в шахтах нашли жизненные формы, существовавшие несколько миллиардов лет назад. Поэтому биосфера - это не пленка, а действительно сфера, причем еще никто не доказал, что ниже мантии Земли нет жизни.

Поэтому уничтожение всего биоразнообразия на суше еще не значит, что жизнь на планете завершится. Просто наша биосфера в возрасте 600-700 млн. лет переходит вот уже 10-12 млн. лет в новую биосферу, признаки которой вполне можно по отдельности узнать из глубин океанов и материковых пород. Не будет людей, не будет и водных ресурсов (ресурс - это то, что человек оттяпал от природы для своих нужд и потребностей), - останутся только водные объекты без так называемых водопользователей, но эти объекты и без людей найдут способы возродить в себе жизнь в других биологических формах.

В итоге не нужно пугать флору и фауну, а пугать людей, что их на Земле не будет.

Человек - не главный фактор

Биотехническое мышление четко предполагает, что живое вещество существовало на Земле как космическое явление с момента зарождения планеты, да и будет существовать и после уничтожения планеты от взрыва Солнца. Мастерство жизни пока не познаваемо для всех людей и поэтому даже крупные ученые думают, что хозяйственная деятельность может погубить жизнь на Земле. Да нет же, уже появляются мутанты в реках Германии и дру-

гих стран. Поэтому не стоит беспокоиться о сокращении биоразнообразия питательных для людей форм жизни, - ведь человечество выбрал свой путь еще десять тысяч лет назад к своему, а не природному, апокалипсису.

Также удивили рассуждения о том, что оптимальная численность человечества должна быть 500 млн. человек. Но ведь хорошо известно, что татаро-монголы планировали завоевать Европу армией численностью в 1000 раз меньшей. Фашистская Германия хотела бросить весь мир к своим ногам при численности армии в 100 раз меньшей. Поэтому все такие «оптимизации» в принципе неверны, так как вообще не учитывают пассионарность народов.

Недавно ученые доказали, что великие переселения народов были не только в Азии, но и в самой центральной Европе, когда многие племена и народы перемещались из Скандинавии до Балкан, а затем до Испании и Карфагена, чаще всего попутно уничтожая слабые в военном отношении народы и племена. Но ныне ни один народ уже не сможет просто так встать, собраться и перейти всем миром на территорию, где почва и климат лучше. Вся суша поделена и люди превратились в эндемиков, как это произошло ранее несколько десятков миллионов лет назад вначале с растениями, а затем и животными.

Поэтому человечество является только вторичным фактором биосферы Земли.

Геотриадное измерение

Первичным является не человек, а место его обитания. Тогда нужно составить иерархическую систему «ландшафт – население - хозяйство». Из принципов биоцентризма сразу же вытекает психологически мощное следствие, что население – это не только люди, но и всё живое на месте обитания.

Причем многие виды животных (бобры, пчелы и др.) и растений (рослые и старые деревья имеют на себе поселения других биологических видов) имеют свои хозяйства. Да ведь и человек в первобытные времена от 10-12 млн. назад до появления земледелия и животноводства, имел не отличающиеся от современных обезьян и животных временные жилища.

Ландшафт мест обитания людей можно измерять только водосборными бассейнами рек и озер, а также их притоков. В иных местах человек постоянно не проживает.

Из биотехнических подходов получается, что речная система – это не только речная сеть, но и всё живое и косное, находящиеся в пределах водосборных бассейнов притоков.

Потребление воды

Водные проблемы научно все еще решаются на классификационном уровне. В лучшем случае дело доходит до разработки табличных моделей. Несколько примеров превращения табличной модели в комплекс устойчивых законов распределения в конце статьи будет показаны. Вначале приведем цитаты из книги [1] с комментариями.

«Сверхпотребление воды из многих рек и подземных резервуаров ведет к изменению режима водных объектов в результате преобразования естественных экосистем на водосборах, в зонах питания подземных вод и строительства разнообразных гидротехнических сооружений в пределах самих водных объектов. Всемирная комиссия по воде (World Commission on Water) отметила в 1999 г., что более половины крупных рек мира "серьезно истощены и загрязнены, деградируют и отравляют окружающие их экосистемы, угрожая здоровью и жизнеобеспечению зависящего от них населения"».

Вообще-то говоря, не крупные реки сами по себе, а их мелкие притоки обязаны такому экологическому состоянию. А эти мелкие притоки деградируют не из-за забора воды, а из-за уничтожения природного ландшафта человеком, сокращения площади растительного покрова и снижения его способности к круговороту воды в природе. Загрязнение тела реки – это следствие от загрязнения и обмеления притоков речной сети.

«В России давно используется бассейновый подход в гидрологических и ландшафтных исследованиях. Более того, в ряде работ [Тимофеев-Ресовский, 1968; Горшков, 1995; Лосев и др., 1993] показано, что естественная растительность управляет континентальным водным цик-

лом, обеспечивая непрерывное возобновление осадков за счет транспирации через листовую испарительную поверхность, площадь которой в естественных экосистемах всегда намного превышает площадь водосбора. Почвы, которые сформированы растительными сообществами совместно с почвенными организмами, представляют собой водонакопители, предназначенные прежде всего для обеспечения водой и биогенами производства органики, так как для синтеза 1 г органического вещества растениями требуется 100 г и более воды. Уничтожение естественной растительности на водосборе и замена ее агроэкосистемами или техносистемами нарушает гидрологический цикл и качество природных вод. Особенно это заметно при уничтожении лесных экосистем, так как ежегодное производство биомассы агроэкосистемами намного меньше, чем естественными лесами... За время существования цивилизации человечество уничтожило около половины лесов, это привело к серьезным изменениям режима циркуляции воздушных масс и снижению осадков на суше. Подобные изменения режима увлажнения на суше привели к опустыниванию больших территорий. Продолжающаяся сейчас в большинстве регионов мира вырубка лесов ведет к дальнейшему опустыниванию, что убедительно подтверждается наблюдениями. Таким образом, активное освоение водосборов с уничтожением естественных экосистем служит важнейшей причиной нарушений гидрологического цикла и качества воды в водных объектах».

Лучше и не скажешь в защиту биотехнического подхода и геотриадного измерения для экологически ответственных решений по проблемам речных систем и речных сетей.

Загрязнение

Чаще всего экологи-водники не задумываются над простыми словами, которые употребляются в научных книгах, статьях и докладах. А надо бы это делать постоянно, постепенно выработав вместо профессионального жаргона стройную терминологию.

Из словаря [3, с.130-139] следует, что загрязнение – это процессы привнесения или возникновения. Хозяйственная дея-

тельность людей возбуждает воду равнинных рек к цветению и другим биохимическим преобразованиям. Классификацию [3, с.131, рис. 38] мы дополнили пространственной характеристикой источника загрязнения: а) точечное; б) распластанное (территория и/или акватория, поверхностное на глубине); в) объемное или пространственное.

Производство и потребление, как правило, имеют точечный характер. Поэтому эту группу видов загрязнения вполне можно локализовать, а затем новыми технологиями вообще прекратить выход загрязнения из источника. При этом, как это стало с отходами, виды загрязнения – это одновременно и разновидности продукции деятельности человека. Вот уже более 900 лет в развитых странах виды продукции в виде отходов и загрязнений начинают всё ускореннее по численности преобладать над полезными видами продукции и услуг. Когда полезность от достижений цивилизации намного будет меньше по сравнению с ущербом от отходов и загрязнений, тогда только произойдет осознанный экономический поворот в технике и технологии. Принудительно нужен осознанный поворот в мышлении, что производство и потребление – это прерогатива не только людей, а всего живого на планете Земля.

Гораздо сложнее с сельским хозяйством, дающим распластанное загрязнение.

Загрязнение воды

Загрязнение воды – это по Н.Ф. Реймерсу [3, с.132] привнесение воды или образование (синтез, размножение и т.п.) в ней физических, химических или биологических агентов, неблагоприятно воздействующих на среду жизни или наносящих урон материальным ценностям. Но сама вода – это не косное, а живое вещество [4]. Поэтому всякие ПДК, ПДС и другие нормативы пределов загрязнения являются изобретениями людей, а не самой природы воды. Поэтому в природоприближенном обустройстве территорий, выполняемом в Германии [5], учитываются не допустимые пределы загрязнения, а способность букашек, лягушек и другой водной живности плодотворно существовать в водной среде.

Когда заработал Байкальский ЦБК, перед многими делегациями директор зачерпывал кружкой и выпивал воду после очистных сооружений. Этот метод хорошо бы применить ко всем очистным сооружениям России. Но, что интересно, этот же директор по секрету сообщал, что вода, сбрасываемая после очистки в Байкал, для человека не вредна, но губительна для омуля. Поэтому в будущем может оказаться, что люди-то научатся очищать канализационную воду так, что она будет чистой, а поселения будут пользоваться оборотной питьевой водой. Однако те информационные загрязнения, которые Н.Ф. Реймерс исключил для воды, меняют структуру воды и превращают её из космического переносчика живого вещества в простую жидкость с формулой H_2O , и вода может стать смертельной для человечества. Или же человек должен стать другим биологическим видом, чтобы пользоваться водами океана.

Но ведь многие загрязнения, например минеральными веществами из горных пластов и холмов, даже полезны для здоровья человека. Поэтому не все загрязнения воды вредны.

Отсюда следует, что загрязнение – это то, что приводит в экосистеме или организме к компонентному и/или территориальному дисбалансу за короткий промежуток времени.

Динамика загрязнения

Загрязнения – это не случайные флуктуации и возмущения, а вполне закономерные во времени скоростные процессы. Любой вид загрязнения, в том числе не только как продукция человеческой деятельности, а естественного типа, имеет свой жизненный цикл. По существу, процесс загрязнения происходит как уединенный сигнал (солитон). Поэтому, вполне логично рассматривать и естественные космические загрязнения. Распознавание этих динамичных сигналов позволит экологически ответственно управлять и водными объектами. Пока сам процесс управ-

ления водой и водными объектами является резкой флуктуацией неосознанных управляющих воздействий по последствиям.

Математическое моделирование

Создание математических моделей (уравнения, неравенства и ограничения) может быть выполнено двумя путями – дедуктивным (по Лейбницу и Ньютону) [6-8] и индуктивным (по Декарту) [9, 10].

Недостатки классической математики известны [9]. Вначале создается модель динамики в виде дифференциальных уравнений, а затем ищутся способы численного их решения. Трудности возникают при определении решений в виде конечных алгебраических уравнений, ведь чаще всего они явно нелинейные. Дедуктивное моделирование нашло применение для описания поведения однородных потоков вещества и энергии при потоках вполне определенной информации о них (гидродинамика, аэродинамика, электродинамика и др.).

Дедуктивный подход не работает на объектах исследования с неоднородными потоками вещества и энергии, о которых трудно получить регулярные потоки достоверной информации. Если в систему водотоков речной сети включить технические объекты водного хозяйства, то гидродинамика уже не поможет. Тем более она не способна дать модели при включении в речную систему, наряду с водотоками, технические объекты водного хозяйства, растительный покров, рельеф, население, хозяйства и другие факторы геотриады.

В этом случае незаменим индуктивный подход, например, когда в программе World3 [11] дедуктивным образом были включены более чем 3000 эмпирических индуктивных моделей, полученных после обработки табличных моделей экспериментальных данных.

Наша методология моделирования предполагает применение всего одной исходной конструкции устойчивого обобщенного закона в виде алгебраической формулы [9, 10] вида

$$y = a_1 x^{a_2} \exp(-a_3 x^{a_4}), \quad (1)$$

включающего в себе чаще всего действующие одновременно два общеизвестных закона – показательного роста и экспоненциальной гибели [9-22].

Примеры

Табличные модели приняты из [1] и были получены закономерности. Безвозвратный расход воды Q_n – это диссипация вещества. Но вода на Земле не теряется, а испаряется без пользы для человека, поэтому отношение полного расхода Q , с вычетом потерь Q_n на диссипацию

$Q - Q_n$, к полному водопотреблению в виде выражения $(Q - Q_n)/Q$ есть коэффициент полезного действия $\eta = 100(Q - Q_n)/Q$ (%) водного хозяйства.

Полное водопотребление Q (км³/год) в мире по данным [1, табл. 1.2.3] с 1900 ($t = 0$) по 2000 гг. изменялся в динамике за 100 лет (рис. 1а) по формуле

$$Q = Q_1 + Q_2 = 579,4336 \exp(0,015887t^{0,96685}) + 2,76609 \cdot 10^{-17} t^{26,31350} \exp(-15,05262t^{0,35048}). \quad (2)$$

Первая составляющая Q_1 показывает естественную динамику, и она получается как частный случай закона экспоненциального роста из формулы (1) при условии $a_2 = 0$. Вторая составляющая Q_2 показы-

вает стрессовое возбуждение человечества, то есть «водный стресс». Отношение Q_2/Q_1 показывает приспособляемость человечества к водному стрессу.

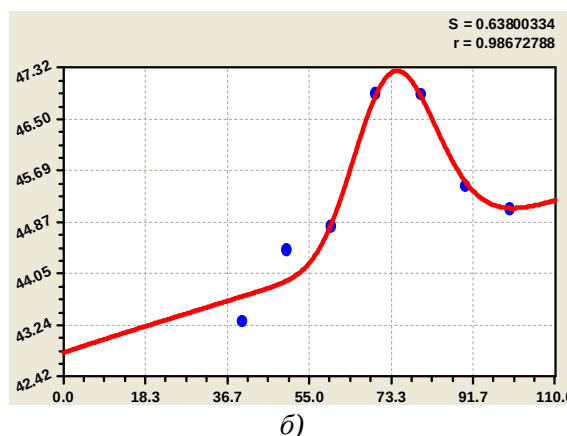
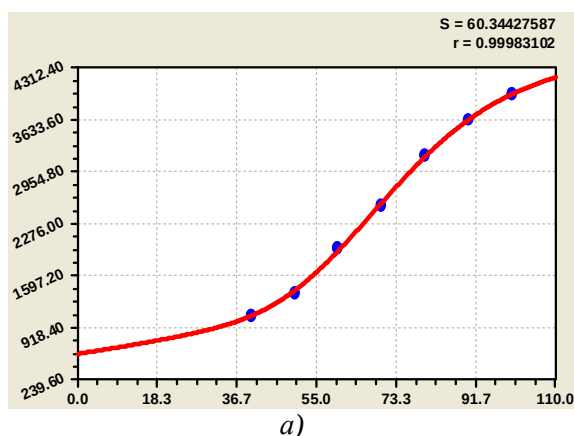


Рис. 1. Динамика водопользования (а) и полезного действия (б) мирового водного хозяйства

Водный стресс в мире был максимальным 1708 км³/год в 2000 г., а относительно по коэффициенту приспособляемости максимум 0,833 был в 1990 г. Люди научатся к 2100 г. управлять водным стрессом по расходу воды в 1708 / 133 = 12,8 раз, а по приспособляемости водного хозяйства в 0,833 / 0,016 = 52,1 раза. Однако полное водопотребление по прогнозу (2) в 2100 г. составит 8463 км³/год, то есть увеличение за последующие 100 лет составит 8463 / 3973 = 2,13 раза. Общий сток

всех рек мира равен 49400 км³/год, а объем воды в них 2120 км³ [1]. Тогда оборот речной воды равен 49400 / 2120 = 23,3 раза в год. При этом по экстраполяции формулы (2) на 2100 г. будет выбираться 100 × 8463 / 49400 = 17,1% стока рек.

Резервы экономии речной воды кроются в повышении полезного использования систем водопользования и это видно из модели для ретроспекции и прогноза (рис. 1а) вида

$$\eta = \eta_1 + \eta_2 = 42,8048 \exp(0,00058941t^{0,96397}) + 4,55267 \cdot 10^{-91} t^{62,20153} \exp(-0,60926t^{1,06115}). \quad (3)$$

С 1970 г. в мире произошел спад КПД водного хозяйства. Если не переломит тенденцию первой составляющей новым стрессовым возбуждением водных хозяйственников на прыжок (научно-техническую революцию) в мировом водном хозяйстве, то водопотребление только к 2085 г. достигнет уровня 1970 г. при КПД $\eta = 45,91\%$.

Выводы

Основным потребителем воды в мире является сельское хозяйство с распластанными источниками загрязнения (доля сельского хозяйства в водопотреблении составлял 90,7% в 1900 г. и 81,8% в 2000 г.). До 2100 г. полное водопотребление вырастет в 2,13 раза и достигнет 8463 км³/год. Это составит всего 17,1% от нынешнего годового стока всех рек мира. Поэтому основным направлением дальнейшего развития водного хозяйства становится повышение КПД водохозяйственных систем. Главными научно-техническими мерами станут снижение безвозвратных потерь изъятной воды путем революционных изменений в технике и технологии интенсификации сельского хозяйства, а также в увеличении относительной доли растительного покрова на сельских территориях.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Данилов-Данильян, В.И. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: ИВП РАН, 2008.
2. Данилов-Данильян, В.И. Перед главным вызовом цивилизации: Взгляд из России / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев, И.Е. Рейф. – М.: ИВП РАН, 2008.
3. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
4. Эмото, М. Тайная жизнь воды / М. Эмото; пер. с англ. – Мн.: «Попурри», 2006. – 160 с.
5. Румянцев, И.С. Природоприближенное восстановление и эксплуатация водных объектов / И.С. Румянцев, Р.С. Чалов, Р. Кромер, Ф. Нестманн. – М.: МГУП, 2001. – 286 с.
6. Пряжинская, В.Г. Математическое моделирование в водном хозяйстве / В.Г. Пряжинская. – М.: Наука, 1985. – 115 с.
7. Пряжинская, В.Г. Математическое моделирование в управлении водными ресурсами / В.Г. Пряжинская, А.Д. Рикун, В.М. Шнайдман и др.. – М.: Наука, 1988. – 247 с.
8. Пряжинская, В.Г. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами / В.Г. Пряжинская, Д.М. Ярошевский, Л.К. Левит - Гуревич.. – М.: Физматлит, 2002. – 493 с.
9. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. – Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 100 с.
10. Мазуркин, П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учебное пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 292 с.
11. Мазуркин, П.М. Закономерности устойчивого развития / П.М. Мазуркин. – Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – 302 с.
12. Мазуркин, П.М. Закономерности кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий (на примере Республики Марий Эл) / П.М. Мазуркин, Г.Н. Ильменев, Ф.Н. Салахутдинов: Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ-ФГУП МарГипрозем, 2002. – 66с.
13. Сабанцев, Ю.Н. Статистическое моделирование лесозаготовительных данных / Ю.Н. Сабанцев, П.М. Мазуркин. – Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 390с.
14. Мазуркин, П.М. Статистическая гидрология / П.М. Мазуркин, В.И. Зверев, А.И. Толстухин. – Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – 274 с.
15. Мазуркин, П.М. Закономерности загрязнения природы / П.М. Мазуркин, Е.А. Щербакова: Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – 62 с.
16. Мазуркин, П.М. Статистическая экология / П.М. Мазуркин: Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – 308 с.
17. Мазуркин, П.М. Геоэкология: Закономерности современного естествознания: Научное изд. / П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 336 с.

18. Мазуркин, П.М. Статистическая социология / П.М. Мазуркин: Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 184 с.

19. Мазуркин, П.М. Статистическая эконометрика: Учебное пособие / П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 376 с.

20. Мазуркин П.М. Лесоаграрная Россия и мировая динамика лесопользования: Научное издание / П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 334 с.

21. Мазуркин, П.М. Лесная аренда и рациональное лесопользование: Научное издание / П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 524 с.

22. Пат. 2284472 Российская Федерация, МПК G 01 C 13/00 (2006.01). Способ измерения речной сети по численности водотоков / Мазуркин П.М., Иванов А.А. (РФ); заяв. и патентообл. Марийск. гос. тех. ун-т. - №2005138176/28; заявл. 27.12.04; опубл. 27.09.06, Бюл. № 27.

PROBLEMS OF RIVER SYSTEMS AND SEARCH REGULARITIES POLLUTION

Mazurkin P.M.

Mari state technical university, Yoshkar-Ola, Russia

The main problem with environmentalists from all over the world is the Brownian motion of thought within the paradigm of anthropocentrism. We believe that V.I. Vernadsky could not even pre-assume that, in its inception human noosfera will destroy your house. In the article shows the possibility of detection of the distribution of pollution of river water according to official statistics.

Keywords: river system, quality, pollution, assessment criteria

Материалы заочных электронных конференций, 15-20 июня 2009 г.

Автомобиле- и тракторостроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства

ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В АВТОТРАКТОРОСТРОЕНИИ

Иванников С.Н.

Московский государственный технический университет «МАМИ»
Москва, Россия

Современные предприятия автотракторной отрасли оснащены высокоавтоматизированным технологическим оборудованием, показателям качества и надежности которого придается перво-степенное значение.

Необходимость обеспечения высокого качества и надежности технологического оборудования диктуется непрерывным ростом требований, предъявляемых к качеству изготовления широкой номенклатуры деталей автомобилей и тракторов.

Повышенная интенсивность производства в автотракторостроении выдвигает на передний план параметрическую надежность технологического оборудования, т.е. его способность на протяжении длительного периода времени эксплуатации сохранять заданный уровень выходных параметров, а, значит, и обеспечивать требуемые показатели качества изготавливаемых на данном оборудовании деталей, находясь под постоянным воздействием всего комплекса эксплуатационных нагрузок.

В решении проблемы обеспечения качества и надежности технологического оборудования можно обозначить два подхода.

Первый-задача решается на стадиях проектирования и изготовления технологического оборудования за счет выполнения высокоточных расчетных работ и создания новых прогрессивных конструкций оборудования.

Второй - требуемые показатели качества и надежность обеспечивается за счет выбора рациональных условий эксплуатации оборудования, включая правильное назначение режимов обработки, с наиболее полным учетом реальных технологических возможностей действующего оборудования и его способности противостоять эксплуатационным нагрузкам.

Второй подход в настоящее время представляет особый практический интерес, поскольку на базе уже существующего в автотракторостроении парка технологического оборудования необходимо обеспечивать непрерывно возрастающий качественный уровень изготовления автомобильных и тракторных деталей.

ШПИНДЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ ТОКАРНОГО СТАНКА С ГИДРОСТАТОДИНАМИЧЕСКИМ ПОДШИПНИКОМ С САМОУСТАНАВЛИВАЮЩИМИСЯ ВКЛАДЫШАМИ В ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЕ

Иванов В.Ф.

ГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет»
Ижевск, Россия

За последние годы, в связи с широким применением новых инструментальных материалов, значительно повысилась быстроходность шпиндельных узлов металлорежущих станков. Поэтому задача совершенствования конструкций шпиндельных подшипников является актуальной.

В лаборатории кафедры «Автомобили и металлообрабатывающее оборудование» ИжГТУ были проведены экспериментальные исследования шпиндельного узла на базе токарного станка мод. 97ИТ для тонкого точения. В передней опоре шпинделя установлен гидростатодинамический подшипник с четырьмя самоустанавливающимися вкладышами по типу подшипника ЛОН – 34 для восприятия радиальных нагрузок. На рабочей поверхности вкладышей размерами $B \times L = 40 \times 45$ мм выполнены прямоугольные замкнутые карманы $B_k \times L_k = 16 \times 18$ мм глубиной $H_k = 3$ мм, в которые через регулируемые дроссели подводится масло (И-12А) под давлением $p_k = 2$ МПа от насоса с давлением $p_n = 4$ МПа. Отношение давлений $p_k/p_n = 0,5$ обеспечивает максимальную жесткость масляного слоя в зазоре между поверхностью шпинделя и рабочей поверхностью вкладышей. Вкладыши опираются на сферические поверхности опорных винтов, которые позволяют регулировать монтажный диаметральный зазор в подшипнике.

В задней опоре шпинделя установлены два радиально-упорных шарикоподшипника (типа 46209К) с предварительным натягом. Вращение шпинделю сообщалось через поликлиновую ременную передачу с передаточным отношением $i = D_1/D_2 = 150/100 = 1,5$ от электродвигателя постоянного тока (ЛБСТ-42, $P_n = 4$ кВт, $n = 30...3000$ об/мин) с тиристорным силовым преобразователем, который обеспечивает бесступенчатое изменение частоты вращения шпинделя $n_{шп}$ от 45 до 4500 об/мин.

На станке были проведены испытания шпиндельного узла с целью определения его статической и динамической жесткости. Нагружение осуществлялось тензометрическим динамометром, а перемещение шпинделя измерялось бесконтактным индуктивным датчиком в комплекте с тензостанцией мод. UM-131. Регистрация ре-

зультатов измерения производилась на пленке шлейфовым осциллографом мод. Н-115,

При монтажном диаметральном зазоре 0,01мм статическая жесткость подшипника составила 15 кгс/мкм. В данном случае шпиндель не вращался, а масло от насоса высокого давления подавалось в карманы вкладышей, т.е. осуществлялся гидростатический режим смазки.

При вращении шпинделя с частотой $n_{шт}$ к гидростатическому давлению в масляном слое на рабочей поверхности вкладышей добавляется гидродинамическое давление, т.е. возникает комбинированный гидростатодинамический режим смазки, приводящий к увеличению несущей способности вкладышей и динамической жесткости подшипника с увеличением $n_{шт}$.

В процессе работы первоначально установленный в подшипнике диаметральный зазор увеличивается из-за податливости опорных элементов вкладышей в радиальном направлении. Также происходит поворот вкладышей относительно центра сферы опорных винтов на угол, который определяется коэффициентом конфузорности $K=h_1/h_2$, где h_1 и h_2 - величина зазора в масляном слое, соответственно, на входной и выходной рабочих кромках вкладышей. Для обеспечения оптимального режима гидродинамической смазки коэффициент конфузорности должен быть равным 2,2, что достигается смещением центра сферической опорной поверхности на расстояние 0,1В относительно центра вкладыша к выходной кромке. На такое же расстояние смещается и центр кармана на рабочей поверхности вкладыша.

Точность вращения шпинделя оценивалась по результатам измерений некруглости и шероховатости поверхностей, обработанных алмазным точением образцов с наружным диаметром 40 мм из латуни ЛС59-1. Образцы закреплялись на оправке, которая устанавливалась в коническом отверстии шпинделя. Алмазное точение осуществлялось с постоянной глубиной резания $t = 0,1$ мм и продольной подачей $S_{пр} = 0,01$ мм/об при изменении $n_{шт}$. Некруглость цилиндрической поверхности образцов измерялась на кругломере мод. 218, а шероховатость - на профилометре-профилографе мод.201 производства завода «Калибр».

При изменении $n_{шт}$ от 50 до 2000 об/мин некруглость обработанных образцов не превышала $\delta R = 1...2$ мкм, а шероховатость - $R_a = 0,2...0,32$ мкм. С увеличением $n_{шт}$ до 4000 об/мин некруглость увеличивалась до $\delta R = 3,5$ мкм, а шероховатость до $R_a = 0,6$ мкм, что объясняется динамическими силовыми возмущениями со стороны элементов привода станка.

Результаты исследования показали, что подшипник можно рекомендовать для применения в шпиндельных узлах токарных, расточных и шлифовальных станков высокой точности.

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ШПИНДЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ

Иванова Н.А., Космынин А.В., Щетинин В.С.

ГОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»
Комсомольск-на-Амуре, Россия

Высокоскоростная обработка (ВСО) металлов, является приоритетным направлением развития современной технологии машиностроения. Основные достоинства ВСО состоят в повышении производительности труда, высокой точности и качества изготовления деталей.

Шпиндель является одной из наиболее ответственных деталей станка. От его точности, жесткости, вибростойкости и износостойкости во многом зависит точность изготавливаемого изделия. Поэтому к шпинделю предъявляется ряд повышенных требований. Конструкцию шпинделя определяют: а) требуемая жесткость, расстояние между опорами, наличие отверстия (для пропуска материалов и для других целей); б) конструкция приводных деталей (зубчатые колеса, шкивы) и их расположение на шпинделе; в) тип подшипников и посадочные места под них; г) метод крепления патрона для детали или инструмента (определяют конструкцию переднего конца шпинделя).

Шпиндели современных станков имеют довольно сложную форму. К ним предъявляются высокие требования по точности изготовления; часто до половины всех проверок на точность, проводимых при изготовлении станка, приходится на шпиндельный узел. Компонировка шпиндельных узлов связана с компоновкой всего станка, так как шпиндель является одним из главных его элементов.

Работа шпинделя зависит от типа его опор. В большинстве случаев условия работы шпинделя определяют и наиболее целесообразный тип подшипников.

К опорам шпинделей предъявляют следующие специфические для металлорежущих станков требования:

- 1) точность направления (радиального и осевого) шпинделя;
- 2) приспособляемость к переменным условиям работы.

Кроме того, к опорам шпинделей предъявляют также требования общие для опор валов, - достаточная долговечность, малые габариты, простота изготовления (подшипников скольжения), простота и удобство сборки, регулирования и разборки и т.д. [1]

В качестве опор шпинделей шлифовальных станков используют подшипники скольжения. Для надежной работы подшипника необходимо, чтобы несущий масляный слой между шейкой шпинделя и подшипником имел необходимую толщину и жесткость во всем диапазоне скоростей и нагрузок. При износе и значительном из-

менении режима работы станка должна быть предусмотрена возможность регулирования зазора в подшипнике. Желательно, чтобы при этом не произошло искажения формы подшипника, так как это может повлиять на условия жидкостного трения.

В станкостроении используют многоклиновые гидродинамические подшипники, так как одноклиновые не могут обеспечивать требуемой жесткости и точности вращения. Подшипники с несколькими клиньями (многоклиновые подшипники) обеспечивают высокую точность вращения за счет центрирования шпинделя гидродинамическим давлением, создаваемым в нескольких зонах по окружности. Клиновые пространства создаются в подшипниках этого типа либо неравномерным деформированием вкладыша, либо применением вкладыша из нескольких самоустанавливающихся частей, равномерно установленных по окружности.

Существенным недостатком гидродинамических опор является изменение положения оси шпинделя при изменении частоты вращения шпинделя. [2]

Исследования показали, что гидродинамические подшипники могут обладать высокой жесткостью и большой несущей способностью. Однако при высоких скоростях скольжения применение подшипников с жидкостным трением ограничивается как тепловыделением, так и возрастанием момента трения в смазочном слое. Уменьшение этого момента применением шпинделей меньших диаметров приводит к снижению их жесткости и виброустойчивости.

В связи с этим большой интерес представляет применение подшипников с газовой смазкой. Ее малая вязкость уменьшает момент трения и соответственно тепловыделения, поэтому не требует специальных устройств для отвода тепла, кроме вентиляции. Температура и давление воздуха практически не влияют на его вязкость, что обеспечивает стабильность работы подшипника.

Главным недостатком газовых подшипников является невысокая несущая и демпфирующая способность смазочного слоя.

Улучшить эксплуатационные характеристики шпиндельных газостатических подшипников можно за счет применения газовых опор с частично пористой стенкой вкладыша. [3]

Отсутствие в магнитных подшипниках механического контакта и необходимости смазки делает их весьма перспективными при использовании в шлифовальных высокоскоростных шпинделях. Это дает неограниченный ресурс, снижение расходов на обслуживание и ремонт, отсутствие системы подготовки и подачи смазочного материала (насосов, фильтров, уплотнений), экологическая чистота. Высокие скорости вращения и низкое электропотребление приводит к снижению габаритных размеров машины, эксплуатационных расходов за счет экономии электроэнергии и уменьшению коэффициента трения.

К недостаткам магнитного подвеса следует отнести: наличие внешнего источника электроэнергии и относительно высокие сложность и стоимость, вызванные наличием электронного блока управления. [4]

Дальнейшее повышение несущей способности бесконтактных опор возможно за счет использования комбинированных сил. Это могут быть газостатические подшипники с электромагнитными силами. Разработка системы гибридных газоманитных опор, где недостатки газовых опор (невысокая несущая способность) можно компенсировать магнитными силами, а недостатки магнитных опор (неустойчивое положение и, как следствие сложная система управления) самостанавливающимися газовыми опорами, что приведет к повышению эксплуатационных показателей в шпиндельных узлах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Металлорежущие станки / В.Э. Пуш, В.Г. Беляев, А.А. Гаврюшин, А.А. Какойло и др.; под ред. В.Э. Пуш. – М.: Машиностроение, 1985 – 256 с.
2. Космынин А.В., Кабалдин Ю.Г., Виноградов В.С., Чернобай С.П. Эксплуатационные характеристики газовых опор высокоскоростных шпиндельных узлов. – М.: «Академия естествознания», 2006. – 219с.;
3. Колев Н.С., Красниченко Н.С., Никулин Н.С., и др. Металлорежущие станки. – М.: Машиностроение, 1980 – 256 с.
4. Журавлев Ю.Н. активные магнитные подшипники: Теория, расчет, применение. – СПб.: Политехника, 2003. – 206с.

КРИТЕРИИ ПРОЧНОСТИ ИЗОТРОПНЫХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Мкртчян А.Ф., Голуб Т.Ю.

ГОУ ВПО «ИжГТУ»

Ижевск, Россия

Наступление предельного состояния материала обусловлено его способностью, одновременно оказывать сопротивление, как касательным, так и нормальным напряжениям. При этом приводят материал в предельное состояние не сами сжимающие напряжения, а вызванные ими касательные и нормальные напряжения, соответствующие поперечным деформациям удлинения.

Обобщенные критерии прочности не учитывают влияние на прочность упругих характеристик материала (например, коэффициент Пуассона μ).

С учетом выше изложенного предлагаем искать критерий прочности в виде инвариантных по отношению к напряженному состоянию функций. При этом предполагаем, что сложное напряженное состояние будет эквивалентно простому растяжению при $\sigma_r > 0$ и простому сжатию при $\sigma_r < 0$:

$$\left. \begin{aligned} \tau + C_1 \sigma_r &\leq C_2 \text{ при } \sigma_r > 0; \\ \tau + C_1 (-\mu \sigma_r) &\leq C_2 \text{ при } \sigma_r < 0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где τ - касательные напряжения сдвига;
 $(-\mu \sigma_r)$ - нормальные напряжения, соответствующие поперечным деформациям удлинения;
 C_1 и C_2 - некоторые константы материала, определяемые при простом растяжении и сжатии.

В объеме напряженно-деформированного материала имеется площадка, у которой нормаль определяется направляющими косинусами в виде напряжений:

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 &= \sigma_1 / \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2}; \\ \cos \alpha_2 &= \sigma_2 / \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2}; \\ \cos \alpha_3 &= \sigma_3 / \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2}; \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ - главные напряжения;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - углы, образованные нормалью с соответствующими направлениями главных напряжений.

Нормальные напряжения на произвольной площадке определяются по формуле:

$$\sigma = \sigma_1 \cos^2 \alpha_1 + \sigma_2 \cos^2 \alpha_2 + \sigma_3 \cos^2 \alpha_3 \quad (3)$$

После подстановки выражений (2) в формулу (3) находим необходимое выражение для результирующего нормального напряжения σ_r через главные напряжения, т.е.

$$\sigma_r = \frac{\sigma_1^3 + \sigma_2^3 + \sigma_3^3}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2} \quad (4)$$

При условии $\cos \alpha_1 = \cos \alpha_2 = \cos \alpha_3 = 1/\sqrt{3}$

$$\tau = \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2} / \sqrt{3} \quad (5)$$

Выражения для константы C_1 и C_2 получим из зависимости (1) с учетом формул (4) и (5) через предельные выражения для материала при одноосном растяжении ($\sigma_1 = \sigma_p, \sigma_2 = \sigma_3 = 0$) и при одноосном сжатии ($\sigma_1 = \sigma_2 = 0, \sigma_3 = -\sigma_c$), т.е.

$$\left. \begin{aligned} C_1 &= \frac{\sqrt{2}(\sigma_c - \sigma_p)}{3(\sigma_p - \mu \sigma_c)}; \\ C_2 &= \frac{\sqrt{2}(1 - \mu)\sigma_c \cdot \sigma_p}{3(\sigma_p - \mu \sigma_c)}; \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Зависимости (1) с учетом выражений (6) будут иметь вид:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\text{экв}} &= \frac{3(\chi - \mu)}{\sqrt{2}(1 - \mu)} \cdot \tau + \frac{1 - \chi}{1 - \mu} \sigma_r \leq \sigma_p \text{ при } \sigma_r > 0; \\ \sigma_{\text{экв}} &= \frac{3(\chi - \mu)}{\sqrt{2}(1 - \mu)} \cdot \tau - \frac{\mu(1 - \chi)}{1 - \mu} \sigma_r \leq \sigma_p \text{ при } \sigma_r \leq 0 \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

$$\chi = \frac{\sigma}{\sigma_c}^p$$

где σ_c - характеристика хрупкости материалов

Таким образом, мы получили искомый критерий прочности изотропных материалов с учетом их упругих свойств.

Антикризисный потенциал интеллектуальной молодежи Нового времени

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ МОЛОДЕЖИ

Орлова В.В.

*Томский государственный университет систем
управления и радиозлектроники
Томск, Россия*

На этапе перехода к рыночным отношениям молодежь претерпевает значительные изменения в своей культуре, взглядах, ценностях и т. д. В результате этих обстоятельств возникает anomia и фрустрация социальных взглядов и настроений в молодежной среде, что часто трансформируется в девиантное поведение. Вместе с тем, именно в молодежной среде формируется тот тип личности, который будет доминировать и развиваться в последующем, и в этом смысле структура и содержание ее сегодняшнего социального пространства в существенной мере будет определять жизнеспособность всего общества.

Для прогнозирования настоящих и будущих процессов необходим строго научный подход к молодежным проблемам, знание реальной картины, глубокое изучение интересов и жизненных планов, ценностных ориентаций и реального поведения молодежи с учетом всех конкретных исторических и социальных условий, в которых она воспитывается. Очевидно, что необходимо создание социально-экономических, политико-правовых, духовно-культурных предпосылок, условий и гарантий для становления личности молодого человека, социализации молодого поколения, реализации его творческого потенциала.

Специфика правовой социализации представляет собой сложный процесс включения индивидов и социальных групп в систему правовых отношений общества и освоения ими конкретных юридических и социальных норм, в ходе которого происходит адаптация и интериоризация социального опыта. Иначе говоря, правовая социализация молодежи направлена не только на понимание и освоение правовых норм, но и на формирование способности к осознанной деятельности в общественной жизни на основе усвоенных официальных и неофициальных правовых установлений.

Около одной трети молодых людей в современной России не в состоянии успешно адаптироваться к жесткой экономической ситуации и реализовать свои профессиональные устремления. Эти молодые люди испытывают существенные материальные и психологические затруднения, с трудом интегрируются в «свободную» эко-

номику, скептически и пессимистически настроены к реформам и ориентированы в большей степени на «выживание», а не «достижения». Основная нагрузка в решении профессионального самоопределения лежит на самих молодых людях, на их семьях, ближайшем родственном и дружеском окружении. Стремление большинства молодых людей самостоятельно решать свои вопросы и строить жизненные перспективы отразилось на возросшей тяге к образованию, приобретению престижных профессий. Но в последние годы обозначилась неблагоприятная тенденция к увеличению числа подростков и молодых людей, не продолжающих учебу и покидающих учебные заведения по материальным и другим причинам.

Получение профессии в учебных заведениях не дает гарантии успешной профессиональной деятельности молодежи. Около половины всех типов профессий, по которым ведется подготовка, не требуются на рынке труда. 50% молодых специалистов, а по некоторым оценкам и больше, переqualифицируется, не вступая к работе по освоенной в учебном заведении профессии. С развитием рыночных отношений в России складывается ситуация, аналогичная странам Запада, когда растет численность молодых людей, которые до более старшего возраста остаются в стенах образовательных институтов, все реже случается ситуация, когда молодой человек, окончив учебное заведение, сразу приступает к работе.

При этом создается специфический рынок молодежных мест труда, включающий разные виды временной, краткосрочной, непостоянной работы, т.е. работы, которую можно совмещать с учебой. Все это заполняет время молодости трудом, который нельзя характеризовать как постоянную занятость. Существование такого специфического рынка труда продлевает время молодости - жизни в рамках молодежной субкультуры, но одновременно затягивает выход молодежи на настоящий рынок труда.

Противоречиво протекает процесс интеграции молодежи в негосударственный сектор экономики. Студенты, обучающиеся на рейтинговых специальностях (экономика, юриспруденция), нацелены на получение высоких доходов и организацию собственного бизнеса. С предпринимательской деятельностью, некоторая часть молодежи связывает свои мечты об экономической самостоятельности. Но в последние пять лет все меньше студентов высказывают намерение

связать себя с бизнесом. Налицо явное противоречие между стремлением молодежи включиться в рыночные отношения и растущим пониманием

невозможности включиться в него в рамках законодательного поля.

Дистанционное образование в ВУЗе: трудности и перспективы

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

Дурнева Е.Е.

*Московский Государственный Гуманитарный
Университет им. М.А.Шолохова
Москва, Россия*

К основным аспектам развития системы образования на сегодняшний день можно отнести общую технологизацию; интеграцию предметов, разных ступеней образования, приводящую к непрерывности образования; развитие преемственности разных ступеней образования; изменение методологического аспекта процесса обучения с акцентом на методы, активизирующие деятельность учащихся, развивающие, интенсифицирующие, игровые способы организации деятельности; развитие учебной рефлексии учащихся.

Одной из характерных черт современной системы образования является его стандартизация.

Стандарт, в общекультурном понимании, – это образец, которому должно соответствовать, удовлетворять что-либо по своим признакам, свойствам, качествам, а также документ, содержащий в себе соответствующие сведения.

В настоящее время действуют стандарт основного общего образования по математике, стандарт начального общего образования по математике, стандарт среднего (полного) общего образования по математике (профильный уровень), стандарт среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень).

Математика занимает одно из ведущих мест в системе общего образования.

Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей: овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования; интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей; формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса (ГОС).

Геометрия – одна из ведущих дисциплин фундаментальной подготовки школьников, обладающая большим потенциалом для изучения и развития способностей учащихся.

Многочисленные исследования, проведенные различными авторами, опыт учителей математики и собственные педагогический опыт работы в школе убедительно свидетельствуют о том, что уровень геометрической подготовки школьников на сегодняшний день зачастую не отвечает требованиям государственного образовательного стандарта, что обусловлено, как характерными особенностями геометрии, как науки и учебной дисциплины, и отсутствием должного использования данных черт при реализации процесса обучения, так и общими проблемами, возникающими сегодня в области среднего образования, а также с необходимостью учета современных общесоциальных тенденций развития общества и намеченными направлениями развития образовательных систем.

Таким образом, можно говорить о существовании противоречия между требованиями государственного образовательного стандарта к уровню геометрической подготовки школьников и реальным уровнем знаний, умений и навыков, формируемых в процессе обучения.

Решение данной проблемы нам видится в использовании технологии проектировании курса геометрии для основной общеобразовательной школы при условии всемерного учета потенциала геометрии как науки и учебной дисциплины.

«Под технологией мы понимаем трансформирование абстрактных теоретических постановок и обобщений дидактики и методики преподавания в практической деятельности (процедуры, операции), перед выполнением которой обязательно ставится определенная дидактическая цель, при которой решается данная дидактическая задача» (В.М.Монахов).

К критериям технологичности относятся: концептуальность, системность, управляемость, эффективность, воспроизводимость.

Общая технология конструирования учебного процесса по геометрии, базирующаяся на требованиях государственного образовательного стандарта, состоит из таких элементов как многоуровневое целеполагание (от целей, заложенных в стандартах, к целям конкретной учебной темы), диагностика, дозирование, логическая структура учебного процесса, коррекция.

По результатам проведенного педагогического эксперимента можно сделать вывод о том, что реализация разработанного проекта учебного процесса способствует повышению качества геометрической подготовки учащихся.

КОНСТРУИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ШКОЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Дурнева Е.Е.

*Московский Государственный Гуманитарный
Университет им. М.А.Шолохова
Москва, Россия*

К основным аспектам развития системы образования на сегодняшний день можно отнести общую технологизацию; интеграцию предметов, разных ступеней образования, приводящую к непрерывности образования; развитие преемственности разных ступеней образования; изменение методологического аспекта процесса обучения с акцентом на методы, активизирующие деятельность учащихся, развивающие, интенсифицирующие, игровые способы организации деятельности; развитие учебной рефлексии учащихся.

Одной из характерных черт современной системы образования является его стандартизация.

Стандарт, в общекультурном понимании, – это образец, которому должно соответствовать, удовлетворять что-либо по своим признакам, свойствам, качествам, а также документ, содержащий в себе соответствующие сведения.

В настоящее время действуют стандарт основного общего образования по математике, стандарт начального общего образования по математике, стандарт среднего (полного) общего образования по математике (профильный уровень), стандарт среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень).

Математика занимает одно из ведущих мест в системе общего образования.

Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей: овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования; интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей; формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов; воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса (ГОС).

Геометрия – одна из ведущих дисциплин фундаментальной подготовки школьников, обладающая большим потенциалом для изучения и развития способностей учащихся.

Многочисленные исследования, проведенные различными авторами, опыт учителей математики и собственные педагогический опыт работы в школе убедительно свидетельствуют о том, что уровень геометрической подготовки школьников на сегодняшний день зачастую не отвечает требованиям государственного образовательного стандарта, что обусловлено, как характерными особенностями геометрии, как науки и учебной дисциплины, и отсутствием должного использования данных черт при реализации процесса обучения, так и общими проблемами, возникающими сегодня в области среднего образования, а также с необходимостью учета современных общесociальных тенденций развития общества и намеченными направлениями развития образовательных систем.

Таким образом, можно говорить о существовании противоречия между требованиями государственного образовательного стандарта к уровню геометрической подготовки школьников и реальным уровнем знаний, умений и навыков, формируемых в процессе обучения.

Решение данной проблемы нам видится в использовании технологии проектирования курса геометрии для основной общеобразовательной школы при условии всемерного учета потенциала геометрии как науки и учебной дисциплины.

«Под технологией мы понимаем трансформирование абстрактных теоретических постановок и обобщений дидактики и методики преподавания в практической деятельности (процедуры, операции), перед выполнением которой обязательно ставится определенная дидактическая цель, при которой решается данная дидактическая задача» (В.М.Монахов).

К критериям технологичности относятся: концептуальность, системность, управляемость, эффективность, воспроизводимость.

Общая технология конструирования учебного процесса по геометрии, базирующаяся на требованиях государственного образовательного стандарта, состоит из таких элементов как многоуровневое целеполагание (от целей, заложенных в стандартах, к целям конкретной учебной темы), диагностика, дозирование, логическая структура учебного процесса, коррекция.

По результатам проведенного педагогического эксперимента можно сделать вывод о том, что реализация разработанного проекта учебного процесса способствует повышению качества геометрической подготовки учащихся.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Парахонский А.П., Венглинская Е.А.
*Медицинский институт высшего сестринского
образования
Кубанский медицинский университет
Краснодар, Россия*

Использование Интернета в учебном процессе путём замены традиционных источников информации показало, что, технология нестабильна. Серьёзные усилия преподавателя фактически никак не сказываются на результате обучения. Реализуется классическая ошибка: традиционные технологии нацелены на работу с книгой, замена книги на её электронный аналог без изменения технологии обучения не сказывается на результатах обучения в лучшую сторону. Для использования Интернета преподавателю нужно проделать работу, связанную с большими затратами времени и сил: освоить компьютер, технологии работы с Интернетом, аспекты использования компьютеров в образовании, разрабатывать материалы в Интернете или просто в локальной сети.

Информационные и коммуникационные технологии вообще и Интернет в частности – лишь одно из средств, с помощью которого можно интенсифицировать процесс обучения, повысить результативность, реализовать образовательную безопасность, суть которой – в неотвратимости научения. Необходимо разумное перераспределение функций между субъектом управления (преподавателем), новым средством обучения и объектом (обучаемым). На новое средство возлагаются не только функции гибкого и безграничного источника информации, но и элементы управления обучением: индивидуализированный компьютерный контроль и мониторинг, определение индивидуальной траектории обучения, коммуникации не только с преподавателем и одноклассниками, но и со значительно более широким кругом участников учебного процесса. Появляются принципиально новые средства обучения, обеспечивающие интерактивность, пооперационный контроль, адаптивное тестирование и т.п. В связи со всем перечисленным можно не беспокоиться: в образовательной системе преподаватель будет всегда. Но этот преподаватель должен будет вписываться в систему: владеть на современном уровне не только своей предметной областью, но и компьютерными технологиями, а также образовательными технологиями, предусматривающими широкое использование, в том числе и этих самых компьютерных технологий.

Возможности Интернета позволяют говорить о качественных изменениях в обучении. Это предоставление обучаемым электронных информационных ресурсов. У преподавателя появляется

уникальная возможность реализовать свои амбиции: в случае недовольства тем или иным учебным материалом он может создать идеальный продукт, поместить его на образовательном портале, узнать всё о себе и своём материале, а затем использовать его в учебном процессе. Возникают не только бесконечные возможности для творчества педагогов и обучаемых, но и создаются предпосылки для качественного скачка в результатах обучения. Существует специфика в общении между людьми в телекоммуникационной среде. Это, прежде всего большая открытость, возможность пообщаться переводит отношения между преподавателем и обучаемым от сугубо официальных к более доверительным. Возможности Интернета позволяют разрешить большинство кризисных ситуаций в современном образовании. Это разрыв между ограниченными возможностями традиционных информационных источников и практически бесконечным современным информационным пространством. Интернет становится окном, позволяющим обучаемому даже из самой далёкой глубинки получать самые современные сведения об окружающем мире. Он может заниматься дополнительным самообразованием по собственному желанию, что материализует идею непрерывного образования. Имеется разрыв между уровнем подготовки преподавателей и существующими требованиями государства, общества и образовательного учреждения. Интернет предоставляет возможность всем преподавателям обмениваться опытом, учебными материалами, просто учиться и совершенствоваться в своей профессиональной деятельности. Использование компьютерных ресурсов (в том числе и через Интернет), обеспечивающих диагностику результатов обучения, позволяет сделать контроль действительно объективным. Технологии использования Интернета, а также существующие системы дистанционного обучения позволяют индивидуализировать обучение.

Но следует отметить и минусы. Это отсутствие готовых образовательных технологий, которые однозначно показали бы, что обучение конкретной не компьютерной дисциплине с помощью Интернета очевидно эффективней по конкретным параметрам; а также отсутствие доступных для всех ресурсов, которые бы убедительно доказали, что электронные технологии существенно лучше для обучения, чем традиционные. Проблема связана и с недостаточным обеспечением, как образовательных учреждений, так и обучаемых, компьютерами и компьютерными сетями.

Тем не менее, использование компьютерных дистанционных технологий способствует более эффективному формированию профессиональной готовности студентов к будущей деятельности и их социализации.

**Инновационный путь развития экономики и конкурентоспособность России
на мировом инновационном рынке**

**О МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ
ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ**

Крупенин В.Л.

*Учреждение Российской академии наук
Институт машиноведения
им. А. А. Благоврадова РАН
Москва, Россия*

Современные инновационные проекты и технологии, как правило, носят мультидисциплинарный характер. Для их реализации оказывается необходимым привлечение результатов исследований из многих, иногда «отдаленных» отраслей науки и техники. Ниже приведем несколько примеров инноваций, которые не могли бы существовать без реализации этого положения.

1. Проект типа: «Тракторостроение + электротехника». Комплект тягового электрооборудования сельскохозяйственных колесных тракторов с гибридной силовой установкой. Целью проекта является создание и выведение на рынок энергонасыщенных сельскохозяйственных колесных тракторов мощностью 240-300 л.с. с комплектом тягового электрооборудования (КТЭО) электрической трансмиссии переменного тока.

Применение сельскохозяйственных тракторов с КТЭО электрической трансмиссии по сравнению с гидро – механической трансмиссией позволит улучшить тяговые характеристики трактора, повысить эффективность его работы за счет более высокой производительности, при меньшей массе и меньшем потреблении топлива, расширение его скоростного диапазона, снизить эксплуатационные затраты на обслуживание ремонт, повысить надежность и ресурс работы трактора в целом.

2. Проект типа: «Биотехнология + различные отрасли сельского хозяйства + медицина». Разработана промышленно отработанная технология пролонгированного сбраживания различных биологических отходов, на выходе которой получают продукты с высоким содержанием белков, минералов, витаминов, биологически активных веществ, отсутствующих в исходном сырье. Эти продукты могут использоваться в медицине, как витаминно-белковые и ферментные добавки в продукты для людей, как добавки в комбикорма для животных и т.п. Технология может быть внедрена на любом молочном заводе в течение 5-6 мес. Аналогичная технология (пролонгированного сбраживания) может быть использована для утилизации другого исходного продукта – куриного помета с использованием определенных штаммов бактерий различного сырья, содержащего углеводы. В результате в конечном продукте происходит синтез необходимых для эффективного функционирования орга-

низма птиц и животных большого количества витаминов, минералов, ферментов, аминокислот и биологически активных веществ, отсутствующих в исходном сырье. Эти продукты могут использоваться в качестве премиксов для производства комбикормов.

3. Безредукторный лифтовый привод (Проект типа: «ЖКХ + электромашиностроение»). Целью проекта является разработка и серийное производство регулируемого безредукторного лифтового привода. Замена наиболее часто используемой сегодня в составе лифта редукторной нерегулируемой лебедки на базе двухскоростного электродвигателя на данный привод имеет очевидные преимущества:

- значительно уменьшается потребление электрической энергии. Несложные расчеты показывают, что, например, при переходе в г. Москве на данный тип привода можно сэкономить за год энергию вырабатываемую электростанцией типа Конаковской ГРЭС;

- уменьшение пусковых токов обеспечивает увеличение долговечности электродвигателя на 30-40%;

- отсутствует потребность в масле, т.к. нет редуктора, облегчается текущее обслуживание лифта;

- практически полное отсутствие шума и вибрации из-за отсутствия червячной пары и низкой скорости вращения;

- высокая плавность хода лифта и точность остановки, низкий коэффициент износа механической части привода благодаря плавному регулированию силы тока, напряжения и частоты;

- снижение установочных габаритов и веса привода, высокий КПД ;

- возможность работы без машинного помещения и экономия, тем самым, на площади отводимых для лифта помещений.

4. Инновационная технология диагностики качества сосудистой системы человека с помощью сверхширокополосного измерителя скорости пульсовой волны. (Проект типа: «Физика СВЧ + медицина»). Новая технология – сверхширокополосные радары – позволяет реализовать проверку эластичности сосудистой стенки артерий бесконтактно за счет контроля изменения параметров кровотока, проходящего в зоне слабого электромагнитного поля, излучаемого радаром. Одновременно радар позволяет регистрировать другой важный диагностический параметр – вариабельность (изменение) сердечного ритма. Высокая точность измерения достигается за счет очень малой длительности электромагнитных импульсов, излучаемых и принимаемых сверхширокополосным радаром – от единиц наносекунд до десятков пикосекунд.

*Интеграция науки и образования***СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОРУДИЯ
ТРУДА МОРДВЫ
(ПО МАТЕРИАЛАМ МОРДОВСКОГО
ФОЛЬКЛОРА)**

Козлова Т.А.

*Мордовский государственный педагогический
институт**Саранск, Россия*

В мордовском фольклоре мордовского народа нашли отражения различные аспекты традиционных занятий народа.

Основным занятием мордвы с древнейших времен являлось земледелие, именно ему посвящены многие произведения мордовского фольклора. В них нашли отражение представления о

этапах труда земледельца, о основных сельскохозяйственных орудиях труда с помощью которых производилась пахота, сев, жатва.

Древнейшим пахотным орудием мордвы был безотвальный резак – кереть (м., э.). Впоследствии основным орудием для обработки почвы становится деревянная соха (сока). В. П. Ежова писала, «В недалеком прошлом основным орудием для обработки земли у теньгушевской эрзи, как и у всей мордвы, была деревянная соха – «сока». Соха состояла из рассохи – «расока» с двумя железными сошниками, железной полицы – «полиция», веревочного подвоя – «подбой» и двух оглоблей – «сока ожия» [1]. Об этом орудии труда поется в мокшанской песне «Схожу в лес, сосну срублю»:

Соху сделаю, пахать выеду,
Соху сделаю, пахать выеду.
Пахать выеду, новую землю вспашу,
Пахать выеду, новую землю вспашу.
Новую землю вспашу, лен посею,
Новую землю вспашу, лен посею[2].

Одним из древнейших пахотных орудий у мордвы был также деревянный плуг – сабан, который в ряде мест применялся вплоть до начала XX века. О важной роли этого сельскохозяйст-

венного орудия говорит тот факт, что с ним связано немало преданий. Сабан – богатырю, пашущему на десяти или двенадцати волах, принадлежит видное место в фольклоре.

Ой, там, там, за семью полями,
Ой, там, там, за семью лесами,
Пашет – боронует один эрзянский парень[3].

Почву рыхлили бороной с деревянными или железными зубьями. Так, в песне «Пир богов» богиня земли Норов ава говорит:

Нынче день – вторник;
Люди выедут сеять
Горсти семян разбрасывать.
У богатого железные бороны.
У бедняка борона деревянная[4].

Хлеб мордва убирала исключительно ручным способом с помощью серпов «тарваз» с зазубренным краем. Об этом сельскохозяйственном орудии упоминается во многих произведениях мордовского фольклора, например, в песне «Нинькин Пае»:

У Нинькина Пае двое детей,
У Нинькина Пае двое ребят.
У опушки леса загон пашет,
На переселке хлеб сеет...
Режет, режет Паевых женщина серпом,
Жнет, жнет Паевых женщина острым[5].

Серпом в основном жали рожь и пшеницу. Если же они были плохими, то их скашивали косой, а иногда выдергивали руками. Для уборки овса, гороха, гречихи, чечевицы мордва применяла косу с граблями [6].

Когда пойдут сельские мужики
В «Чурька потмо» луг косить,-

Острой косой могут его скосить,
Травой скошенной завалить[7].

Таким образом, в мордовском фольклоре в той или иной степени нашли отражения орудия труда, с помощью которых производилась пахота и жатва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ежова В.П. О некоторых этнографических особенностях в культуре мордовского населения Теньгушевского района // Вопросы этнической истории мордовского района. - М.: Изд-во АН СССР, 1960. - С. 223.
2. Устно-поэтическое творчество мордовского народа. Т.10. - Саранск, 1965. - С.241
3. УПТМН : в 10 т. Т.1. Кн. 2. - Саранск, 1977. - С.106.
4. УПТМН : в 10 т. Т.1. - Саранск, 1963. - С.39.
5. УПТМН : в 10 т. Т.1. - Саранск, 1963. - С.39.
6. Тумайкин В.П. О земледелии мордовско-го крестьянства Самарской губернии в XIX веке // Материалы по этнографии и археологии Мордовии. - Саранск, 1975. - С. 103.
7. УПТМН : в 10 т. Т.6. Ч.1. - Саранск, 1963. - С.374.

НЕОБХОДИМЫЕ КРИТЕРИИ ОТБОРА ОЦЕНОК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В ВУЗЕ

Минасян С.М., Варданян С.В., Каракозов Г.С.
ЕФ МЭСИ

Вопросы оценки качества образования и подготовки будущих специалистов во многом зависят от качества преподавания и подготовки вузовских преподавателей в конкурентноспособных условиях, которые остаются актуальными и требуют поиска эффективных путей преобразования различных сторон жизни общества, его социальных институтов, в том числе и системы высшего образования. Вузовская система образования ориентируясь на развитие качественного преподавания и на качественную подготовку специалистов должна соответствовать изменениям происходящим на рынке труда. Так, например, показателем профессиональной подготовки преподавателя гуманитарного профиля могут служить неплохие знания по экономике, информатике, которые он успешно может применить на занятиях в качестве примеров, а показателями качественной подготовки будущего специалиста могут быть следующие интегральные критерии, такие как количество времени, необходимое выпускнику вуза для адаптации на рабочем месте в соответствии со своей специальностью и количество смежных специальностей, по которым выпускник

может работать без значительных затрат времени и сил на их освоение. Однако в образовательном процессе решению этой важной научной и практической задачи препятствуют некоторые факторы. Например, традиционный подход к оценке качества подготовки специалиста и складывающимся рынком образовательных услуг, другой фактор – традиционные методы работы преподавателей, не удовлетворяющие тем требованиям, который предъявляет к специалисту рынок труда и, естественно, не соответствуют современному стандарту образования. Третий фактор - отсутствие системы эффективных диагностических методик определения оценки, недостаточное внедрение научно-методического обеспечения текущего и итогового контроля оценки качества подготовки и определения профессиональных качеств, информационно-технологических разработок, что, естественно, затрудняет работу по подготовке востребованных специалистов. На сегодняшний день не все вузы удовлетворяют современным требованиям преподавания и могут определять необходимые критерии, подходы и нормативы к знаниям и умениям.

Протекающие процессы в сфере образования, сопровождаются осознанием необходимости ориентации образования, в первую очередь высшего, на глобализирующийся рынок труда, и требует разработки объективных и обоснованных критериев, подходов и нормативов. Решения проблемы качества образования, поднятия авторитета конкретного ВУЗа и его диплома остро стоят сегодня во всем мире.

В то же время, интеграция армянской системы образования в единое европейское образовательное пространство, вступление Армении в Болонский процесс диктует необходимостью создания национальной системы аттестации и контроля качества образования. Уже сегодня актуальна задача создания в каждом вузе системы аттестации и контроля качества.

Важнейшим фактором, непосредственно влияющим и формирующим качество образования в вузе является уровень профессиональной квалификации преподавателей вуза и обеспеченность учебного процесса специалистами соответствующего профиля, готовых к внедрению новых информационных технологий в учебный процесс.

Совместными усилиями преподавателей ЕФ МЭСИ разработана технология некоторых основных критериев отбора оценки профессиональных качеств для преподавателей неязыкового вуза. Мы хорошо понимаем, что данные разработанные критерии нуждаются в дальнейшей разработке и апробации. Но тем не менее мы представляем их на обсуждение, так как данные критерии выявленные по логической функции, выдержали проверку на практике в вузе.

Профессиональная компетентность преподавателя вуза рассматривается как совокупность знаний, умений и навыков, которые являются одной из важнейших характеристик его деятельности и интегральным качеством личности, которые выступают и как результат, и как важнейшее условие эффективности профессионально-педагогической деятельности. Профессиональную компетентность преподавателя можно рассматривать и оценивать по следующим важным критериям: а) профессиональные знания, которые включают знания предметной области и психолого-педагогические знания; б) уровень коммуникативной культуры; в) стремление к профессиональному росту; г) способность к рефлексии.

Сущность разработки технологии оценки профессионального качества преподавателя должно определяться наличием исходных оснований вузовского требования: затраты времени на подготовку специалиста; кадровое обеспечение; материально-техническое оснащение и методическое сопровождение учебного процесса; образовательные ориентиры и стратегия, цели и содержание профессионального обучения, социальный заказ как на специалиста, так и на профессионального преподавателя; спрос на рынке образовательных услуг; ситуация на рынке труда, от этого зависит уровень подготовленности преподавателя и его требования к студентам; модель преподавателя и специалиста соответствующая мировым стандартам. Учет исходных оснований позволяют разработать систему диагностических методик и спроектировать технологию оценки качества профессиональной подготовки преподавателя. В связи с этим возникает необходимость целенаправленного рассмотрения специфики профессионально-педагогической деятельности преподавателя высшей школы.

Важной особенностью деятельности преподавателя вуза являются знания, умения и навыки, как уже было отмечено нами, представляющие собой основу для познавательной деятельности по приобретению новых знаний, которые выдвигают его на уровень конкурентоспособного. Высокий уровень развития познавательных способностей преподавателя (в нашем случае, непедагогического вуза) - его умение постоянно учиться, правильно и уместно проводить свободные дебаты, мозговой штурм, презентацию, делать правильный отбор информационного материала - помогают ему в процессе педагогической деятельности частично компенсировать отсутствие педагогического образования.

Профессионально-педагогическая компетентность преподавателя вуза выражается через систему следующих показательных признаков:

- степень соответствия к педагогической деятельности в пределах законодательных требований и принятых моральных норм;

уровень образования (не менее высшего)
корректность поведения

объективность оценки знаний студентов
объективность оценки знаний студентов
не имеет проблемы с законодательством
физически готов к преподаванию
права на работу в данном государстве

- степень технологической готовности (готовность к осуществлению педагогической деятельности наряду с профессиональным владением преподаваемых дисциплин);

наличие/отсутствие ученой степени

наличие/отсутствие ученого звания

длительность трудового научно-педагогического стажа (>5)

наличие разработки учебно-методических комплексов, учебно-методических пособий и т. п.

логическая последовательность излагаемого материала

изложение темы с учетом имеющих новшеств по проблеме

умение подбора к лекциям практического материала

ясность излагаемого материала

- степень инновационной готовности (теоретическая и методологическая готовности к осуществлению инновационно-педагогического процесса, умение решать педагогические и профессиональные задачи в условиях постоянно развивающихся инновационных методов обучения);

- степень инновационной направленности обучения: умение практического использования в педагогической деятельности авторских и заимствованных из опыта коллег инноваций, методов и форм;

- способность к формированию собственных инновационных элементов педагогического процесса, степень освоения инновационных приемов и методов в практической деятельности;

знание возможностей новых информационных технологий и умение использовать их в процессе обучения

владение технологиями подготовки и оформления результатов учебно-методической работы

владение прикладным программным обеспечением

умение адаптировать и применять программные средства

способность к освоению и применению новых программных продуктов

- стремление к профессионально-педагогическому самосовершенствованию: степень творческой самореализации в педагогической и профессиональной деятельности.

Реализация системы критериальной оценки, его соответствия к профессионально-педагогическому уровню, удовлетворяющий требованиям современного ВУЗа, продемонстрирована технология определения профессионального качества преподавателя на базе табличного про-

цессора Excel с применением встроенных логических функций (if, and, or).

**E1and U1 and U2 and U3
(G1orT1orL1orR1)and
(P1orP2orP3orP4)and
R2and
(D1orD3orD4orD5)and
R3and
(H1orH2orH3orH4orH5)**

Соответствие критериальной оценки рассматриваемой кандидатуры к установленным требованиям однозначно определяется формируемым значением логического высказывания (0 – не соответствие, или 1- соответствие).

С целью более точной оценки уровня соответствия, нами введены весовые коэффициенты, значения которых лежат в диапазоне целых чисел от 1 до 5. Сумма произведений логических значений показателей профессионального качества на величину соответствующего весового коэффициента позволяет сопоставить эту величину с максимально возможным значением этой же суммы и определяет уровень соответствия рассматриваемой кандидатуры на преподавание конкретной дисциплины.

Рассмотрим таблицу:

A					
E1		1	3	3	3
G1		1	4	4	4
T1		0	4	0	4
L1		1	3	3	3
R1		0	5	0	5
R2		1	3	3	3
R3		1	5	5	5
B					
P1		1	4	4	4
P2		1	5	5	5
P4		1	5	5	5
P3		1	5	5	5
C					
D1		1	2	2	2
D8		1	2	2	2
D9		1	2	2	2
D3		1	3	3	3
D4		0	5	0	5
D5		0	5	0	5
D					
U1		1	1	1	1
U2		1	1	1	1
U3		1	1	1	1

E					
H1		1	4	4	4
H2		1	4	4	4
H3		1	4	4	4
H4		1	4	4	4
H5		1	4	4	4
		78,4		69	88
Итого:		1			

Таким образом, данная технология оценки определения профессионального качества преподавателя вуза является исходной стартовой ступенью, позволяющий задать «тон» последующему ходу профессионального развития; измеряет уровень профессиональной компетенции как основополагающего параметра качественной характеристики конкурентноспособности, определяет необходимые критерии личностно-профессиональных качеств современного преподавателя вуза.

КОРРЕКЦИЯ НЕГАТИВНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ

Нагорнова А.Ю.

Ульяновский государственный педагогический
университет
Ульяновск, Россия

Психические состояния, возникающие в обучении, являются отражением тех ситуаций, которые имеют место в учебном процессе у студента, с одной стороны, и у преподавателя вуза в педагогической деятельности – с другой.

По исследованию влияния травматических психических состояний на эффективность учебной деятельности студентов (А.В. Котенева) каждый третий студент страдает пониженным уровнем настроения, испытывает нарушения в психосоматической сфере (бессонница, возбудимость нервной системы, потеря эмоционального контроля, трудности сосредоточения), отличается стремлением уйти от своих переживаний и решения оставшихся после травм проблем.

Разработка методики коррекции негативных психических состояний будущих учителей в три этапа: 1) научно-методологическое обоснование данной методики; 2) формирование лекционного и семинарского материала в соответствии с полученными научно-методологическими обоснованиями; 3) апробирование методики коррекции негативных психических состояний на будущих учителях (студентах очного отделения педагогического факультета Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова).

В соответствии с обозначенной схемой были поставлены следующие задачи коррекционной методики психических состояний: 1) улучшение личностного самочувствия обучаемых, организация благоприятного психологического климата в коллективе; 2) повышение уровня владения профессиональными навыками и умениями и совершенствование стиля профессиональной деятельности; 3) совершенствование смысловой сферы личности профессионала, его «я-концепции» и решение его личностных проблем, препятствующих росту профессионального мастерства; 4) осознание обучаемым себя в ситуации: своих целей и целевой структуры ситуации, ее правил, содержания, ролей участников и их репертуаров, паттернов поведения и используемых при этом средств самокоррекции негативных психических состояний; 5) осознание ценности своего социального бытия среди других людей и овладение приемами декодирования психологических сообщений, идущих от окружающих индивидов и групп; 6) коррекция и формирование социально-психологических умений и навыков участников (овладение приемами самокоррекции); 7) развитие социальной сенситивности (восприимчивость к состояниям, мнениям других людей).

ИНТЕГРАЦИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАУК, ИХ СВЯЗЬ С ОБРАЗОВАНИЕМ

Парахонский А.П., Венглинская Е.А.

*Медицинский институт высшего сестринского
образования*

*Кубанский медицинский университет
Краснодар, Россия*

Развитие науки характеризуется диалектическим взаимодействием двух противоположных процессов - дифференциацией (выделением новых научных дисциплин) и интеграцией (синтезом знания, объединением ряда наук - чаще всего в дисциплины, находящиеся на их стыке). Различные науки и научные дисциплины развиваются не независимо, а в связи друг с другом, взаимодействуя по разным направлениям. Одно из них - использование данной наукой знаний, полученных другими науками. Ход мыслей, развитый в одной ветви науки, часто может быть применен к описанию явлений, с виду совершенно отличных.

Как только биологи углубились в изучение живого настолько, что поняли огромное значение химических процессов и превращений в клетках, тканях, организмах, началось усиленное изучение этих процессов, накопление результатов, что привело к возникновению новой науки - биохимии. Точно так же необходимость изучения физических процессов в живом организме привела к взаимодействию биологии и физики и возникновению пограничной науки - биофизики. Аналогичным путём возникли физическая химия, химическая физика, геохимия и т.д. Возникают и такие

научные дисциплины, которые находятся на стыке трёх наук, как, например, биогеохимия. Основоположник биогеохимии В. И. Вернадский считал её сложной научной дисциплиной, поскольку она тесно и целиком связана с одной определённой земной оболочкой - биосферой и с её биологическими процессами в их химическом выявлении. Область ведения биогеохимии определяется как геологическими проявлениями жизни, так и биохимическими процессами внутри организмов, живого населения планеты.

Дифференциация наук является закономерным следствием быстрого увеличения и усложнения знаний. Она неизбежно ведёт к специализации и разделению научного труда. Это имеет как позитивные стороны (возможность углублённого изучения явлений, повышение производительности труда учёных), так и отрицательные (особенно потеря связи целого, сужение кругозора). В ходе развития науки деятельность отдельных исследователей неизбежно стягивается к всё более ограниченному участку всеобщего знания. Эта специализация, что ещё хуже, приводит к тому, что единое общее понимание всей науки, без чего истинная глубина исследовательского духа обязательно уменьшается, всё с большим трудом поспевает за научным развитием; она угрожает отнять у исследователя широкую перспективу, принижая его до уровня ремесленника.

Одновременно с процессом дифференциации происходит и процесс интеграции - объединения, взаимопроникновения, синтеза наук, научных и учебных дисциплин, объединение их (и их методов) в единое целое, стирание граней между ними. Это особенно характерно для современной науки, где сегодня бурно развиваются такие синтетические, общенаучные области научного знания как кибернетика, синергетика и др., строятся такие интегративные картины мира, как естественнонаучная, общенаучная, философская (ибо философия также выполняет эту функцию в научном и учебном познании). Тенденцию сближения наук, ставшей закономерностью современного этапа их развития и проявлением парадигмы целостности, чётко уловил В. И. Вернадский. Он считал большим новым явлением научной мысли XX века то, что впервые сливаются в единое целое все до сих пор шедшие в малой зависимости друг от друга, а иногда вполне независимо, течения духовного творчества человека. Перелом научного понимания Космоса совпадает, таким образом, с одновременно идущим глубочайшим изменением наук о человеке. С одной стороны, эти науки смыкаются с науками о природе, с другой - их объект совершенно меняется. Интеграция наук и учебных дисциплин убедительно и всё с большей силой доказывает единство природы. Она потому и возможна, что объективно существует такое единство.

Таким образом, развитие науки и образования представляет собой диалектический процесс,

в котором дифференциация сопровождается интеграцией, происходит взаимопроникновение и объединение в единое целое самых различных направлений научного познания мира, взаимодействие разнообразных методов и идей. В современной науке получает всё большее распространение объединение наук и учебных дисциплин для разрешения крупных задач и глобальных проблем, выдвигаемых практическими потребностями. Решение очень актуальной сегодня экологической проблемы невозможно без тесного взаимодействия естественных и гуманитарных наук, без синтеза вырабатываемых ими идей и методов. Наиболее быстрого роста и важных открытий сейчас следует ожидать как раз на участках стыка, взаимопроникновения наук и взаимного обогащения их методами и приёмами исследования. Этот процесс объединения усилий различных наук для решения важных практических задач и обучения специалистов получает всё большее развитие. Это магистральный путь формирования единой науки будущего и современного образовательного пространства.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Туаева Б.В.

*Владикавказский институт управления
Владикавказ, Россия*

Гуманизация образования, как научная проблема, обусловлена насущными потребностями практики обучения. Все чаще специалисты подчеркивают, что современный кризис образования имеет внутренние причины из-за несовершенства существующей программы, связанный с утратой концептуальных смыслов для образования человека. Различные исследования фиксируют феномен понижения качества человека, снижения его нравственной устойчивости, способностей к выживаемости, творчеству, культурному обустройству. Поэтому, основная задача, которая стоит перед педагогом, работающим в рамках гуманистической парадигмы - это обучение детей и подростков умению жить, не та или иная узкоспециализированная деятельность, а в принципе сама жизнедеятельность, т.е. процесс развертывания и осуществления всех потенций человека. Гуманизация образования как процесс и результат переориентации его на личность и как средство ее устойчивости и социальной защиты в рыночных условиях, должна быть ориентирована на следующие аспекты: а) гуманитаризацию обучения и воспитания, которая включала бы эстетическую, этическую, в том числе профессионально-коммуникативную, экономическую, экологическую и правовую составляющие; б) создание в учебных заведениях "гуманитарной среды", благоприятной для студентов образовательно-

воспитательного пространства, здорового морально-психологического климата; в) фундаментализацию, т.е. усиление общеобразовательной компоненты, переход на подготовку специалистов широкого профиля, выделение базисной подготовки, усиление научного потенциала и методологической подготовки; социально-ориентированный и личностно-деятельностный характер обучения и используемых педагогических технологий.

Гуманизация образования как элемент реструктуризации образовательной системы на федеральном, региональном, муниципальном уровнях и на уровне образовательного учреждения может быть жизнеспособной при учетывании социально-экономических составляющих, таких как острый дефицит финансовых ресурсов на всех уровнях; несоответствие системы образования региона его хозяйственно-экономическому потенциалу, что приводит к резкому сокращению учебных заведений, либо их перепрофилированию, либо массовому введению платного обучения; разрушение традиционной структуры хозяйства регионов, переориентация предприятий военно-промышленного комплекса на гражданскую продукцию, увеличение потребностей в кадрах социальной и экономической сферы; необходимость национально-региональной адаптации государственных стандартов; необходимость воспроизводства профессиональной элиты на всех уровнях.

Поднимая вопрос о формировании единого образовательного пространства (где открытых вопросов остается больше, чем конкретных ответов), нужно отметить, что региональный ракурс этого процесса имеет свою специфику, которую необходимо учитывать. Интеграции образовательного пространства (мира, регионов) способствуют не только внутренняя логика развития образования и выявление его фундаментальных целей и идеалов, но и господствующие в культуре тенденции. Процесс становления единого образовательного пространства в регионе Северного Кавказа, на наш взгляд, должен предполагать ряд культурных предпосылок: 1. народам региона – при всей очевидной общности их исторических судеб – предстоит осознать свои глубинные, ментальные основания и определить духовный монолит, задающие направление и характер развития их культуры и образования. Для этого потребуются совместные усилия всех социальных институтов, ученых и политиков, отвечающих за духовное развитие общества. 2. Поскольку вхождение в единое мировое образовательное пространство народов региона предполагает установление диалога культур и традиций, обычаев и ментальностей, религий и педагогических систем, надо иметь в виду, что западный путь цивилизационного развития, в том числе европейские педагогические традиции могут оказаться неприемлемыми в современных условиях. 3. Определенно для на-

шего региона и то, что сегодня педагогика и философия образования должны ориентировать среднюю и высшую школу на отказ от таких западных ценностей как абсолютизация роли рационального в духовной жизни, приоритета практического успеха в деятельности человека, переоценки личностной свободы и соответствующим образом истолкованного гуманизма, которые на Западе уже отходят на второй план, а в восточных

и мусульманских культурах никогда не были первичными ценностями.

Региональная политика, как составляющая общероссийской политики, ориентирована на центр. Но сам российский социокультурный ландшафт без учета специфики и разнообразия путей развития, культурных особенностей многочисленных этносов, полноценной и прогрессивной быть не может.

Информационные технологии будущего

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН, ЭВРОРИТМ И АЛГОРИТМ ПОИСКА ПАРАМЕТРОВ

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия

В основе вычислений параметров у исходной конструкции идентифицируемой модели [1] лежат методы случайного поиска. По мнению проф. Л.А. Растригина [2, с.405] методы случайного поиска являются прямым развитием метода «проб и ошибок», когда решение принимается случайно. При удаче приближения выходных результатов математической модели к результатам объекта исследования решение оставляется, а в ином случае - отвергается. Случайность поиска становится источником возможностей.

Наше уточнение состоит лишь в том, что сама случайность является проявлением неизвестной биотехнической закономерности. Поэтому поиск при случайных вариациях значений и состава параметров модели в программной среде типа CurveExpert-1.3 внутри ПЭВМ ведется закономерно итерациями (сеансами) от простого к сложному в конструкции модели. Постепенно, в ходе структурно-параметрической идентификации и эвристического осмысления получаемых результатов, происходит наращивание модели. Она структурируется по типу - от простого фрагмента биотехнического закона к сложной аддитивной структуре волновых составляющих с переменными амплитудами и частотами колебаний у готовой статистической модели.

Пусть функционирование объекта описывается математической моделью вида

$$y = f(x, A), \quad (1)$$

где y - показатель (критерий) функционирования по выходному результату математической модели, x - множество объясняющих факторов (переменных), A - параметры модели, требующие определения.

Для модели (1) пусть известна исходная информация $\hat{y}$ и $\hat{x}$ по регистрации данных

$$K = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2 \rightarrow \min(A), \quad (2)$$

где K - целевая функция минимизации остатков, n - общее число наблюдений.

По модели (2) параметры A исходной модели принимаются за независимые переменные. При этом имеем множества

$$x = \{x_k\}, k = 1, m, \quad (2a)$$

$$A = \{A_j\}, j = 1, N. \quad (2b)$$

При этом справедливо соотношение, что $\hat{y}_i = y_i + \varepsilon_i, (3)$ где ε_i - остатки между выходными результатами объекта исследования и его модели.

функционирования объекта исследования. Тогда задача идентификации сводится к задаче нелинейного программирования. Критерием качества (параметрической верификации) принимается сумма квадратов остатков, то есть

Сущность поиска значений множества A_j

сводится к тому, чтобы свести остатки ε_i к минимально возможным значениям при постепенном наращивании фрагмента биотехнического закона до полной конструкции. Затем происходит переход к следующей аддитивной составляющей.

Адекватность модели оценивается по остаткам, которые принимаются как единицы статистической совокупности. Средняя арифметическая остатков будет равна

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i \quad (4)$$

При $\bar{\varepsilon} \rightarrow 0$ получим улучшение сходимости модели к фактическим данным.

Процедурная модель параметрической идентификации в специализированной программной среде РЕК (до 1600 точек, 25 факторов и 40 параметрах модели) приведена на рис. 1.

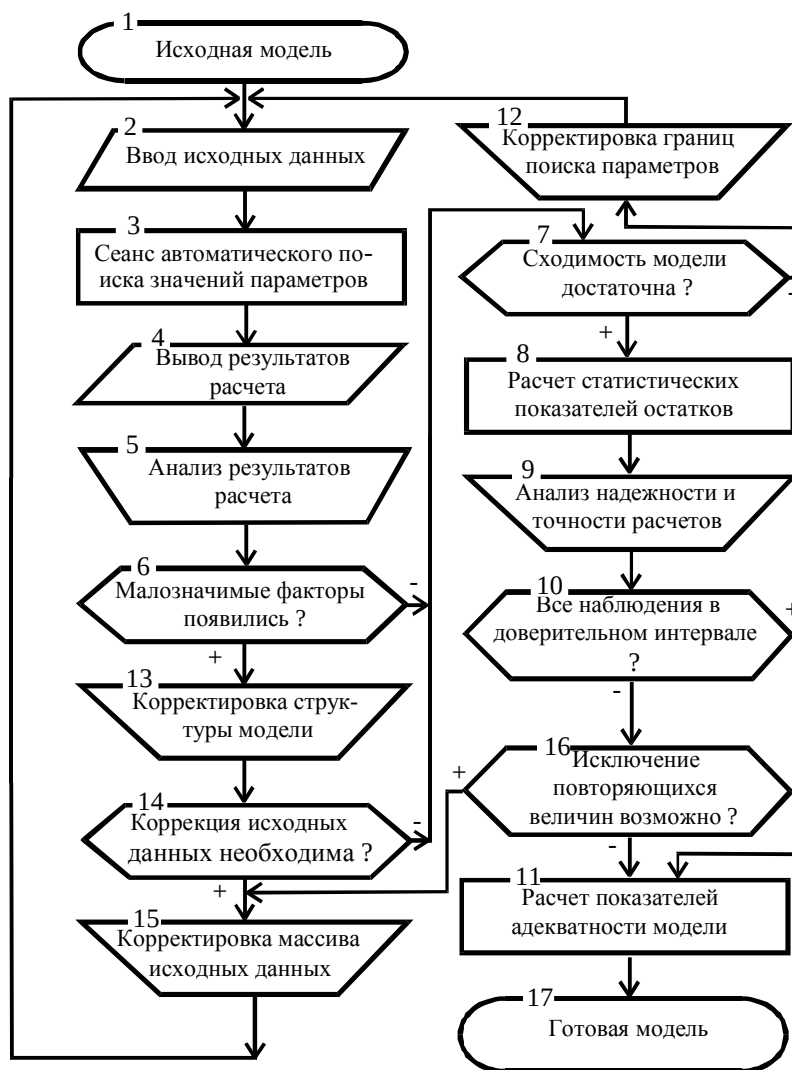


Рис. 1. Процедурная модель параметрической идентификации математической модели случайным поиском значений параметров

Из схемы видно, что исходная модель предполагается заданной, то есть до параметрической идентификации проведены этапы концептуальной и структурной идентификации моделей в виде эвристик. Процедурой 17 завершается создание готовой модели, которая в дальнейшем направляется для исследования влияния объясняющих переменных X на показатели Y . После такого исследования проводится обратная идентификация объекта исследования по модели, то есть выводы и рекомендации, полученные после моделирования и исследования готовой модели,

внедряются в производство и учебный процесс с целью улучшения процесса функционирования объекта исследования. Так происходит итерация исследований. Процедуры 3, 8 и 12 выполняются исследователем на ЭВМ. Для этого была разработана программа ПЭК(РЕК), полностью отражающая содержание процедуры 3. Все остальные процедуры выполняются вручную, то есть в неавтоматизированном режиме. Причем процедуры 5, 6, 7, 9, 12, 13, 16 требуют применения эвристик. Например, процедура 13 предполагает два случая: а) изъятие малозначимых факторов и соответ-

венно их массивов данных; б) трансформация (чаще всего в сторону упрощения) частных функций, что не приводит к изменению массива исходных данных. В первом случае далее выполняется процедура 15, а во втором - деятельность исследователя направляется к процедуре 7.

Сходимость модели по процедуре 7 оценивается по снижению статистических показателей остатков, сравненных относительно выходных результатов объекта по данным блока 4.

Сходимость считается удовлетворительной, если происходит «рысканье» статистического показателя точности относительно некоторого минимально достигнутого значения. Если такой тремор наблюдается, то исследователь переходит к выполнению процедуры 8, иначе к процедуре 12, в котором корректируются параметры гиперпараллелепипеда выбора стартовых значений A_0 .

Уравнения для расчета статистических показателей остатков приведены далее. При высокой адекватности возможно исключение тех наблюдений, которые отклоняются от границ доверительного интервала наблюдений. Причем в процедуре 16 выполняется содержательный анализ причин «аномальных» отклонений. Если дополнительные факторы выявить невозможно, то исследователь переходит к процедуре 11.

От процедуры 16, если найдено объяснение отклоняющимся точкам, возможно два случая:

а) отбросить резко отклоняющиеся точки и перейти к 15;

б) найденное содержательное объяснение выразить в виде дополнительного фактора с его частной функцией и затем перейти к процедуре 13 с целью усложнения структуры математической модели.

Из схемы на рис. 1 видно, что чем лучше подготовлена конструкция исходной модели, то тем быстрее происходит процесс перехода к готовой модели. Чем больше число факторов x , то тем труднее мысленно охватывать конструкцию модели, поэтому здесь необходимо выполнять принципы поискового иерархического проектирования конструкции (в данной книге не рассматривается), например, по методике [3].

Алгоритм поиска параметров модели. Инструмент параметрической идентификации находится в процедуре 3 по схеме на рис. 1, реализованный в виде программы ПЭК. В процедурах 8 и 11 нами использовались стандартные известные программы.

Практически сеанс автоматического поиска содержит 5-15 циклов, а в каждом цикле прини-

мается 300-2000 шагов поиска (в зависимости от числа факторов, числа наблюдений, а также заданного лимита машиносчетного времени). Программа ПЭК используется в итеративном режиме расчетов на ПЭВМ, что облегчает использование вычислительной машины и позволяет, в перерывах между сеансами, без спешки обдумывать эвристические приемы в соответствующих процедурах по схеме на рис. 1. В диалоговом режиме практически на ПЭВМ возможна идентификация только относительно небольших моделей, сущность которых и выходной результат (готовая модель) уже априори предугаданы. Диалоговый режим эффективен для идентификации функционирования различных объектов. В математической среде «Эврика» для ПЭВМ возможна идентификация регрессионных моделей с числом наблюдений до 24 и числом факторов до 4 (версия 1.0 Eureka).

После завершения каждого цикла на печать или на дисплей выводятся значения:

$A^*, y, \hat{y}, h_0, h', \sum \varepsilon^2, \sigma_\varepsilon, m_\sigma, \hat{V}, \hat{P}, \Delta$. Здесь:

A^* - улучшенные значения параметров модели,

приведшие к приближению $\bar{\varepsilon} \rightarrow 0$; h_0 - число

заданных шагов поиска; h' - число удачных ша-

гов поиска; $\sum \varepsilon^2$ - сумма квадратов отклонений

(остатков); σ_ε - среднеквадратичное отклонение;

m_σ - ошибка среднеквадратичного отклонения;

$\hat{V}$ - показатель изменчивости остатков относительно выходных результатов объекта исследова-

ния; $\hat{P}$ - показатель точности (риска) сходимости модели относительно выходных результатов объ-

екта исследования ($100 - \hat{P}$ - доверительная веро-

ятность математической модели); Δ - относи-

тельное отклонение (относительная погрешность)

выходных результатов объекта $\hat{y}$ и модели y .

От цикла к циклу происходит изменение

$A \rightarrow A^*$ при $\bar{\varepsilon} \rightarrow 0$. Первые (стартовые) значения выбираются случайно в некотором гипер-

параллелепипеде.

$$a_j \leq A_{0j} \leq b_j, j = 1, N, \quad (5)$$

где a, b - границы интервалов, задаваемые ориентировочно, N - общее число параметров модели. В программе РЕК для ПЭВМ принимались просто

некоторые значения A_{0j} , которые исследователю кажутся правдоподобными.

Внутри цикла поиск продолжается при снятых ограничениях (5). В последующих циклах в целях расширения стартовой области поиска принимается

$$a_j^* = f(A_j^*) \quad \text{и} \quad b_j^* = \varphi(A_j^*). \quad (6)$$

Например, для автоматического переключения конфигурации гипер-параллелепипеда в стартах последующих циклов (после первого) поиска принимались

$$a_j^* = 0,9A_j^* \quad \text{и} \quad b_j^* = 1,1A_j^*. \quad (6a)$$

После коррекции гипер-параллелепипеда новые значения A_0^* снова случайно принимаются по условию (5). С учетом итераций по формулам (5) и (6) от цикла к циклу меняется область задания старта исходных значений параметров модели. Поэтому происходит **псевдоглобальный поиск** значений параметров математической модели (1).

Для решения задачи (2) совместно с В.Г. Грудачевым был предложен алгоритм случайного поиска в «несвязных» подпространствах, имеющих линейную тактику поиска. Случайный шаг выполняется после предыдущего неудачного, а в

случае удачи шаги повторяются в одном и том же направлении.

Отличие этого алгоритма от известных алгоритмов случайного поиска [4, с.236-239] заключается в способе выбора приращений. Случайно выбирается целое число S , распределенное на отрезке $[1, N]$ и определяющее количество одновременно изменяемых параметров модели. Номера которых определяются также случайно. Предложенный алгоритм случайного поиска можно записать в виде следующих рекуррентных выражений:

$$A_{t+1} = A_t + \Delta A_{t+1}, \quad (7)$$

$$A_t = A_{t-h} \quad \text{при} \quad K(A_{t-1}) < K(A_t), \quad (8)$$

где h - число последовательно неудачных шагов поиска.

Синтез приращений ΔA_{t+1} происходит следующим образом:

$$\Delta A_{t+1} = \begin{cases} c\xi_{t+1}, & \text{при } t=0 \vee (|\Delta A_t| = |\Delta A_{t+1}|) \wedge (h > 1), \\ \Delta A_t, & \text{при } K(A_{t-1}) \geq K(A_t), \\ -\Delta A_t, & \text{при } (|\Delta A_t| \neq |\Delta A_{t-1}|) \wedge (h \geq 1), \end{cases} \quad (9)$$

где: ΔA_{t-1} , ΔA_t , ΔA_{t+1} - векторы приращений соответственно на $t-1$ -м, t -м, $t+1$ -м шаге поиска; $K(A_{t-1})$, $K(A_t)$ - значения критериев идентификации после осуществления $t-1$ и t шагов поиска; $c = \{c_j\}$; C - вектор максимального рабочего шага поиска,

$$\xi_{t+1} = (0, \dots, 0, \xi_{p(1)}^{t+1}, \xi_{p(2)}^{t+1}, \dots, \xi_{p(s)}^{t+1}, 0, \dots, 0) \quad (10)$$

вектор случайных чисел, равномерно распределенных на отрезке $[-1, -\mu; \mu, 1]$; μ - коэффициент, учитывающий минимально допустимое значение длины рабочего шага, в нашем случае принималось $\mu = 0.001$; P - случайный номер параметра математической модели, упорядоченный в интервале $[1, N]$ соотношением, при $s = 1, N$,

$$1 \leq p(1) < p(2) < \dots < p(s) \leq N. \quad (11)$$

Первые (стартовые) значения параметров математической модели задаются или случайным образом выбираются в заданной стартовой области поиска (5) с помощью соотношения

$$A_{0j} = a_j + v_j(b_j - a_j), \quad (12)$$

где v_j - вектор случайных чисел в интервале $[\mu, 1]$.

Массив исходных данных (процедура 2 по схеме на рис. 2) включает: массив значений объясняющих факторов $\hat{x}_{ki}$ и выходных результатов $\hat{y}_i$ объекта исследования, массивы границ стартовой

области поиска a_j и b_j , массив вектора максимального рабочего шага поиска c_j , а также значения числа наблюдений n , границ структуры математической модели N и m , границ сеанса поиска l (число циклов) и цикла h_0 (число принятых шагов поиска).

О второго цикла поиска значения вектора максимального рабочего шага вычисляются по формуле

$$c_j = \alpha(b_j^* - a_j^*) \quad (13)$$

для которого мы принимали $\alpha = 0,1$.

Анализ сходимости и адекватности модели. Случайность признана жизненным атрибутом любого явления [5, с.12]. Регрессия - это односторонняя стохастическая зависимость, выраженная с помощью функции [5, с.15]. В регрессионном анализе исследуется форма связи. А в корреляционном анализе - сила стохастической связи [5, с.18]. Если структура регрессионной модели подобрана верно, то необходимость в корреляционном анализе в методике МЭРА отпадает.

Сила связей между факторами определяется на основе исследования готовой модели.

Сходимость - это свойство приближаемости теоретической линии регрессии к выходным результатам объекта исследования. Критерием для оценки сходимости является время поиска параметров модели, или общее число шагов поиска по всем сеансам. Поиск прекращается после того, как сходимость модели по значениям её параметров прекращается, что можно оценить уменьшением остатков. Если остатки после нескольких циклов поиска начинают колебаться около одного и того же значения, то поиск прекращается. Далее по конечным остаткам оценива-

ется адекватность модели процессу функционирования объекта исследования.

Такой подход эффективен для решения многих экономических задач. Как отмечается в работе [5, с.154], множественная нелинейная регрессия лучше отражает многообразие связей в экономике. Применение ПЭВМ с высоким быстродействием и большой памятью снимает все вычислительные проблемы, которые раньше были препятствием для создания нелинейных многофакторных моделей.

При применении метода наименьших квадратов (МНК) к оценке адекватности готовой модели к функционированию объекта исследования (а промежуточные значения показателей МНК - к оценке сходимости) будем считать, что стратегия, выбирающая наиболее эффективную проверку, всегда оптимальна. Такая эффективная проверка существует в общей теории статистики [68], в соответствии с которой ниже приведены расчетные показатели анализа адекватности выходных результатов готовой математической модели и объекта исследования.

Из сходных предпосылок получим формулу для расчета остатков

$$\varepsilon_i = \hat{y}_i - y_i, i = 1, n, \quad (14)$$

где $\hat{y}_i$ - выходной результат объекта (фактические значения показателя), y_i - выходной результат математической модели (теоретические значения показателя), i - номер наблюдения, n - общее число наблюдений.

Причем теоретическое значение показателя оценивается по формуле (1). Все значения остат-

ков ε_i образуют статистическую выборку для следующей составляющей искомой модели при условии, что данная составляющая доведена по сложности конструкции до полной структуры по биотехническому закону как по амплитуде, так и по половине периода колебательного возмущения.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100 с.
2. Растринин, Л.А. Системы экстремального управления / Л.А. Растринин. - М.: Наука. 1974. - 632 с.
3. Капустян, В.М. Конструктору о конструировании атомной техники / В.М. Капустян, Ю.А. Махотенко. - М.: Атомиздат, 1981. - 190 с.
4. Автоматизация поискового конструирования (искусственный интеллект в машинном проектировании) / Под ред. А.И. Половинкина. - М.: Радио и связь, 1981. - 344 с.
5. Фёрстер, Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа: Руководство для экономистов / Э. Фёрстер, Б. Рёнц. - М.: Экономика и статистика, 1983. - 302 с.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП И УСТОЙЧИВЫЕ ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Мазуркин П.М.

*Марийский государственный технический
университет*

Йошкар-Ола, Россия

После выполнения условий адекватности модели с объектом исследования переходят к анализу готовой модели. В частности с целью выявления значимости влияния у отдельных факторов и выработки соответствующих рекомендаций [1].

Теперь, когда стали известны эвристический подход к исследовательским задачам и математический инструмент статистического моделирования, можем задать вопрос: а нельзя ли облегчить труд исследователя при выработке конструкций исходных конструкций математических моделей?

Во взаимодействии «эвристика (эксперт) - математик», когда диалог происходит даже у одного и того же исследователя, вполне можно упростить процессы эвристического и эвристического моделирования, если заранее известно, что данный класс задач статистического моделирования соответствует устойчивым законам распределения. Нами здесь излагаются особенности применения биотехнического закона [1], претендующего на общность многих типов устойчивых распределений.

Вначале рассмотрим некоторые упрощающие допущения. Главным из них является изменчивость изучаемого объекта в исследуемом отрезке времени. Ученик А.А. Чупрова известный экономист-статистик О.Н. Андерсон (1887-1960) впервые «указал на особые сложности обеспечения однородности временных данных из-за появления новых факторов и структурных сдвигов» (Цит. по [2, с.163]).

В большинстве исследований в макромире позволено сделать аддитивную суперпозицию времени. Поэтому принимаем гипотезу, что введение различных шкал времени, когда за нуль одной шкалы принимается какой-то момент на хронологической шкале (например, по исчислению лет с новой эры, то есть с Рождества Христова), позволяет описывать неоднородности процессов во времени.

Допущения о возможности применения устойчивых законов распределения статистических данных, конечно же, не снимают полностью интуитивный аспект моделирования. На этапах количественной (параметрической) идентификации, описанных ранее в наших статьях, так же необходимы эвристические приемы. Однако предполагается, что стратегическая суть исследуемого процесса эвристически идентифицирована заранее по какой-то алгебраической формуле (то есть обра-

зуется процесс получения конечных результатов математических решений по Рене Декарту).

Для моделирования по распределениям статистик Р.А. Фишер (1925) предложил *метод максимального правдоподобия*. Он строго разграничивал *параметры* - неизвестные характеристики генеральной совокупности, и *статистики* - наблюдаемые характеристики. Фишер ввел понятия состоятельных, эффективных и достаточных характеристик, которые стали фундаментальными понятиями математической статистики [3, с.164].

Разный смысл в группировках факторов (статистик по Фишеру) требует более тщательного анализа эвристической модели биотехнического закона.

Переход от содержательности к ее математическому аналогу исключает семантику исходной задачи, лишает проблему её конкретности [4, с.43]. Вот здесь и кроется *методологическая ловушка* для неискушенных исследователей и математиков-программистов, которая может привести к точной параметрической, но ложной эвристической идентификации.

При решении задач управления, при принятии решений, как указывает Д.А. Поспелов [4], мы всегда сталкиваемся с двумя случаями. Либо перед нами задача, которую, в принципе, мы умеем решать и надо только найти решение данной конкретной задачи, либо мы сталкиваемся с совершенно неясной для себя проблемой, для которой даже неизвестно, с чего же даже начать для получения адекватных исходным данным моделей.

Поэтому здесь появляется, так называемая в филологии и психологии, *пойнтер-точка* [1]. Это очень характерная для исследователей ситуация, когда содержательные трудности и неопределенности в данных и знаниях (эвристиках) значительно сдерживают интерес к статистическому моделированию у многих ученых.

Здесь нами предполагается, что понятие «новая задача» имеет различные уровни определенности: она может быть известна специалистам, но оказаться новой только для конкретного исследователя (эта ситуация требует обучения); она может быть новой для специалистов нашей страны (эта ситуация требует проведения интенсивной пропагандистской работы); она может быть вообще новой для специалистов мирового научного сообщества, но в какой-то форме существовать в передовых отраслях науки и техники (необходима компиляция в данный класс задач); она принципиально новая в науке и технике (требуются так называемые фундаментальные исследования, прежде всего на эвристическом уровне и структурно-параметрическом изложении).

Понимание конкретной ситуации, в которой в данный момент времени находится исследователь, занимающийся статистическим моделированием собственных или же чужих исходных данных, очень важно не только психологически

(мера уверенности, чувство успешности решения задачи за заданный отрезок времени, понимание достаточности средств и ресурсов для решения задачи и пр.), но и методологически. Ведь чаще всего к статистическому моделированию приступают не из-за нехватки для поставленной задачи соответствующих математических методов, а прежде всего из-за боязни неадекватности затраченных сил и средств конечным результатам моделирования.

Понятия «модель» и «моделирование» попадают в первую сотню наиболее часто употребляемых слов общенаучной лексики [5, с.78]. Каждое из этих слов применяется как семантически очевидное. Однако словосочетание «быть моделью» имеет различные формы (морфизмы). По Ю.А. Гастеву [5] существуют различные логико-алгебраические аспекты моделирования, а также аналогия между понятиями «быть моделью» и гомоморфизмами.

Гомоморфизм - это отображение соответствия одного множества элементов (в нашем случае природной, природохозяйственной или эргатической системы) в другое (математическая модель), которое может быть однозначным и неоднозначным. Даже в физических моделях, например в изготавливаемых машинах одной серии или партии, трудно обеспечить однозначность, так как хотя бы на некоторую малую погрешность отличаются друг от друга одинаковые по конструкции машины (по мощности, массе и другим параметрам). В биотехнических, а еще тем более в биологических, объектах неоднозначность повышается. Например, деревья одной породы столь не похожи по параметрам между собой, то есть они не изоморфны друг к другу.

В лесном деле по многим исследуемым объектам невозможны физические модели, например модель лесоучастка как некой части лесной экосистемы и др. В связи с этим возможности физического или физически-аналогового моделирования в инженерной экологии, защите природной среды и природообустройстве не столь велики, как это возможно в чисто технических системах. Поэтому во многих экологических, экономических и технологических (а тем более всё вместе) исследованиях математические модели оказываются единственно возможными объектами вычислительных экспериментов.

Биотехнический закон. Развитие разнообразия законов распределения показано в работе [6]. С середины 60-х годов нашего века, благодаря в основном трудам Б. Мандельброта, в экономике и других областях деятельности человека стали применяться «ближайшие родственники» нормального распределения (закона Гаусса). Устойчивые законы, не относящиеся к, по нашему мнению почему-то названному «нормальным», нормальному, имеют богатую перспективу применения. Они и есть в действительности «нормаль-

ные», а закон Гаусса-Лапласа является явно идеализированным, то есть по сути ненормальным.

Поэтому нами была выдвинута гипотеза о том, что любой устойчивый закон статистического распределения является деформированным, то есть асимметричным, циклом взаимодействия или нормального закона. Многие реальные явления в динамике описываются асимметричными циклами [7, 8, 9] или (в статике, как в «срезах» времени протекания какого-то процесса) числами Фибоначчи и золотым сечением [10].

Например, таблицы хода роста древостоев описываются асимметричными графиками нормального распределения. Однако это является искусственным притяжением нормального закона (идеального цикла) к описанию изменений реального явления (деформированного цикла). Поэтому необходимы особые законы распределения, как частный случай учитывающие и общеизвестный в классической математической статистике закон (нормального распределения) Гаусса-Лапласа.

Осмысление деформированности идеального цикла [11, 12] или, что то же самое применительно к статистике, асимметрия устойчивого нормального распределения Гаусса-Лапласа позволяет подойти к дедуктивному методу моделирования уравнением цикла или его части, которое было названо биотехническим законом. Причем эта формула биотехнического закона (или какая-то математическая конструкция из фрагментов биотехнического закона) сразу же (по Рене Декарту) приводит к конечным алгебраическим решениям. Такой подход пытался применить в робототехнике Э. Накано [13].

Для природохозяйствования сумма сил действия и противодействия, составляющая по абсолютной величине меру взаимодействия [14, с.9], переходит в общий принцип В.И. Вернадского. Он утверждал, что все экологические ниши на Земле остаются, в ходе регулярной смены биосферозов на другие, заполненными и суммарная масса биосферы достоверно не меняется.

По нашему мнению, эта общая масса биосферы в ходе его эволюции образует *энергетический импульс* жизни на планете. Еще раз подчеркнем, что направление сил [14] принимаем в виде стрелы времени по С. Хокингу. Поэтому биотехнический закон определяет изменение только величины сил взаимодействия. В наиболее общем виде *биотехнический закон* формулируется следующим образом: *в процессах жизнедеятельности и эволюции биологических и биогенных объектов действие не равно противодействию. Равенство сил действия и противодействия (по третьему закону Ньютона) наблюдается только при переходе от роста к отмиранию, т.е. проявляется как частный (одномоментный во времени) случай* [15, с.39]. В книге [15] и других публикациях на многих примерах (ныне более 50 000) показано существование биотехнического закона

в различных количественных соотношениях взаимодействия как внутри, так и вне организмов. Можно обобщить, утверждая, что *там, где есть взаимодействие, есть и проявление биотехнического закона* [15, с.39].

Теперь, на основе последующих научных работ, мы утверждаем большее: *там, где есть проявление биотехнического закона, там возможно (хотя бы фрагментарно) изучение реального цикла взаимодействия с учетом законов*

идеального цикла. Причем это изучение ныне перешло на так называемые вейвлет-сигналы в виде волновых уравнений.

Уравнение биотехнического закона. Для многих природных явлений характерно мультипликативное объединение (совместные события) действия и противодействия, поэтому биотехнический закон наиболее распространен в виде уравнения

$$y = a_1 x^{a_2} \exp(-a_3 x^{a_4}) \quad (1)$$

Анализ показал [15, с.42-46], что это уравнение наиболее удачно учитывает критические уровни развития объектов [16, с.7]: «Развитие подчиняется экспоненциальной или степенной зависимости и что имеется четкая регулярность в смене эволюционных этапов революционными перестройками. ...Чем значительнее революционные перестройки, тем реже они происходят и тем в более высокой степени фигурирует это число (то есть основание натуральных логарифмов)».

С позиций теории цикла [14] мы понимаем под революционными перестройками изменение направления сил взаимодействия, а под эволюционными этапами - неразрывное плавное изменение величины этих сил. Тогда становится очевидным, что формула (1) действительна только для эволюционных этапов, а обобщенное уравнение [15] может в конкретных видах отображать и революционные смены направлений. Если революционные малые сдвиги относительно нечувствительны, то формула (1) пригодна для характери-

стики общих тенденций (плавно изменяющихся эволюционных трендов).

Привычные для нас математические формулы чаще всего представляют собой конструкции из различных символов, связанных между собой алгебраическими или иными функциональными отношениями. Символы могут иметь функциональный произвольный смысл. Главной здесь считается конструктивная связь между элементами математических моделей. В то же время существуют законы физики, химии и других естественных наук, в которых символы математических структур имеют четкое смысловое содержание. Таким же является конструкция формулы (1). Если нам привычны изображения материальной вещи в виде рисунка или чертежа, то идеальный объект, каким является математическая структура в виде формулы, не очень-то похожа на машину. По аналогии с предметно-функциональным анализом вещи, например топора [17], в табл. 1 приведено функционально-деятельностное описание элементов модели (1).

Таблица 1.

Описание структуры и функций формулы (1) биотехнического закона

Конструктивные элементы (носители функций)	Технические функции конструктивных элементов
Е - формула (1) V_1 - значение x V_2 - персональная ЭВМ V_3 - исследователь V_4 - другие инструменты и предметы (авторучка, бумага и т.д.)	F - однозначное или многозначное статистическое отображение значения x в значение y F' - при числовых множествах $\{x\}$ и $\{y\}$ идентификация Е по искомым значениям $a_1... a_4$ F'' - при заданных $\{y\}$ и $a_1...a_4$ восстановление некоторых значений множества $\{x\}$ интерполированием F''' - при заданных $\{y\}$ и $a_1...a_4$ аппроксимация некоторых значений $\{x'\} > \{x\}$ экстраполяцией F'''' - при заданных $\{x\}$, $\{y\}$ и $a_1...a_4$ фильтрация новых значений $x' \notin x$ и $y' \notin y$ и т.д.
E_1 - математический конструкт $a_1 x^{a_2}$	F_1 - закон аллометрического роста при $a_2 > 0$ F_1' - линейное изменение при $a_2 = 1$ F_1'' - закон гибели Ципфа-Парето в показательной форме при $a_2 < 0$

E_2 - математический конструкт $\exp(-a_3 x^{a_4})$ E_3 - оперативная константа	F''' - стабильность влияния x при $a_2=0$ на силу действия E_1, т.е. исключение E F_2 - закон гибели при $a_3>0$ F_2' - закон гибели Ципфа-Парето-Мандельброта в экспоненциальной форме F_2'' - закон аномального роста при $a_3 < 0$ F_2''' - закон торможения по Мальтусу при $a_3 = 1, a_4 = 1$ $F_2^{IV} \equiv F_1'''$ - стабильность влияния x при $a_2=0$ и $a_3=0$ на силу действия E_1 и противодействия E_2 F_2^V - исключение силы противодействия E при $a_2 \neq 0, a_3 = 0$ F_2^{V1} - критерий Жирмунского-Кузьмина при $a_1 = 1, a_2 = 0, a_3 = -e(2,7183...), a_4 = 0$ F_3 - объединение математических конструктов E_1 и E_2: $\times$ - совместные взаимозависимые события; $+$ - несовместные независимые события <u>Примечания:</u> Знаки / и - можно представить как знаки $\times$ и $+$ изменением знаков $a_1...a_4$; в сложных конструкциях возможны любые оперативные константы
$E_{1.1}$ - элемент a_1 $E_{1.2}$ - элемент x $E_{1.3}$ - элемент a_2	$F_{1.1}$ - активность действия и влияния x на y при $a_2 \neq 0$ (роста или гибели) $F_{1.1}'$ - начальное условие странного аттрактора (2) при итеративном влиянии $x \rightarrow y \rightarrow x \rightarrow \dots$ $F_{1.1}''$ - уровень стабильности при $a_2=0$ $F_{1.2}$ - управляемая объясняющая переменная, как правило $x>0$ (для стоимостных и других показателей может быть долг $x<0$), причем $x \neq 0$ $F_{1.2}'$ - при значительном размахе значений во множестве $\{x\}$ возможно применение $\ln x, \lg x$ и другое числовое масштабирование $F_{1.3}$ - интенсивность действия, влияния x на y $F_{1.3}'$ - эластичность силы действия (ресурса при форме моделей типа Кобба-Дугласа) в производственных функциях
$E_{2.1}$ - $\exp$ $E_{2.2}$ - элемент a_3 $E_{2.3}$ - элемент x $E_{2.4}$ - элемент a_4	$F_{2.1}$ - основание натурального логарифма <u>Примечание:</u> возможны и иные оперативные константы-символы изменения силы противодействия (аналогично и силы действия) $F_{2.2}$ - активность силы противодействия, влияния x на y $F_{2.3} = F_{1.2}$ $F_{2.3}' = F_{1.2}'$ $F_{2.4}$ - интенсивность противодействия, влияния x на y

Примечания: 1) параметры $a_1 \dots a_4$ могут зависеть от x , то есть $a_1 = f_1(x)$, $a_2 = f_2(x)$, $a_3 = f_3(x)$, $a_4 = f_4(x)$; 2) элемент x может быть производной от других переменных, то есть $x = \varphi(x_1, x_2, \dots)$; 3) показатель y может быть обобщенным критерием типа $y = \phi(y_1, y_2, \dots)$.

Из данных табл. 1 видно, что структурно-функциональный анализ формул устойчивых законов возможен по аналогии с анализом функций материальных объектов. Отличие заключается только в том, что элементами табл. 1 являются абстрактные символы. Но они имеют четкие функциональные предназначения, которые «понимает» ПЭВМ.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.

2. Моисеев, Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. - М.: Наука, 1981. - 488 с.

3. Плошко, Б.Г. История статистики: Учебное пособие / Б.Г. Плошко, И.И. Елисеева. - М.: Финансы и статистика, 1990. - 295 с.

4. Поспелов, Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов / Д.А. Поспелов. - М.: Радио и связь, 1989. - 184 с.

5. Екатеринославский, Ю.Ю. Управленческие ситуации: анализ и решения / Ю.Ю. Екатеринославский. - М.: Экономика, 1988. - 191 с.

6. Золотарев, В.М. Устойчивые законы и их применения / В.М. Золотарев. - М.: Знание, 1984. - 64 с.

7. Мазуркин, П.М. Реальные явления идеального цикла / П.М. Мазуркин // Циклы природы и общества. - Ставрополь: ЮРКИТ, 1996. - С.72-87.

8. Мазуркин, П.М. Циклическое строение и развитие биологических и технических ценозов. // Циклы природы и общества / П.М. Мазуркин, А.А. Колесникова // Материалы III-й международной Конференции. Вып. 1 и 2. - Ставрополь: Изд-во Ставроп. унив-та, 1995. - С.191-194.

9. Сабанцев Ю.Н., Мазуркин П.М. Явления цикла в кризисе экономики / Ю.Н. Сабанцев, П.М. Мазуркин // Циклы природы и общества. - Ставрополь: ЮРКИТ, 1996. С. 187-190.

10. Колесникова, А.А. Золотое сечение в акустике древесины / А.А. Колесникова, П.М. Мазуркин, Т.А. Макарьева // Циклы природы и общества. - Ставрополь: ЮРКИТ, 1996. - С.98-98.

11. Мазуркин, П.М. Реальные явления идеального цикла / П.М. Мазуркин // Циклы природы и общества. - Ставрополь: ЮРКИТ, 1996. - С.72-87.

12. Мазуркин, П.М. Золотое сечение в квантовых циклах взаимодействий / П.М. Мазуркин // Материалы VI Междунар. конф. «Циклы природы и общества». Ч.2. - Ставрополь: Изд-во Ставроп. ун-та, 1998. -С.309-311.

13. Накано, Э. Введение в робототехнику: Пер. с япон. / Э.Накано. - М.: Мир, 1988. - 334 с.

14. Соколов, Ю.Н. Цикл как основа мироздания / Ю.Н. Соколов. - Ставрополь: ЮРКИТ, 1995. - 123 с.

15. Мазуркин, П.М. Биотехническое проектирование (справочно-методическое пособие) / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарПИ, 1994. - 348 с.

16. Жирмунский, А.В. Критические уровни в развитии природных систем / А.В. Жирмунский, В.Н. Кузьмин. - Л.: Наука, 1990. - 223 с.

17. Мазуркин, П.М. Анализ технических функций / П.М. Мазуркин. - Марийск. политехн. институт. - Йошкар-Ола; 1989. - 111 с. - Деп. ВНИПИЭИлеспром, №2436-лб89.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПРИМЕРЫ ИЗ ТЕХНИКИ И ЭКОНОМЕТРИКИ

Мазуркин П.М.

*Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия*

В статье приняты три примера – первый из техники, второй – лесной технологии, а третий – из эконометрики. На более чем 50 000 примерах статистического моделирования нами было показано, что биотехнический закон [1] «работает» везде. Циклично-волновые закономерности в виде асимметричных вейвлет-функций можно идентифицировать в режиме реального времени, если процесс идентификации и анализа готовой модели не займут более одной трети между поступлением очередного результата измерения. Мы уверены в том, что идентификация ежеминутных поступлений на пультах биржи или банковских котировок с помощью нашей методики на супер-ЭВМ петафлопного класса позволит за 15-20 секунд провести повторные идентификации и почти анализ волновых изменений, например, курса валют.

Пример 1. Одним из главных объясняющих факторов в пилении древесины является скорость инструмента, которая изменяется до 120 м/с в различных деревообрабатывающих станках. На основе физической сущности работы дисковой пилы с различными формами зубьев при стружечном и бесстружечном способах продольного пиления древесины была структурно определена регрессионная модель вида [2]

$$K = b_1 + b_2 v^{b_3} + b_4 v^{b_5} \exp(-b_6 v^{b_7}), \quad (1)$$

где K - удельная работа резания, Дж/м³.

Модель (1) содержит три слагаемых, то есть составляющих статистической модели. Значение

$b_1 = K_0$ характеризует заданные условия работы дисковой пилы, а также влияние неучтенных факторов, например, потери на неточности изготовления и погрешности заточки зубьев, погрешности установки пилы на пильный вал и т.п.

Вторая слагаемая модели (1) учитывает увеличение сил инерции от действия стружки и опилок. С повышением $v > 60$ м/с происходит повторное измельчение опилок, попадание мелких частиц в зазор между боковыми поверхностями полотна пилы и заготовки древесины. В итоге возрастают вредные силы трения, растет амплитуда колебаний пилы о боках. Это еще более увеличивает сопротивление движению зубьев

в древесине. При чрезмерном увеличении V при постоянной скорости подачи заготовки на пилу начинается процесс скобления зубьев о дно пропила, удельная работа при этом резко возрастает.

Третья слагаемая характеризует биотехнический закон. При этом степенная зависимость учитывает увеличение динамической прочности древесины от ударного воздействия зубьев о древесину, особенно при входе в заготовку. Таким образом, третья составляющая - это характеристика действия заготовки на инструмент (смысл K : это среднее сопротивление прониканию пилы в образец или заготовку древесины).

Степенная зависимость $b_6 v^{b_7}$ учитывает снижение прочности древесины в зависимости от других факторов, возникающих в процессе резания. С увеличением скорости инструмента в квадратичной зависимости возрастает температура нагрева древесины в зоне контакта зуба с клетками древесины и она может достигать до 700-900 °С и более на вершине зуба и до 200-230 °С по дну пропила. С ростом температуры прочность древесины уменьшается по экспоненциальной зависимости, поэтому удельная работа резания (как по-

казатель средней напряженности в зоне резания) также уменьшается. Древесина является упруго - вязко - пластическим материалом, поэтому с увеличением V меняются её физико-механические свойства.

На снижение значений K оказывает влияние также изменение коэффициента трения, который по данным многих исследователей возрастает при изменении V до 20-30 м/с, а затем уменьшается.

Удельная работа резания древесины является комплексным (системно производным) показателем, косвенно отражающим характер протекания физико-химических и механических явлений в зоне резания. Третье слагаемое модели (1) хорошо описывает изменение K при $V = 5...50$ м/с, а второе - при $V > 40-50$ м/с.

По экспериментальным данным проф. Н.К. Якунина была получена трехфакторная математическая модель [2] удельной работы резания ($\times 10^7$ Дж/м³)

$$K = (2,0 + 0,00003v^{2,1204} + 4,5735v^{3,6552} \exp(-2,7427v^{0,5395})) \times (1,4043 + 0,004609H)^{-0,3000}, \quad (2)$$

где: C - подача на зуб, мм; H - высота пропила, мм. Сумма квадратов отклонений $\sum \varepsilon^2 = 3,0055$; среднеквадратичное отклонение $\sigma = 0,2381 \times 10^7$ Дж/м³; коэффициент изменчивости $\hat{V} = 4,72\%$; показатель точности $\hat{P} = 0,64\%$; максимальная относительная погрешность $\Delta_{\max} = 13,7\%$. Доверительная вероятность формулы (2) будет не ниже 86,3%.

Пример 2. В некоторых ситуациях статистического моделирования приходится выполнять структурную идентификацию по имеющимся исходным данным. Чаще всего такой случай возник-

ает тогда, когда однофакторная зависимость уже по смыслу ясна, причем из-за взаимного расположения измеренных точек $\hat{x}$, $\hat{y}$, однако при этом не ясен выбор того или иного фрагмента биотехнического закона. Например, приходится выбирать из двух вариантов фрагментов - закона показательного или закона экспоненциального роста.

По данным [3] возраст A_0 до высоты ствола дерева на уровне груди человека при $H = 1,3$ м (для ели) в зависимости от бонитета изменяется по следующим данным:

Бонитет	2	3	4	5
A_0 , лет	15	35	40-45	55-60

Здесь возможны два методических подхода: *во-первых*, принять средне интервальные значения по размытым множествам, например: $B = 4$, $A_0 = 42,5$ лет; $B = 5$, $A_0 = 57,5$ лет; *во-вторых*, выполнить идентификацию модели по двум границам интервалов. В связи с тем, что изменчивость таксационных измерений высока, то, в зависимости от целей исследования, принимается первый или второй подход. Поэтому на

практике нужны все три модели интервально заданных параметров.

Необходимо также отметить, что любая модель хорошо идентифицируется по тем исходным данным, если присутствуют значения при условии $x = 0$, то есть на границе объясняющей переменной. В данном случае $B = 0$ не имеет в литературе объяснения (что означает нулевой класс бонитета для характеристики условий ме-

сто произрастания деревьев?), а вот по значению объясняющей переменной $B = 1$ отсутствуют реальные данные A_0 . Аналогичные случаи практически возникают часто (из-за загромождения разными условиями для упрощения не автоматизированных расчетов) и их можно разрешать только подбором кодовой шкалы. В данном примере мы не знаем, как представляют лесоводы понятие «идеальный бонитет» (это как в биологии чашка Петри?) и какую кодовую шкалу они предложили бы, исходя из понятия «идеальное место произрастание». В будущем эту эвристическую задачу необходимо разрешить.

Из простого сопоставления пар исходных данных $\hat{x}, \hat{y}$ замечаем, что модели $A_0 = B$ и $A_0 = a_1 B$ не подходят и они слишком «грубы». Вот здесь мы и подходим к пониманию «нульмерной модели» по Н.Н. Моисееву [4]. Отбрасывая последовательно «очень грубые» модели, исследователь должен остановиться на какой-то последовательности усложнения конструкции статистической модели.

Та структура, которая будет удовлетворять содержательно и количественно (по адекватности) и станет «нульмерной» моделью. При этом, конечно же, необходимо соблюдать три основных условия (состояния) задачи, решаемой с помощью экспертной системы (один исследователь с ПЭВМ при идентификации также является экспертной системой, а другие эксперты подключаются как бы косвенно с помощью их научных публикаций), которые изложены в книге [5, с.83]:

1) пространство поиска должно быть большим;

2) знания предметной области должны быть достоверными (в нашем примере мы верим, что в работе [3] доказана возможность существования $A_0 = f(B)$ для деревьев);

3) представляемые пользователем исходные данные должны быть достоверны (поверим автору [3] и по количественным данным).

Примем уравнение аллометрического роста $A_0 = a_1 B^{a_2}$ для идентификации вышеприведенных данных (напомним, что здесь возможна и линеаризация для аппроксимации, однако из-за скедастических свойств исходных лесотаксационных данных лучше даже в простых случаях применять идентификацию, что дает более точные статистические модели).

Вышеуказанная модель является «нульмерной» из следующих соображений, относящихся и к росту деревьев, а именно [6, с.7]: «Развитие подчиняется экспоненциальной или степенной зависимости и что имеется четкая регулярность в смене эволюционных этапов революционными перестройками. Чем значительнее революционные перестройки, тем реже они происходят и тем в более высокой степени фигурирует это число (то есть основание натуральных логарифмов)».

Формирование деревом годовых слоев действительно происходит сменой революционных и эволюционных перестроек, возбуждаемых сезонным изменением биоклиматического потенциала места произрастания.

Исходя из рассуждений запишем последовательность идентифицированных моделей ($B = 2 \dots 5$), приведенных в табл. 1:

$$M1: A_0 = 7,7383B^{1,2496}; \quad (3)$$

$$M2: A_0 = 6,1510B^{2,2749} \exp(-0,2885B); \quad (4)$$

$$M3: A_0 = 32,546B^{0,6404} - 34,2; \quad (5)$$

$$M4: A_0 = 30,943B^{0,8297} \exp(-0,05375B) - 33,4. \quad (6)$$

Сумма остатков по табл. 1 от модели к модели уменьшается. Добротность регрессионной модели, как это известно, намного лучше, если выполняется условие $\sum \varepsilon \rightarrow 0$. В этом случае линия регрессии как бы находится в средневзвешенном положении относительно фактических

значений показателя. Поэтому **критерию добротности** $\sum \varepsilon \rightarrow 0$ лучше всех M4. Эта модель по остаткам имеет циклическую закономерность типа добавки, то A'_0 есть

$$A_0 = b_1 B^{b_2} \exp(-b_3 B) - b_5 + A'_0, \quad (7)$$

$$A'_0 = b_6 B^{b_7} \exp(-b_8 B^{b_9=1}) \sin(b_{10} B - b_{11}) - b_{12}. \quad (8)$$

Далее можно было бы по остаткам модели М4 идентифицировать еще дополнительно модель (85). Однако по имеющимся ориентировочным данным такое уточнение не имеет большого содержательного смысла. Поэтому можно выдви-

нуть рабочую гипотезу «на будущее», что дробление кодовой шкалы бонитета леса дало бы возможность получения более эвристически богатой матрицы данных.

Таблица 1.

Влияние бонитета леса на возраст дерева ели до высоты на уровне груди

Бонитет	$\hat{A}_0$, лет	A_0 , лет	ε , лет	$\sum \varepsilon$, лет	Δ , %	Класс надежности расчетов
2	15.0	18.40	-3.40	Модель М1	-22.67	D
3	35.0	30.54	4.46		12.74	
4	42.5	43.75	-1.25		-2.94	
5	57.5	57.82	-0.32		-0.56	
2	15.0	16.72	-1.72	Модель М2	-11.47	C
3	35.0	31.51	3.49		9.97	
4	42.5	45.44	-2.94		-6.92	
5	57.5	56.57	0.93		1.61	
2	15.0	16.54	-1.54	Модель М3	-10.27	C
3	35.0	31.58	3.42		9.77	
4	42.5	44.89	-2.39		-5.62	
5	57.5	57.03	0.47		0.82	
2	15.0	15.98	-0.98	Модель М4	-6.53	C → B
3	35.0	32.11	2.89		8.26	
4	42.5	45.43	-2.93		-6.89	
5	57.5	56.49	1.01		1.76	

Примечание: Максимальные значения $\varepsilon_{\max}$ и $\Delta_{\max}$ выделены.

Из сравнения у моделей табл. 1 относительных погрешностей видно, что:

1) максимальные значения $\varepsilon_{\max}$ и $\Delta_{\max}$ не совпадают по наблюдениям, поэтому значение $\varepsilon_{\max}$ не может быть принято в качестве критерия адекватности, как это принято в математической среде «Эврика»; лучше по информативности среда CurveExpert-1.3;

2) значение $\Delta_{\max} = 8,26\%$ наблюдается для модели М4, поэтому она принимается по максимальной относительной погрешности за лучшую версию модели.

Доверительная вероятность будет равна, если учитывать по предельным значениям погрешности (максимального риска), значению $100 - |\Delta_{\max}|$. Тогда можем установить классы надежности расчетов (последний столбец табл. 1). Модель М4 имеет более близкую к классу В надежности расчетов. Если бы мы считали по формулам (3 - 8) из классической статистики, то так и случилось бы, что доверительная вероятность достигается не менее 95%.

Каждая точка в эвристико-статистическом анализе, если она не получена с грубой технической ошибкой при измерении, имеет содержательный смысл. Поэтому отклоняющиеся точки нельзя исключать без объяснений необходимости такого действия. Тогда оказывается, что обоснование критерия адекватности по $\Delta_{\max}$ и $100 - \Delta_{\max}$ не только упрощает расчеты, но и дает полную гарантию адекватности модели по всем без исключения наблюдениям.

Пример 3. Моделирование переменных издержек. Из книги по микроэкономике [7, с.142-146] рассмотрим возможность моделирования биотехническим законом полных и средних переменных издержек производства для краткосрочных интервалов времени. Термины и условные обозначения приняты из указанной книги без изменений. Главная цель - показать переход от табличной формы статистических данных, известных в общей эконометрии, к математической модели.

Полные переменные издержки TVC (долларов ежедневно) в зависимости от объема выпуска Q (число единиц ежедневно) после моделирования описываются формулой (табл. 2)

$$TVC = 0,70585Q^{2,91786} + 391,834Q^{0,95671} \exp(-0,023945Q^{1,36929}), \quad (9)$$

для которой $Q = 1, 2, \dots, 24$, а $\Delta_{\max} = 0,87\%$.

Средние переменные издержки AVC (в нашей стране принято говорить об удельной себестоимости) за единицу продукции (табл. 2) в долларах за день описывается формулой

$$AVC = 397,3092 \exp(0,031407Q) - 31,21684Q^{1,09300} \exp(-0,031091Q) \quad (10)$$

Таблица 2.

Фактические и расчетные значения переменных издержек

Объем выпуска Q шт./день	Полные переменные издержки, доллар/день				Средние переменные издержки, доллар/(шт. день)			
	TVC	TVC	ε	$\Delta, \%$	AVC	AVC	ε	$\Delta, \%$
1	380	383	-3.3	-0.87	380	380	0.28	0.07
2	720	720	-0.2	-0.03	360	360	-0.49	-0.14
3	1025	1024	1.2	0.12	342	342	-0.08	-0.02
4	1300	1298	1.7	0.13	325	325	-0.05	-0.02
5	1550	1548	1.7	0.11	310	310	0.32	0.10
6	1780	1778	1.6	0.09	296	296	-0.09	-0.03
7	1995	1994	1.0	0.05	285	284	0.65	0.23
8	2200	2200	-0.4	-0.02	275	275	0.50	0.18
9	2400	2404	-3.6	-0.15	266	267	-0.57	-0.21
10	2605	2609	-4.2	-0.16	260	261	-0.53	-0.20
11	2820	2823	-3.2	-0.11	256	256	-0.40	-0.16
12	3050	3051	-1.2	-0.04	254	254	-0.16	-0.06
13	3300	3299	1.0	0.03	254	254	0.22	0.09
14	3575	3572	2.8	0.08	255	255	-0.25	-0.10
15	3880	3876	3.9	0.10	259	259	0.45	0.17
16	4220	4216	4.0	0.09	264	264	0.35	0.13
17	4600	4597	3.0	0.07	271	271	0.47	0.17
18	5025	5024	1.2	0.02	279	279	-0.17	-0.06
19	5500	5501	-1.1	-0.02	289	290	-0.55	-0.19
20	6030	6033	-3.3	-0.05	302	302	0.36	0.12
21	6620	6625	-4.7	-0.07	315	315	-0.45	-0.14
22	7275	7279	-4.4	-0.06	331	331	0.08	0.02
23	8000	8001	-1.1	-0.01	348	348	-0.07	-0.02
24	8800	8794	6.3	0.07	367	367	0.14	0.04

Полезность есть нечто такое, что мы чувствуем, а не то, что мы говорим [7, с.108]. Главной целью частной фирмы является максимизация прибыли. Главными препятствиями для достижения этой цели будут, во-первых, издержки производства, а во-вторых, спрос на произведенную продукцию [7, с.130].

Мы «чувствуем», что для российских предприятий, да тем более для лесных, модели (9) и (10) становятся законами изменения переменных издержек только в среднем (по детерминированной части). Они дополняются сильнейшими циклическими стохастическими изменениями как в издержках, так и в объеме выпускаемой продукции.

Законы статистического распределения неумолимы. Поэтому, если представить значения Q и TVC как статистические выборки для фирм России, то формулу (9) можно будет использовать для выделения остатков и анализа динамики, специфичной для отечественных производств. Это является главным методологическим принципом, который заставляет отечест-

венных исследователей изучать законы изменения экономических показателей зарубежных фирм, а затем как детерминированную составляющую использовать в математических моделях функционирования отечественных предприятий.

Из данных табл. 8 видно, что максимальная относительная погрешность модели по переменным издержкам равно 0,87%, а по средним - 0,23%. По табл. 2 надежность расчетов, если не учитывать первую точку по полным переменным издержкам, достигает класса А, то есть степень

надежности расчетов (даже по значению $\Delta_{\max}$) составляет практически достоверные результаты при доверительной вероятности свыше 99,7%. Поэтому модели (9) и (10) высокоадекватны.

На рис. 1 приведены графики изменения составляющих этих математических моделей. Из них видно, что по графику 1 на рис. 1а полные переменные издержки растут по закону аллометрического роста. При этом на некотором интервале количества продукции происходит «стрессовое возбуждение» [8] производственной системы. Из-

за участия людей она, конечно же, является *эргатической*, а по нашему ранее данному определению - *биотехнической*, прежде всего из-за действий «популяции персонала». В связи с этим стрессовое возбуждение на средних (удельных) переменных издержках проявляется (рис. 1б, график 2) вычитанием дополнительного воздействия.

В итоге персонал является регулятором издержек.

Полные издержки $TC = TFC + TVC$, где TFC - полные постоянные издержки [7, с.144]. Тогда модель (9) в общем виде можем записать как уравнение

$$TC = b_1 + b_2 Q^{b_3} + b_4 Q^{b_5} \exp(-b_6 Q^{b_7}), \text{ где } b_1 = TFC. \quad (11)$$

Сопоставление (11) и (1) показывает полную их структурную схожесть. В данном случае по формуле (11) значение b_1 характеризует заданные условия работы некоторого предприятия, систематические производственные потери и др.

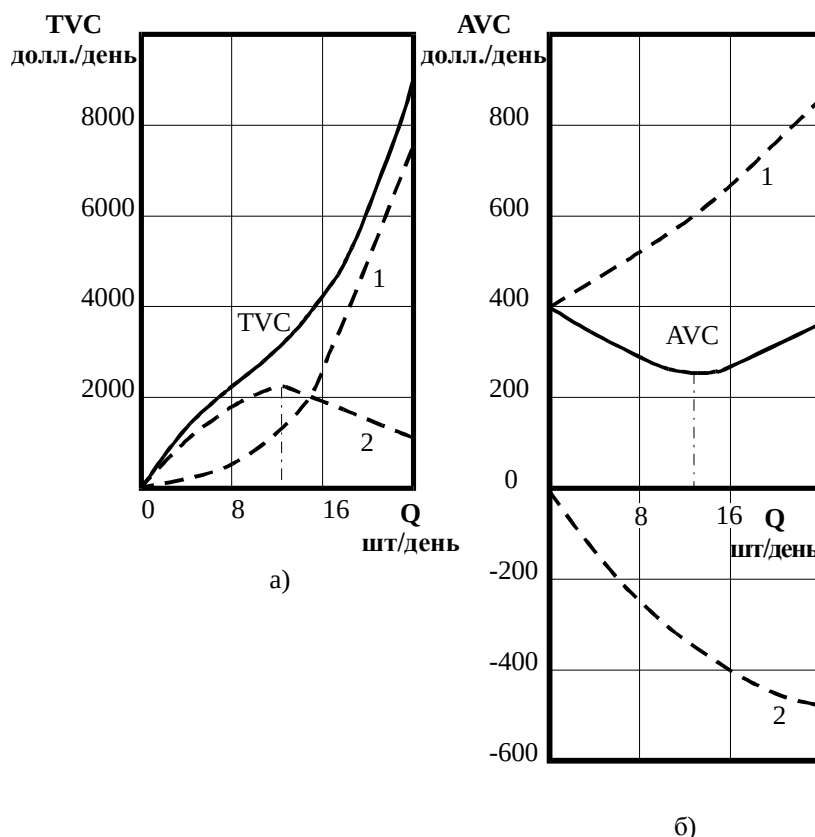


Рис. 1. Графики изменения полных переменных издержек (а), средних переменных издержек (б) и их составляющих: 1, 2 – первая и вторая составляющие формул

Вторая слагаемая модели (11) учитывает увеличение сил инерции производства с ростом его масштаба. Третья слагаемая показывает биотехнический закон.

Отсюда следует, что между техническими, биологическими и экономическими процессами

наблюдается аналогия по характеру влияния различных факторов.

Для анализа семейства кривых издержек достаточно идентифицировать модель (88). В нашем примере [7] полные издержки описываются моделью

$$TC = 2000 + 0,70585Q^{2,91786} + 391,8340Q^{0,95671} \exp(-0,023945Q^{1,36929}) \quad (12)$$

с доверительной вероятностью не менее 99,7%. Удельные (средние) издержки образуются после деления на значение Q , поэтому модель (10) мо-

жет быть и не идентифицирована, то есть тогда получим два варианта моделей. Поэтому имеем

$$ATC = TC / Q = 2000Q^{-1} + 0,70585Q^{1,91786} + 391,8340Q^{-0,04329} \exp(-0,023945Q^{1,36929}), \quad (13)$$

где ATC - средние полные издержки, доллар/(шт. день). Тогда из модели (13) получим, что

$$AVC = 0,70585Q^{1,91786} + 391,8340Q^{-0,04329} \exp(-0,023945Q^{1,36929}), \quad (14)$$

и эта модель будет аналогична модели (10). Однако преимущество конструкции (10) заключается в том, что можно вычислить показатель AVC при $Q = 0$.

Для многих лесных предприятий России известны только значения TC , то есть полные издержки. При этом значение Q изменяется ежедневно стохастически. Модель (11) следует дополнить составляющей циклического типа (корреляционные функции колебаний производственного процесса). Тогда возможно моделирование полных издержек на лесное дело, как элемента природопользования, по матрице фактических данных, получаемой в реальном режиме времени.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.

2. Печенкин, В.Е. Бесстружечное резание древесины / В.Е. Печенкин, П.М. Мазуркин. - М.: Лесн.пром-сть, 1986. - 144 с.

3. Столяров, Д.П. Использование кернов древесины в лесоводственных исследованиях: Методические рекомендации / Д.П. Столяров, О.Н. Полубояринов и др.. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1988. - 43 с.

4. Моисеев, Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. - М.: Наука, 1981. - 488 с.

6. Элти Дж., Кумбе М. Экспертные системы: концепции и примеры. - М.: Финансы и статистика, 1987. - 191 с.

6. Жирмунский, А.В. Критические уровни в развитии природных систем / А.В. Жирмунский, В.Н. Кузьмин. - Л.: Наука, 1990. - 223 с.

7. Долан Э.Дж., Линдсей Д. Микроэкономика / Пер. с англ. В.Лукашевича и др.; Под общ. ред. Б.Лисовика и В.Лукашевича. - СПб.: АОЗТ «Литера плюс», 1994. - 448 с.

8. Практикум по лесоводству. - М.: Высшая школа, 1989. - 311 с.

Историко-культурные и экономические взаимосвязи народов России

ЗЕМСКИЕ ВРАЧИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX вв.

Волобуева М.М.

*Ивановский государственный энергетический университет
Иваново, Россия*

Прежде чем приступить к рассмотрению земской интеллигенции, нужно понять, кого можно отнести к данной категории лиц. В энциклопедии «Культурология XX века» дается такая расшифровка данного термина. «Интеллигенция – круг людей культуры, т.е. тех, чьи знания и усилия создают и поддерживаются ценности, нормы и традиции культур» [1]. Близким к данному определению являются подход В.С. Меметова, специалиста, который много лет изучает историю интеллигенции. Он считает, что интеллигент должен в первую очередь иметь высокий уровень нравственной культуры. «В провинции нравственная культура интеллигента всегда проявлялась в его отношении как к обществу в целом, так и к себе и к другим людям» [2].

Иная точка зрения принадлежит ученым, работавшим в советский период. К ним относятся: А.В.Луначарский, В.И.Ленин, Н.И.Бухарин и

А.А.Богданов. В.И.Ленин считал, что важным критерием является уровень образования и характер труда. Данной точки зрения придерживается и известный историк В.Р. Лейкина-Свирская, которая настаивает на том, что человек, получивший высшее образование имеет полное право именоваться интеллигентом [3].

Проблемами земской медицины занимались такие исследователи как: В.Н.Емельянов, Е.И.Яковенко, С.В.Трахтенберг, В.Р.Лейкина-Свирская, И.Д.Страшун и Н.М.Пирумова.

Рассмотрим деятельность земских врачей и попытаемся определить по каким признакам их можно (или нельзя) отнести к интеллигенции.

Работа врача была крайне трудной. В Тверской губернии в селе Берново врач С.Н. Коржневский обслуживал 200 деревень. Каждый день он принимал не менее 60 больных, а в праздничные дни до 100 человек. Рабочий день длился не менее 12 часов, не считая экстренных вызовов и приготовления лекарств. В 90х гг. XIX века размер участка увеличился и радиус был в пределах 10 верст, а население, которое должен был обслужить составляло 6000-7000 человек. Быт врачей был скромным, жили в большинстве случаев, там где принимали больных. Врач в Бугуруслан-

ском уезде Казанской губернии «жил и работал в избе 5-6 сажень, с 3 окнами с русской печью. Кроме скамеек были шкафчик для лекарств, 2 деревянных стола и стулья, нары для сна и лохань для умывания. За одним столом записывали больных, за другим шла аптечная работа» [4]. В таких сложных условиях работали земские врачи, но не смотря на все тяготы главной целью их работы было служение крестьянству. Помимо этого они стремились просвещать народ, пытались облегчить тяжелое материальное положение, и лечить физические недуги.

Самоотверженность и преданность народу проявлялась во время свирепствовавшей в 90х гг. XIX века эпидемий холеры и тифа. По данным статистиков около 60% земских врачей умерло от сыпного тифа, но это их не останавливало, они продолжали бороться за жизни крестьян. А.П.Чехов вспоминал: «Интеллигенция работает шибко, ни щадя ни живота, ни денег, я вижу ее каждый день и умиляюсь... В Нижнем врачи и вообще культурные люди делали чудеса» [5]. После спада эпидемии земские врачи выдвинули идею, по которой предлагали провести меры по профилактике эпидемий. Так в 90е гг. XIX века земства одобрили создание эпидемических штатов (они начали свою работу в Петербургском, Московском, Курском, Владимирском и других земствах). Было решено делать прививки местному населению, чтобы избежать крупных эпидемий. Стоит отметить, что крестьяне мало доверяли врачам и поэтому частые уговоры в старообрядческих районах заканчивались неудачей. Примером может служить местечко Новая Ладога, где врач З.Г.Франкель столкнулся с такой проблемой: несмотря на отказ населения от оспенных прививок врач систематически обходил все дома, разъяснял и показывал на себе как делаются прививки. Его усилия не прошли даром. Местные жители прониклись к нему доверием и прививки были сделаны всем желающим [6]. Врачей беспокоили условия жизни и труда крестьян и рабочих. Судорбочие жили среди лошадей, ночевали в грязных надворных постройках, без постельных принадлежностей и довольствовались низким жизненным уровнем. Изучая быт рабочих и крестьян, они пытались представить результаты своих исследований на земских собраниях, чтобы повлиять на улучшение их жизни.

В конце XIX века врачи столкнулись с проблемой угнетенного содержания душевнобольных. Врач В.И.Яковенко высказал свое мнение, что психиатрические больницы, которые имеются, являются местами заключения. Он предложил использовать как метод лечения-труд. Для тяжелых хроников строились богадельни. Кто мог и хотел жили в колонии семьями занимались огородничеством, ухаживали за пчелами, работали на ферме. Вводится принцип нестеснения: устраняются решетки на окнах и излишние заборы [7].

Врачи старались оказывать не только медицинскую, но и материальную помощь населению, так в период с 1899 по 1909г. при Пироговском обществе работал «Врачебно-продовольственный комитет», который оказывал помощь голодающему населению.

Примером нравственности может служить создание в Ярославле лечебницы приюта. Первым заговорил о необходимости его создания уездный врач А.И.Торопов. Эта инициатива была продиктована высокой детской смертностью.

Но не смотря на выше перечисленное самопожертвование и преданность народу были врачи обеспокоенные лишь своим благосостоянием и собственными интересами.

Так же как и остальные, они имели высшее образование. В земствах частой была практика, по которой большее количество населения обслуживал фельдшер, а врач, только иногда появлялся на своем участке (в экстренных случаях). Именно так поступал Ф.М.С., он никогда не ставил свою подпись на фельдшерских приемных карточках и не гнушался брать деньги за лекарства с больных, Он с удовольствием принимал все подарки от больных. Сам не спешил на работу и никогда бы не бросил свою трапезу ради больного [8].

Самым злостным и не выполняющим свои обязанности был М.И.Б., врач ленился сделать несколько шагов из своей квартиры в здание больницы и амбулатории. Он сидел дома и никуда не ездил [9].

Неужели мы можем таких врачей назвать интеллигентами лишь из-за того, что они получили высшее образование, а тех, кто работал по 12 часов, изучал быт крестьян и рабочих, боролся с эпидемиями этого не достоин?

Проанализировав приведенные нами факты, мы приходим к выводу, что главное в деятельности земских врачей - это нравственность. Именно она является важнейшей чертой, присущей интеллигенции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Культурология. XX век. Энциклопедия. Т.1.-СПб: Университетская книга; ООО «Алетейл», 1998.- С.412.
2. Данилов А.А., Меметов В.С. Интеллигенция провинции в истории и культуре России.- Иваново, 1997.- С.23.
3. Лейкина-Свирская В.Р. Интеллигенция в России во второй половине XIX века. - М., 1971. - С.17.
4. Пирумова Н.М. Земская интеллигенция и ее роль в общественной борьбе. - М., 1984. - С.24
5. Страшун И.Д. Полвека земской медицины (1864-1914) / Очерки истории русской общественной медицины. - М., 1965. - С.114.
6. Френкель З.Г. В новой Ладоге / Очерки истории русской общественной медицины. - М., 1965. - С.264.

7. Пирумова Н.М. Земская интеллигенция и ее роль в общественной борьбе. – М., 1984. – С.106

8. Яковенко Е.И. Земские участковые врачи/Очерки истории русской общественной медицины. – М., 1965. – С.284.

9. Там же.- С.286.

Клинико-эпидемиологические проблемы ревматологии, гастроэнтерологии, кардиологии, нефрологии

О ПЕРСПЕКТИВАХ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ И ДРУГИХ МОНИТОРИНГОВЫХ МЕТОДОВ В АНАЛИЗЕ ХРОНОСТРУКТУРЫ СЕРЕДНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Благодаров М.Л., Фролов В.А., Чибисов С.М., Рагульская М.В., Зотова Т.Ю., Касем К.Ю.

*Научно-учебная лаборатория функциональных методов исследования, хронобиологии и хронокардиологии РУДН
Москва, Россия*

На современном этапе развития медицины становится всё более очевидной необходимость разработки диагностических, лечебных и профилактических мероприятий с учётом влияния биологических ритмов на состояние тех или иных органов и систем. Принцип хронодиагностики, в основе которого лежат мониторинговые исследования соответствующих функций организма, постепенно занимают своё достойное место в клинике, а в некоторых лечебно-профилактических учреждениях они уже превратились в рутинные методы обследования. Достаточно привести пример суточного мониторинга артериального давления (СМАД) или холтеровского мониторинга ЭКГ, позволяющие получить гораздо более полноценную картину состояния сердечно-сосудистой системы по сравнению с традиционными, так называемыми «офисными» обследованиями, при которых то же самое артериальное давление или ЭКГ регистрируются однократно и лишь в момент присутствия пациента в кабинете у врача.

«Биологические часы» любого живого объекта представляют собой сложную констелляцию ритмических функций, складывающуюся из многочисленных хронофизиологических механизмов, подверженных колебаниям с периодом от одной секунды до многих лет и даже десятилетий. В этом ряду особого внимания, на наш взгляд, заслуживают биоритмы, имеющие связь со сменой времени года. Хорошо известно, что периоды обострения многих хронических заболеваний (бронхиальной астмы, гипертонической болезни, язвенной болезни желудка и др.) имеют сезонную зависимость. Однако патогенетические механизмы, опосредующие влияние циклических изменений климатических и прочих внешних факторов на хроноструктуру организма и отдельных его систем изучены на данный момент не достаточно подробно, что вполне легко объяснить. Дело в том, что для исследования сезонных флюктуаций

активности различных функций требуется длительный период времени (не менее года). При этом наиболее информативные результаты можно получить, на наш взгляд, лишь при мониторинговом способе получения данных, когда их регистрация производится не один раз в сезон, а на протяжении всего сезона. Подобные исследования на людях проводятся не очень широко, поскольку достаточно трудно найти волонтеров, согласных, к примеру, в течение года носить прибор, выполняющий круглосуточное измерение артериального давления с интервалом в полчаса. В этом отношении эксперимент на животных представляется более приемлемым, но для его обеспечения требуется специальная высокотехнологичная аппаратура.

В настоящее время уже существует оборудование, в максимальной степени соответствующее условиям длительных хронобиологических и хрономедицинских экспериментов. Речь идёт об установке для телеметрического мониторинга, позволяющей непрерывно в течение нескольких месяцев регистрировать различные физиологические параметры (артериальное давление, ЭКГ, температуру тела, двигательную активность и т.д.) у животных, находящихся в свободном двигательном и пищевом режиме. Данная методика основывается на имплантации в организм животных миниатюрных датчиков, измеряющих определённые физиологические показатели и преобразующие их в радиосигнал, который воспринимается находящимся поблизости специальным приёмником. Таким образом исследование проводится в беспроводном режиме, а животные не испытывают во время эксперимента влияние стресса или наркоза, кроме того отсутствует ограничение двигательной активности. Телеметрический метод позволяет значительно повысить достоверность получаемых данных. Большим преимуществом телеметрии является также и то обстоятельство, что в качестве контрольных и опытных групп на разных сроках исследования выступают одни и те же животные.

В 2008 году в рамках реализации в Российском университете дружбы народов национального проекта «Образование» при кафедре общей патологии и патологической физиологии (зав. – д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ В.А. Фролов) была создана Научно-учебная лаборатория функциональных методов исследования, хронобиологии и хронокардиологии (руководитель – к.м.н., доцент кафедры М.Л. Благодаров). В недрах данной лаборатории уже ведутся исследова-

ния в направлении хронобиологии и хронопатологии сердечно-сосудистой системы с применением телеметрического мониторинга (в эксперименте), а также суточного мониторинга артериального давления и холтеровского мониторинга ЭКГ. Кроме того, с 2009 года в РУДН объявлен набор слушателей на курсы дополнительного профессионального образования «Телеметрическое мониторирование в патофизиологии сердца и хронокардиологии», специально для которого С.М. Чибисовым, М.Л. Благонравовым и В.А. Фроловым в рамках Инновационной образовательной программы РУДН был разработан уникальный учебно-методический комплекс, состоящий из иллюстрированного учебника и его электронной версии на компакт-диске.

**ВЛИЯНИЕ КОЭНЗИМА Q₁₀
НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРО-
И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ
У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ
СЕРДЦА**

Парахонский А.П.

*Медицинский институт высшего сестринского
образования*

*Кубанский медицинский университет
Краснодар, Россия*

В нормальных условиях существует определённое соотношение между потребностью миокарда в кислороде и возможностью его доставки к клеткам и тканям. В условиях патологии, сопровождающейся атеросклерозом коронарных сосудов, данное соотношение резко нарушается, возникают изменения, приводящие к несоответствию доставки кислорода и энергетических запросов сердечной мышцы, что и составляет патогенетическую основу развития ишемической болезни сердца (ИБС).

На клеточном уровне уменьшение доставки кислорода к миокарду влечёт за собой быстрое истощение запасов энергии и невозможность пополнения их за счёт аэробного окисления глюкозы. Интенсифицируется анаэробный путь производства энергии, активация которого приводит к накоплению лактата и развитию ацидоза. В свою очередь, следствием дефицита макроэргических фосфатов и внутриклеточного ацидоза является нарушение механизмов ионного транспорта, ответственных за удаление ионов кальция из кардиомиоцитов. Основным субстратом для производства энергии становятся жирные кислоты, и в клетках накапливаются их не окисленные формы – производные ацилкарнитина и ацилкоэнзима-А, вызывающие деструкцию клеточных мембран.

Традиционный подход к патогенетической терапии ИБС заключается в назначении нитратов, β-адреноблокаторов, антагонистов кальция, антиагрегантов. С одной стороны, они уменьшают потребность миокарда в кислороде за счёт сниже-

ния пред- и постнагрузки, а также уменьшения частоты и силы сердечных сокращений, а с другой стороны – увеличивают доставку кислорода за счёт непосредственного воздействия на тонус коронарных артерий и улучшения реологических свойств крови. Радикальный способ увеличения доставки кислорода к миокарду – хирургическое лечение. Однако, клинические эффекты, определяемые традиционными гемодинамическими подходами к лечению ИБС, не всегда достаточны, а доступность кардиохирургического пособия пока весьма ограничена.

Именно поэтому перспективным представляется иной подход – миокардиальная цитопротекция – медикаментозное воздействие, направленное на биохимическую защиту клеток от последствий ишемии путём целенаправленного влияния на отдельные звенья метаболической цепи. Ранняя диагностика и фармакологическая коррекция ИБС остаётся одной из актуальных проблем практической кардиологии. Несмотря на расширяющийся арсенал фармацевтических средств, одной из актуальных задач современной кардиологии является применение антиоксидантов и, в частности природного проантиоксиданта коэнзима Q₁₀ и его комбинации с Гинкго и предукталом в комплексной терапии больных ИБС.

Цель исследования – изучение функционального состояния миокарда, активности про- и антиоксидантной систем, а также разработка оптимального варианта фармакотерапии больных при стабильной стенокардии. При изучении показателей про- и антиоксидантной систем до начала лечения выявлено накопление в крови обследованных пациентов концентрации малонового диальдегида, превышающие контрольные показатели в 1,8 раза и снижение концентрации антиокислительных ферментов – супероксиддисмутазы в 1,5 раза и каталазы в 1,3 раза. Оценивая эффективность влияния различных вариантов терапии на показатели прооксидантной системы, установлено статистически достоверное снижение концентрации малонового диальдегида в динамике, более выражено после 3-х месяцев лечения. Однако на фоне традиционной терапии с использованием предуктала процессы липопероксидации всё ещё оставались высокими, особенно у больных ИБС II-III функционального класса. В группе больных принимающих антиоксиданты, отмечено статистически достоверное снижение концентрации малонового диальдегида, в динамике более выраженное у больных ИБС, применяющих сочетание коэнзима Q₁₀ с Гинкго, что свидетельствует об улучшении аэробных процессов в клетках сердечной мышцы.

При изучении показателей ферментативной составляющей системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы, выявлено, что традиционная терапия и использования предуктала приводила к незначительному сдвигу в этой системе в пользу последней, в то время как у

больных ИБС, принимающих антиоксиданты, обнаружено достоверное повышение активности антиокислительных ферментов – супероксиддисмутазы и каталазы.

Таким образом, индуцирующее действие коэнзима Q_{10} и его комбинации с Гинкго на антиокислительную систему позволило не только компенсировать её снижение до лечения, но и преодолеть супрессию антиоксидантных ферментов, которая развивалась при действии одного предуктала. Пониженная активность каталазы полностью восстанавливалась до контрольных показателей, что привело к метаболическому удалению перекиси водорода и созданию условий для повышения активности супероксиддисмутазы.

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЕЙСТВИЯ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX-ОГО ВЕКА (MEDLINE-INTERNET)

Чиженкова Р.А.

*Институт биофизики клетки РАН
Пушино Московской области, Россия*

Интерес к биологическому действию электромагнитных (ЭМП), магнитных (МП) и электрических (ЭП) полей уже существует у человечества не одно столетие и даже тысячелетие. В XX-ом веке в связи с техническим прогрессом произошло потенцирование исследований влияния на организм человека и животных данных проникающих факторов.

Библиометрическое изучение опубликованного материала по электромагнитной биологии до сих пор проведено не было. Мы впервые

предприняли попытку проведения таких исследований для создания общей библиометрической картины накопленного в мире материала. Некоторые аспекты полученного материала представлены здесь.

Рассмотрена количественная информация относительно публикаций по электромагнитной биологии за 35-летний период второй половины XX-ого века (1966-2000). Состояние данных исследований анализировалось посредством базы данных "Medline". Определялись библиометрические показатели, касающиеся исследований действия ЭМП, МП и ЭП. Кроме того, был выделен СВЧ диапазон ЭМП.

Установлено, что число опубликованных работ, выполненных по биологическому действию неионизирующей радиации, за 35 лет достигало 21609. Из этого общего числа публикаций на работы, выполненные с применением ЭМП, приходилось 27.77%, на работы, проведенные с использованием СВЧ, - 32.02%, с МП - 24.60% и с ЭП - 15.59%.

Математическое сопоставление полученных сведений по указанным рубрикам показало положительную корреляционную взаимосвязь чисел работ, выполненных с различными неионизирующими излучениями. При этом динамика чисел работ данных направлений была нелинейна и различна для каждого из них. Особенно сложная динамика наблюдалась у числа работ с применением ЭМП СВЧ диапазона. Особенности динамики количественных показателей публикаций по влиянию различных неионизирующих излучений объясняется колебаниями интересов исследователей, вызванными изменениями технического оснащения общества.

Компьютерное моделирование в науке и технике

Технические науки

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП В СТАТИСТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Мазуркин П.М.

*Марийский государственный технический
университет
Йошкар-Ола, Россия*

Освоение эффективной методологии статистического моделирования предлагается вести на принципиально новой **эвристико-математической** основе с использованием статистических данных, представляемых в виде табличных моделей. Основная методологическая трудность заключается в понимании сущности эвристико-математического подхода, диаметрально противоположного существующей теории аппроксимации и классической статистики. Цикл статей посвящен сущности и применению биотехнического

закона как обобщения известных устойчивых законов распределения.

Предлагаемая методика эвристико-математической идентификации обобщенного устойчивого закона распределения [1-20], названного нами **биотехническим законом**, позволяет при минимуме затрат на обработку исходных управленческих, производственных, экологических, экономических или иных количественных данных достичь максимального результата в выработке научных и практических рекомендаций, а также в ходе моделирования получать новые идеи для составления заявок на изобретения.

Эвристико-статистическое моделирование - это интерактивный процесс получения математических формул (уравнений, неравенств) и их комплексов (как правило аддитивных) на основе исходных статистических данных, количественно выраженных в табличной форме, и их эври-

стического осмысления, а также содержательного каркаса (концептуальной модели) этой таблицы. При этом ограничение по количеству учитываемых переменных и показателей, формирующих структуру комплекса математических формул, принципиального значения не имеет, так как современные ПЭВМ, в особенности суперЭВМ пентафлопного класса, значительно снижают уровни сложности в вычислениях.

Исходная структура формулы, а также конструкция математической модели из множества формул, прорабатываются эвристическими методами еще до начала первой итерации вычислений. В последующих циклах происходит уточнение (усложнение или упрощение) математических конструктов и уточнение (добавление или изъятие) исходных статистических данных. Таким образом, неформальные (эвристические) и формальные (вычислительно-математические) действия человека-исследователя выполняются всегда совместно или последовательно в виде цепи процедур. Это позволяет специалисту, то есть автору исследований, провести моделирование без помощи математика.

Применение устойчивых законов существенно упрощает выполнение эвристических действий, так как уверенность исследователя в применимости биотехнического закона или принципа цикличности дает типовую конструкцию математической формулы. В ходе итераций моделирования приходится только адаптировать различными соотношениями (аддитивными, мультипликативными, смешанными) фреймы знаний (типовые математические конструкты).

В итоге процесс проектирования комплекса формул происходит по блочно-модульному принципу так же, как этот процесс выполняется при конструировании модульных машин. Только вместо реальных агрегатов и узлов в проектировании математических моделей используются модули в виде устойчивых законов. Причем подразумевается, что любое аналитическое выражение также является статистическим (закон Ома, закон Гука и др.) и для них показатель определенности равен единице.

Устойчивые законы распределения статистических данных, кем-то уже доказанные по их расширительной применимости, вмещают в себя эвристические возможности и тем самым значительно облегчают труд исследователя, моделирующего конкретное явление или процесс. Поэтому под словосочетанием «статистическое моделирование» понимается процесс структурно-параметрической идентификации устойчивых законов (модули) и их организаций (конструкции моделей из различных модулей).

Эвристическая идентификация тех или иных устойчивых законов распределения применительно к конкретным статистическим выборкам (многофакторное моделирование предполагает табличную форму данных) - это интуитивный

процесс. Наш биотехнический закон и принцип цикличности, вмещающая в себя многие целочисленные и вещественно-числовые устойчивые законы, позволяют не задумываться над их применимостью (или неприменимостью) к конкретным задачам.

Поэтому далее методику конструирования моделей не приводим, - она слишком специфична и зависит во многом от содержания задачи. Для этого студентам готовятся несколько учебных пособий. Поэтому в этой и последующих статьях основное внимание будет уделено эвристико-вычислительным аспектам, то есть собственно действиям преобразования табличной формы в математические модели на основе устойчивых математических законов.

Решение задачи моделирования. Под задачей Д. Пойа [5] понимает следующее: «задача предполагает необходимость сознательного поиска соответствующего средства для достижения ясно видимой, но непосредственно недоступной цели. Решение задачи означает нахождение этого средства». Очевидно, что там, где нет трудностей в поиске стратегий и результатов решения, то там нет и самой задачи.

Решение - это процесс, хотя часто, из-за двойственности смысла, это слово понимается и как результат. На входе процесса, в нашем случае статистического моделирования, находится матрица исходных данных (при однофакторном моделировании - статистическая выборка) и эвристическая модель представлений, гипотез, идей и мыслей о структуре (каркасе) взаимодействий между переменными (столбцами или строками матрицы). В более сложных случаях учитываются связи даже между отдельными значениями переменных (взаимная связность при отсутствии независимости между факторами), то есть между клетками матрицы данных.

Первое требование понятно всем, так как если нет данных, то существует только постановка задачи моделирования и необходимо собрать эти количественные данные, то есть сформировать матрицу данных. Конечно же, здесь возникает множество вариантов стратегий: *во-первых*, воспользоваться таблицами данных других исследователей; *во-вторых*, собрать то, что имеется и возможно иметь в данной информационной среде; *в-третьих*, провести планирование эксперимента по сбору данных с учетом возможностей предлагаемой нами методологии.

Вот тут то и подключается второе требование - это наличие содержательного описания матрицы данных. Без этого данные превращаются просто в неорганизованное множество чисел. Поэтому смысловые коды-отображения всегда, хотя бы на минимальном уровне (констатация фактов), должны быть в публикациях, отчетах и других информационных документах. Эти эвристические модели, представленные в текстовой форме на естественном языке, могут быть и неточными, даже иногда ложно объясняющими результаты

наблюдений самим автором. В истории науки немало примеров, когда матрицы данных объяснялись другими гораздо позже их создателей. Ныне такая же ситуация сложилась во многих отраслях науки, когда огромные массивы количественных данных приводились и ныне приводятся только в табличных формах и они не могут быть промоделированы.

Таким образом, процесс сбора качественной и количественной информации зависит от постановки задачи, уровня компетентности исследователя и других факторов. Если стратегия моделирования основывается на «чужих» данных, то учитывается их достоверность и полнота по объемам понятий. Здесь жизнь идет по понятиям. Если достоверность предусматривает проведение дополнительных экспериментов, то вначале необходима максимально полная проработка концептуальной модели, то есть необходимо уделить внимание вначале эвристике (концепции) исходных данных.

Пусть матрица данных имеется. Применительно к этому случаю Р. Альсведе и И. Вегенер [5] отмечали, что «обычная для математика задача состоит в том, чтобы выработать некоторое предположение (рабочую гипотезу) и затем искать его доказательство или опровержение. Каждый математик обладает определенным запасом знаний, применяемых им отчасти сознательно, отчасти подсознательно». Из этого определения видно, что эвристика нужна и при структурно-параметрической идентификации уже заранее подготовленной исходной математической модели (конструкция представлена в общем виде, когда параметры модели еще не имеют числовых значений). Однако эта эвристика уже относится к мастерству математика, а не специалиста. Причем современные ПЭВМ имеют программные среды, исключаяющие мышление математика и автоматизированным образом аппроксимирующие какую-то из нескольких тысяч так называемых типовых моделей. В итоге получается так называемая ложная идентификация бессмысленными математическими структурами.

Теперь мы можем утверждать, что любая задача статистического моделирования, на этапах даже чисто математического исследования с использованием известных математических правил, требует цельного эвристико-математического подхода.

В ходе моделирования появляется новая апостериорная информация, относительно которой затем уточняется структура модели и корректируется матрица данных. Здесь уместно привести высказывание П. Эткинса [5]: «... высказывания, на первый взгляд совершенно не связанные между собой, оказываются иногда эквивалентными. Именно таким путем, как правило, познается новый круг явлений: мы, подобно мыши, понемногу «откусываем» от огромного пирога и начинаем «переваривать» его. Но, как известно, аппе-

тит приходит во время еды, а стремление к познанию безгранично».

Вот так и происходит повышение качества создаваемых моделей за счет улучшения их адекватности к различным статистическим данным, роста полноты описания по росту частных случаев данного явления или процесса. Так произошло и с нами за три десятка лет при создании предлагаемой методологии идентификации биотехнического закона.

Куда направляются эти готовые статистические модели (на момент работы по моделированию) и где они используются: может при оптимизации исследуемого процесса, а может в качестве модуля в более сложные математические комплексы? Все эти вопросы только косвенно относятся к решению задачи моделирования (при аппроксимации стараются исходить из цели упрощения работы по оптимизации, что является нарушением требований адекватности). Биотехнический закон дает усложняющие конструкции производных от обобщенной формулы количественного представления части цикла.

Известно, что «успешное продвижение в количественном описании явлений всегда дает возможность для качественно нового проникновения в его сущность» [5]. Этот факт особенно примечателен и он означает, что в некотором объеме количественно-определенной информации уже изначально содержатся новые знания. Данные несут знания если, конечно, нет сомнений в достоверности самих данных. Вот это *свойство эвристичности*, например, количественных данных в табличной форме, необходимо использовать как важнейший ресурс в процессе пояснения и идентификации математической (статистической) модели.

Математическая модель - это абстрактное устройство для получения упорядоченного движения количественных данных из океана неупорядоченных сведений, как это происходит, например, в двигателе внутреннего сгорания, где из неупорядоченного движения атомов топлива при его сгорании получается упорядоченное движение поршня, далее передаточного и исполнительного механизмов некой машины.

Эвристический регрессионный анализ. Математическая модель в виде уравнения регрессии (или в виде систем уравнений и неравенств регрессии) является упорядоченной относительно прошлых количественных данных структурой. Причем эта упорядоченность создается исследователем, она зависит от его знаний и умений. Причем уравнения регрессии должны быть устойчивыми законами распределения, что полностью снимает проблему выбора конструкции модели.

Сами данные могут быть получены экспериментально или не экспериментально. Однако в любом случае все это - прошлая количественная информация, т.е. множество чисел в табличной

модели получено до процесса моделирования и приведения матрицы чисел к математической форме. Именно в этом смысле следует понимать регрессионный анализ, то есть процесс проникновения во взаимосвязи прошлых данных. При этом термин «эвристический» подчеркивает необходимость максимально полного извлечения из прошлой информации полезных взаимосвязей, то есть функционального каркаса числовых данных (наполнители каркаса) в глубокой ретроспективе.

Статистическое моделирование - это процесс разработки моделей, которые отображают статистические закономерности описываемого объекта, явления (тенденции развития, взаимосвязи, степень воздействия и т.д.). Общей специфической чертой этих моделей (в отличие от детерминированных) является учет случайных возмущений (отклонений).

Из этого определения видно, что **метод эвристического регрессионного анализа (МЭРА)** является только одним из видов инструментов, позволяющих получить статистические модели. Для многих прикладных наук МЭРА - это существенно значимый инструмент, так как накопленные множества табличных матриц необходимо исследовать регрессивно, проникая в сущности прошлых упорядочений числовых данных и экстраполируя полученные знания и числовые временные и структурные ряды на будущее. Именно в этом заключается коренной гносеологический смысл методов регрессионного анализа, причем МЭРА позволяет во многих случаях отказаться от этапов факторного, корреляционного и дисперсионного анализов (зачастую в сформированных в прошлом матрицах данных описаний этих этапов просто не существует).

Методика МЭРА является инвариантной к различным отраслям науки, техники, экономики, экологии и биологии. Она также не зависит от обоснованности выбора исходной конструкции математической модели (аналитической с эмпирическими коэффициентами, полностью регрессионной, смешанного типа и пр.). Главное здесь заключается в идентификации принятой модели со статистическими данными и вычисление значений параметров модели, а также значений показателей верификации готовой модели.

Для статистического моделирования выделяются следующие принципы организации методики МЭРА: 1) **идентификация** - это процесс деятельности исследователя при сравнении реальных или мысленных объектов друг с другом; 2) чем больше эвристик в ходе идентификации, тем лучше и качественнее продукция идентификации - модель.

Математическая модель как бы «созревает» из исходной формы в конечную конструкцию с численными параметрами. Адекватность определяет соответствие реальных процессов с результатами, полученными при расчетах на модели. Здесь проявляется влияние сдвига времени, так

как за период расчетов реальный процесс может «уйти» из того состояния, в котором он был в ходе моделирования.

Чтобы применять на практике статистические модели, приходится признать, что реальный процесс за время моделирования и применения готовой модели не выходит за рамки принятой концепции, то есть численно он является только стационарным и случайным (случайность однако мы понимаем как непознанную закономерность, а не хаос) процессом. Причем в общем смысле эта стационарность может учитывать также небольшие равномерно меняющиеся тенденции увеличения или снижения изучаемого случайного процесса (долговременные ламинарные тренды). Тогда МЭРА действительно становится инструментом, позволяющим проникать в прошлое конкретных числовых матриц.

Еще раз напомним, что готовая к употреблению, то есть полученная после моделирования аппроксимацией (бездумно принятая исходная форма) или идентификацией (сознательно сконструированная форма), математическая модель понимается как формальная машина, преобразующая исходный массив информации (очевидно, что этот массив является однородным по содержанию) в выходные результаты. Если выход результатов реального объекта и математической модели происходит синхронно, то говорят о сопоставлении в реальном режиме времени. Через определенные промежутки времени необходимо проводить такие сопоставления, корректирующие структуру модели или режим управления самим объектом изучения и измерения.

Применение моделей выдвигает проблему опасности сдвига смысла и исходного понимания, которое может меняться в ходе учета данных и затем моделирования. Это особенно характерно для экономики природопользования с долговременными природными зависимостями и кратковременными людскими интересами. Причем модель может постепенно так усложниться, что сами разработчики концепций, особенно это касается политиков, экономистов и плановиков, со временем будут терять черты исходной концептуальной модели в поведении математической модели.

Математик начинает формировать на основе анализа результатов расчетов свои «математические образы», то есть формальная машина из-за ошибок и несоответствия готовой модели реальности будет сдвигать целевую направленность математика к манипуляциям внутри самой модели. Постепенно, даже наиболее современные математические модели, например, социально-экономического анализа, сдвигают концептуальное понимание эконометрии в эконометрике так сильно, что конкретному экономисту становится неясным даже профессиональный смысл выходных результатов модели. Вот почему эвристика нужна постоянно: как в ходе моделирования, так

и в ходе применения и корректировки итерациями готовой статистической модели. Эвристика постоянно позволяет адаптировать модель во времени к изменениям реально изучаемого процесса. Это очень важно при использовании методики МЭРА и всей методологии эвристической и структурно-параметрической идентификации.

Как и в случае изучения процесса функционирования системы «человек-машина» исследователь должен чувствовать «норов» поведения математической модели, что вполне обеспечивается с использованием современных быстродействующих ПЭВМ. Однако различные рассогласования модели с действительностью должны учитываться не только количественно (с помощью ПЭВМ), но и качественно, то есть содержательно человеком. *Исследователь должен быть эвристически активным.* Вот что отмечал по этому поводу академик Г.И. Марчук: «Модели сами по себе не дают окончательного решения, но с их помощью перебирая варианты исходных данных, можно понимать тенденции изменений и относительную значимость того функционала, который является основным в рассуждениях. Эти модели и результаты их исследований дают богатый материал для широких обобщений и выводов» [5].

При этом, в соответствии с принципом цикличности, статистическое моделирование методом МЭРА в своей основе вполне реализует знаменитое изречение М.В. Ломоносова: *"Из наблюдений устанавливать теорию, через теорию исправлять наблюдения"*.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Идентификация функционирования природохозяйственных систем / П.М. Мазуркин; Марийск. политех. ин-т. - М., 1989. - 335 с. - Деп. в ВНИПИЭИлеспром, №2536-лб89.
2. Мазуркин, П.М. Эвристический регрессионный анализ (постановка проблемы) / П.М. Мазуркин; Марийск. политех. ин-т. - М., 1989. - 56 с. - Деп. в ВНИПИЭИлеспром, №2437-лб89.
3. Мазуркин, П.М. Эвристический регрессионный анализ природохозяйственных явлений и процессов / П.М. Мазуркин; Марийск. политех. ин-т. - М., 1989. - 316 с. - Деп. в ВНИПИЭИлеспром, №2554-лб89.
4. Мазуркин, П.М. Биотехническое проектирование (справочно-методическое пособие) / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарПИ, 1994. - 348 с.
5. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100 с.
6. Сабанцев, Ю.Н. Статистическое моделирование лесозономических данных / Ю.Н. Сабанцев, П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 390 с.
7. Мазуркин, П.М. Закономерности устойчивого развития / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 302 с.
8. Мазуркин, П.М. Геоэкология: Закономерности современного естествознания: Научное изд. / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 336 с.
9. Мазуркин, П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учеб. пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 326 с.
10. Мазуркин, П.М. Статистическая социология: Учебное пособие / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 182 с.
11. Мазуркин, П.М. Статистическая экология: Учебное пособие / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 308 с.
12. Мазуркин, П.М. Статистическая экономика: Учебное пособие / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 376 с.
13. Мазуркин, П.М. Закономерности распределения земельного фонда (на примере Республики Марий Эл): Научное издание / П.М. Мазуркин, А.Н. Фадеев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 127 с.
14. Мазуркин, П.М. Распределение индекса уровня жизни (по субъектам Российской Федерации): Научное изд. / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 56 с.
15. Мазуркин, П.М. Статистическая модель периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева: Научное изд. / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 152 с.
16. Солдатова, В.А. Динамика твердых отходов: Научное издание / В.А. Солдатова, П.М. Мазуркин. Под ред. проф. П.М. Мазуркина. - Чебоксары: МАДИ (ГТУ), Волжский филиал, 2006. - 257 с.
17. Иванов, А.А. Экологическая оценка водосборов малых рек (на примере Республики Марий Эл): Научное издание / А.А. Иванов, П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 108 с.
18. Мазуркин П.М. Лесоаграрная Россия и мировая динамика лесопользования: Научное издание / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 334 с.
19. Мазуркин, П.М. Лесная аренда и рациональное лесопользование: Научное издание / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 524 с.
20. Арзамасцев, А.Д. Факторный анализ сельскохозяйственного производства: Научн. издание / А.Д. Арзамасцев, П.М. Мазуркин, Н.В. Максимец. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 388 с.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический
университет
Йошкар-Ола, Россия

После эвристического анализа полная идентификация в режиме «исследователь-ПЭВМ», например, в программной среде Curve-Expert-1.3 [2] включает в себя два этапа:

1) **идентификация структурная** (конструктивная), когда спроектированная по концептуальным представлениям исследователя математическая модель подвергается изменениям и корректировке по своей конструкции (позитивно в ходе моделирования по принципу «от простого к сложному»);

2) **идентификация параметрическая**, то есть привязка элементов и структуры математической (математической с эмпирическими коэффициентами, статистической из устойчивых законов распределения, смешанной формы и пр.) модели к результатам прошлого поведения реального объекта, на основе сравнений выходных результатов исследуемого объекта и модели (ГОСТ 20913-75).

Еще раз напомним, что сама исходная модель может быть сконструирована аналитически, то есть без учета любых эмпирических коэффициентов (что практически реально только для однородных потоков вещества, энергии и сигналов по определенным о них в прошлом потокам информации), по прошлым знаниям. Она может быть выбрана исследователем произвольно для аппроксимации из библиотеки ПЭВМ или же принята по устойчивому закону распределения.

Нами все примеры относятся к третьему случаю (биотехнический закон и цикличность).

Известный кибернетик Н. Винер говорил, если мы требуем от машины (в нашем случае от ПЭВМ) ума, то от самих себя мы должны потребовать еще большего ума [3, с.6]. Инженер, экономист или иной специалист, имеющий навыки научно-технического творчества и знакомый с правилами поиска новых знаний, вполне способен сконструировать модели для их прямой идентификации по производственно-управленческим и иным данным. Однако для этого необходимы некие «кирпичики» и блоки из вполне конкретных элементов, позволяющие оперировать с эвристической информацией о реальном явлении или процессе и отображать их с помощью трендов и других простых по конструкции устойчивых законов распределения. Затем они усложняются по остаткам от простых тенденций.

Ниже приводится классификация элементов и структур математических (статистических) моделей, которая не претендует на полноту. Все понятия были получены на основе обобщения существующей научно-технической литературы

по математическому моделированию с учетом принципа презумпции абстрактной возможности.

Фактор - отличительная особенность (факт) явления или процесса, которой присвоено понятие. По [4, с.54] факторы - это элементы, причины, воздействующие на один или ряд показателей.

Первичный фактор - приметная отличительная особенность, которую нельзя в конкретных условиях системы и среды ее функционирования выразить через другие, более элементарные факторы, то есть в условиях исследования практически выразить данный **факт** (понятие по [5, с.563]) через другие факты.

Косвенный фактор - экзогенный фактор, отображающий особенности внешних независимых по отношению к данной схеме «система-среда функционирования» свойств, которые косвенно влияют на первичные факторы. Например, влияние солнечной радиации на производительность труда рабочих, особенно в сельском и лесном хозяйствах, выражаются через природно-климатические факторы.

Производный фактор - искусственно созданное свойство, которое выражается через первичные факторы. Например, себестоимость, энергозатраты, удельная работа и т.д.

При построении моделей целесообразно производные факторы выражать через первичные, что позволяет упростить их конструкцию. Модель с учетом только производных факторов может иметь чрезвычайно сложную функциональную структуру (хотя будет иметь по конструкции простой вид), трудно объяснимую причинно-следственную связь. Такой прием в конструировании моделей аналогичен упрощению математических уравнений путем сокращения одинаковых символов.

В общем случае число факторов, учитываемых при построении моделей путем их присвоения понятиям, включенным в **эвритм (алгоритм в интуитивном смысле)**, равно сумме первичных, косвенных и производных факторов. Все они, по возможности, должны быть выражены через первичные факторы.

Переменная - фактор, учитываемый в конкретной готовой математической модели и отражающий как причинные, так и следственные особенности исследуемого объекта. Переменные обозначаются знаками [5, с.380].

Многомерная переменная - переменная, которая сама описывается множеством соподчиненных переменных. В этом случае презумпция возможности допускает иерархическую структуру образования переменных.

Константа (постоянная) - знак отношений (+, -, x, / и т.п.) между переменными в математической модели [5, с.381, с.401].

Параметр - переменная, которая приближается в ходе идентификации к постоянному (устойчивому) значению, то есть в процессе иденти-

фикации параметр - это регулируемая, управляемая, оптимизируемая переменная (параметр математической модели).

Параметр объекта - управляемый и изменяемый переменный фактор объекта исследования.

Параметр модели - объект параметрической идентификации, относительно которого выходной результат модели приближается к выходному результату объекта исследования. При прекращении процесса идентификации параметр превращается в регрессионный коэффициент.

Коэффициент регрессии (регрессионный коэффициент) - конечное числовое значение параметра модели, полученное в процессе параметрической идентификации.

Эмпирический коэффициент - коэффициент связи, регрессии, полученный чисто интуитивным (умозрительным, умозаключительным) путем. Эмпирический коэффициент - это граница между знанием и незнанием сущности изучаемого явления или процесса.

Граничная константа - знак, ограничивающий действие знаков отношений, и как правило, это различные скобки, знаки перехода и знаки логических высказываний.

Оперативная константа (символ) - символ процесса, который должен быть выполнен над математическими конструкциями, т.е. отдельными логическими обособленными частями математической модели (знаки +, -, x, / , exp , log , sin и др.). Такое выделение из класса констант двух подклассов - граничных и оперативных констант - позволяет переходить к конструированию вначале отдельных математических конструкторов (модулей), а затем аналитических и смешанных моделей.

Из принципа презумпции абстрактной возможности вытекает понятие установившимся функциональных связей [1] между переменными константами, которые могут быть обобщены знаками исчисления отношений типа $\cup$, $\cap$ и др. Иначе говоря, если считать элементы и структуры математической модели за «вещи», отображающие категории «вещи - свойства - отношения» реального объекта, то из реальных отношений вполне установимы математические отношения.

Объясняющая переменная - переменная, которая объясняет причинные связи в явлении или процессе (относится к экзогенным факторам).

Показатель - оценочная переменная, которая характеризует следствие, т.е. оценивает выходной результат функционирования эргатической (то есть объекта исследования с включением человека) системы.

Отсюда следует, что общее число переменных в модели равно сумме параметров модели, объясняющих переменных и показателей. Исследователь превращает некоторые переменные в параметры только вследствие недостаточности априорных и апостериорных знаний. Поэтому параметры модели, соответственно коэффициен-

ты и эмпирические коэффициенты, имеют реальный прямой и косвенный содержательный смысл. Каждое число в математической модели - это не просто «число» как счетная единица, а число со смыслом как «вещь в себе».

Целевой показатель - оценочная переменная, полученная на основе программно-целевых исследований целей и прогнозных сценариев будущих состояний эргатической системы.

Плановый показатель - оценочная переменная, по которой для эргатической системы устанавливаются плановые задания.

Директивный показатель - оценочная переменная, значение которой контролируется вышестоящими по иерархии эргатическими системами.

Оптимальной является ситуация, когда целевые, плановые и директивные показатели совпадают по номенклатуре и значениям на одинаковый период упреждения. В реальных условиях эти множества взаимно пересекаются.

Собственный показатель - оценочная переменная, используемая для описания поведения только данной конкретной эргатической системы. Для множества однородных эргатических систем общее множество составляется путем объединения (дизъюнкции) конкретных множеств собственных показателей.

Собственные показатели характеризуют, как правило, внутреннее функционирование системы и, как правило, не относятся к директивным и плановым показателям (частично относятся к целевым показателям).

Значение переменной - количественное или качественное выражение отличительной характеристики.

Если в качестве переменной выступают функциональные свойства, то в качестве их значений выступают отношения с другими свойствами, вещами и отношениями, а также их мерами (количество). Свойства, вещи и отношения выражаются через понятия, в совокупности образующие отраслевой или внеотраслевой терминологический фон. Например, марки машин типа АН-24, ГАЗ-63, ТУ-154А являются конкретными символами-понятиями, которые могут стать значениями некоторой переменной в некоторой математической функции, отображающей функциональную структуру системы машин (однородных по технологическим, транспортным или другим общим функциям). В модели используются соотношения функциональных свойств реальных объектов с их мерами.

Критерий - мерило для определения достоверности [29, с.234]. Любая оценочная переменная может быть принята как мерило для определения достоверности решения конкретной части задачи. Критерий может быть функционалом, некоторым образом объединяющим совокупность показателей. Понятие «универсальный критерий» такая же абстракция, как «идеальный газ», «абсо-

лютно твердое тело» и др. Поэтому критерий понимается как обобщенный показатель.

Производительность труда считается одним из важнейших критериев. В современных условиях экономического развития этот критерий очень важен. Например, для США начала XXI века определен следующий важнейший критерий [15, с.28]: «Единственным, наиболее важным фактором развития американской экономики в будущем будет производительность. Именно производительность труда в большей степени, чем какой-либо другой фактор, определяет уровень жизни всей нации и является в долгосрочной перспективе наилучшим показателем эффективности хозяйственного комплекса. История показывает, что лидер в области производительности в конце концов становится экономическим, военным и политическим лидером в мире».

В русле движения к цели (биотехническому равновесию) и при обобщенном критерии достижения этого равновесия (устойчивое развитие) показатели производительности труда персонала и продуктивности природного объекта, например леса (с производительностью значимого, чем человека как вида) начинают входить в антагонистические конфликты.

Критерий функционирования - обобщенный показатель, отражающий целостные свойства эргатической системы и ее функционирования. Такими критериями являются: стабильность, устойчивость, активность, интенсивность, целенаправленность, организованность, надежность, мощность, инертность, дискретность и др.

Критерий идентификации - обобщенный показатель или показатель, принятый для оценки модели, как гомоморфного по отношению к эргатической системе объекта.

Критерий оптимальности - показатель, обобщенный показатель или критерий функционирования эргатической системы, принятые как эндогенные переменные в математической модели, т.е. как выходной результат.

Критерий верификации (качества) - оценочная переменная, характеризующая сходимость выходных результатов модели с выходными результатами объекта. Показателями в процессе верификации модели служат статистические переменные. Критерии оптимальности и верификации в совокупности образуют критерии идентификации.

При формировании конструкторов, которые мы будем называть иногда частными функциями, важное значение имеет выявление связей между переменными. Эти связи образуют графы связей, методика разработки которых приведена в [6, 7]. Основы построения причинных графов описаны в учебном пособии проф. А.В. Лотова [8], а доступно о графах - в пособии [9]. Принцип редукции конструкции математической модели является характерное свойство, высказанное Г.И. Марчуком [10, с.9]: "Всякая редукция задач математиче-

ской физики или техники в конечном итоге обычно сводится к алгебраическим уравнениям той или иной структуры. Поэтому предмет вычислительной математики, как правило, связан с методами сведения задач к системам алгебраических уравнений и их последующему решению".

Заключение

Задача эмпирической индукции заключается в том, что, имея набор элементов данных, построить гипотезу, которая объясняла бы все эти данные [11, с.37]. Конечно же, для этого необходимы априорные знания и опыт конкретных специалистов, которые опубликовали множества содержательных (эвристических) объяснений каким-то множествам конкретных количественных данных в виде табличных моделей.

Итак, мы стремились к обучению читателя методам статистического моделирования непосредственно на большом множестве примеров (более 50 тысяч) из разных отраслей науки, то есть по принципу «делай как я» (иногда это называют индуктивным обучением [11, с.73]). Это - по нашему мнению - единственный путь и стратегия в познание современной математической статистики, статистической экологии, эконометрики (имеется в виду в настоящее время), когда уровень развития этих отраслей науки (в особенности это относится применительно к инженерной экологии, защите окружающей среды, природообустройству и природопользованию) еще недостаточно высок.

Принцип «делай как я» поможет читателю адаптировать процесс статистического моделирования своих личных научно-исследовательских задач по имеющимся табличным моделям к тем или иным примерам из представленного цикла наших статей.

Процесс эвристической идентификации индивидуален и зависит от конкретных особенностей реальной задачи моделирования. Накопление различных примеров статистического моделирования различных данных в перспективе позволит частично формализовать и процесс конструирования математических моделей на основе применения биотехнического закона и других типов устойчивых законов распределения, в частности применительно к суперкомпьютерам петафлопного класса.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100 с.
2. Мазуркин, П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учеб. пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 326 с.

3. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. - 2-е изд. - М.: Наука, 1983. - 344 с.

4. Шеремет, А.Д. Анализ экономики промышленного производства / А.Д. Шеремет., А.В. Протопопов.. - М.: Высшая школа, 1984. - 352 с.

5. Кондаков, Н.И. Логический словарь / Н.И. Кондаков. - М.: Наука. 1971. - 656 с.

6. Елисеева, И.И. Логика прикладного статистического анализа / И.И. Елисеева, В.О. Рукавишников. - М.: Финансы и статистика, 1982. - 192 с.

7. Ерина, А.М. Математико-статистические методы изучения экономической эффективности производства / А.М. Ерина. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 191 с.

8. Ивахненко, А.Г. Принятие решения на основе самоорганизации / А.Г. Ивахненко., Ю.П. Зайченко, В.Д. Димитров. - М.: Советское радио, 1976. - 280 с.

9. Лотов, А.В. Введение в экономико-математическое моделирование / А.В. Лотов. - Под ред. академика Н.Н.Моисеева. - М.: Наука, 1984. - 392 с.

10. Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики / Г.И. Марчук. - М.: Наука, 1980. - 536 с.

11. Компьютер обретает разум: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. В.Л.Стефанюка. - М.: Мир, 1990. - 240 с.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ АДЕКВАТНОСТЬ МОДЕЛИ

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический
университет

Йошкар-Ола, Россия

По Б.Ф. Ломову [2, с.60], чем полнее проектировщикам удастся реализовать **принцип активного оператора**, тем выше качество работы системы. Не в меньшей мере значима работа исследователя как активного оператора в процессе статистического моделирования [1]. В связи с этим целесообразно хотя бы вкратце остановиться на адекватности модели при её структурно-параметрических изменениях относительно концептуальной (содержательной, эвристической) исходной модели изучаемого явления или процесса.

Метод - это способ достижения определенного результата в познании или на практике [3, с.149]. Способ определяет некоторый порядок выполнения действий, в нашем случае с исходной статистической выборкой. Поэтому показаны свойства биотехнического закона как инструмента, используемого при работе над «изготовлением» математической модели.

По аналогии с созданием технического объекта исследователю необходимо «изготовить» математическую модель для конкретных условий функционирования, то есть создать и идентифицировать экспериментальный образец исходной модели функционирования природной или эргатической (природно-антропогенной или только антропогенной) системы. По ходу изготовления конструкция модели может видоизменяться (как правило, конструкция модели будет упрощаться) в сходимости по выходным результатам к объекту исследования [1].

После доводки экспериментального образца модели встает задача серийного ее использования, то есть новая параметрическая идентификация: а) к другим условиям функционирования данной системы по данным следующих статистических выборок; б) к другим объектам, однородным к изученному объекту по структуре, действиям и условиям функционирования.

На рис. 1 приведена схема процесса решения задач с использованием ПЭВМ.

По этой схеме некоторый реальный процесс (явление - это есть мгновенный срез процесса) должен быть описан по определенной методике мысленного эксперимента путем последовательного (циклического) изучения и уяснения задачи (в нашем случае задачи получения добротной математической модели). В процессе изучения происходит отображение реального исследуемого процесса на определенные понятия и опыт исследователя [1].

Этот этап является психологически трудным, так как прежде всего здесь значительна **опасность ложной эвристической идентификации** фактов и факторов (переложение свойств объекта в категории факторов) и их взаимодействий. Поэтому необходима многократная повторность (если один исследователь) или применение экспертных методов для многовариантного мысленного отображения исследуемого объекта.

Путем абстрагирования (на следующем этапе), то есть исключения материальной ткани от её сущностного функционально-деятельностного каркаса, создается словесное описание исследуемого объекта. Такое сочинение на заданную тему образует эвристическую модель. Она, как правило, содержит мало количественных данных, но много известных и предполагаемых априори знаний. Однако это сочинение содержит также много двусмысленностей, что характерно для естественного языка, и неясностей (зависит от стиля писателя), а иногда и непонятных выражений (отличия в терминах) и т.п.

Для повышения определенности описания и однозначности терминов необходимо составить **эвритм**, т.е. алгоритм в интуитивном смысле. В этой модели элементами являются четкие по конструкции словосочетания.



Рис. 1. Схема (эвритм) решения инженерных (творческих, требующих знаний, умений и навыков изобретательства) задач с применением ПЭВМ

Такие эвритмические описания могут быть смоделированы методами моделирования рассуждений [4, 5], которые позволяют повысить адекватность содержательного описания объекта моделирования. Главное здесь не количественные характеристики, а связи между фактами и элементами знаний (фреймами) об объекте исследования.

Наиболее наглядно эвритмы можно представить в виде блок-схем, методика построения которых изложена в стандартах ЕСПД. От алгоритма для ПЭВМ эвритм отличается тем, что в блоках приводятся не формулы, а словесные предложения [7], например, в виде технических функций [6]. На этой основе затем были созданы два метода [8] - поискового проектирования технологических комплексов и поискового конструирования их взаимно увязанных биотехнических функций технических компонентов.

Остальные этапы по схеме на рис. 1 хорошо известны. При построении знаковых моделей

применяются общепринятые символы и условные обозначения. Качественное (эвристическая модель, эвритм) и количественное (числовые значения факторов) в процессе моделирования могут соотноситься по-разному. Это зависит от подготовленности информации, от опыта исследователя и многих других особенностей.

Рассмотрим только наиболее характерные отношения по предельным значениям условной оси «определенность-неопределенность». Очевидно, что полная неопределенность в качественной и количественной исходной информации приводит к дилетантству, к поверхностным или общим рассуждениям. Особенно этот случай важен тогда, когда одну и ту же задачу вместе решают специалист и математик-программист. В этом случае между ними не получится технологического взаимодействия. Поэтому лучше всего, если в одном исследователе имеются свойства и специалиста и программиста-пользователя ПЭВМ.

Тогда можно рассмотреть три варианта сочетания предельных значений информированности: 1) количественные данные известны, а качественные знания о задаче неизвестны (неопределенными были еще в прошлом, утеряны со временем или не публиковались); это **задачи на восстановление сущности по количественным данным**; 2) количественные данные неизвестны, но содержательная часть в виде гипотезы определена; это класс задач, чаще всего расставляемых исполнителям руководителями в сферах управления, науки, техники, экономической теории и др., то есть **задачи на восстановление количественных данных** (по экспериментам, систематизации статистических данных и т.д.); 3) количественная и качественная информация по задаче определена; это - **задачи на моделирование или перемоделирование** (если конструкции ранее приняты аппроксимацией, например, в виде полиномов).

В первом случае применяют существующие знания для объяснения таблиц данных. При моделировании могут быть использованы известные математические конструкторы. Хотя из самой матрицы данных можно «выловить» какое-то содержание, но в основном здесь применяют методы аппроксимации линеаризуемыми математическими функциями. Если по минимуму содержательности, получаемой из анализа самой таблицы, можно сделать заключение о соответствии данных устойчивому закону распределения (выполняют дисперсионный и корреляционный анализы, проверку на устойчивые законы распределения), то в этом случае возможно применение методов идентификации. В реальных задачах полной неопределенности в содержательности не бывает, поэтому здесь моделирование вполне возможно.

Во втором случае речь идет о логичности и доказательности только самой рабочей гипотезы. Во многих областях науки накоплены типовые содержательные ситуации, по которым можно судить о характере будущих количественных данных. Ни один эксперимент не проводится без эвристического предположения об ориентировочных оптимумах, границах изменчивости факторов и других условиях. В этом случае восстановление количественных данных - как говорят - «дело

техники». Многие объекты исследования несомненно подчиняются устойчивым законам (недобросовестность в описании содержания и получении исходных данных мы исключаем) развития, строения и взаимодействия. Поэтому эвристическое понимание существенно облегчается и практически накоплен такой богатый материал, что необходима состыковка данных с обновляющимися знаниями в информационных технологиях.

В чистом виде случай содержательного моделирования, без приведения числовых данных, очень распространен. Во многих случаях достаточно просто понять характер явления или процесса, а для принятия управленческих решений иногда количественных данных даже и не требуется. Однако массовость этого случая превышает все разумные меры, из-за этого происходят социально-экономические кризисы, поэтому необходимо какое-то рациональное соответствие между всеми тремя случаями моделирования.

В третьем случае структурная определенность математической модели наиболее высока и она недостаточно достоверна для формирования новых знаний и теорий. Вот этот процесс качественно-количественного анализа и синтеза называется **эвристико-статистическим моделированием**. Здесь структурная определенность находится на первом месте, а количественная интерпретация рабочей гипотезы - на втором. Тогда критериями адекватности становятся: 1) понимание сущности объекта моделирования; 2) добротность, полнота и оперативность получения исходных количественных данных.

Примеры проявления биотехнического закона. Биотехнический закон проявляется как фрагмент циклично-волнового процесса даже в абиотических веществах, например, в поведении металлов. Например, в книге [9, с.177, рис.107] приведен график зависимости предела прочности σ_g при растяжении стали 40 в зависимости от температуры. Для интервала температуры $t = 0...900^\circ\text{C}$ была получена математическая модель предела прочности (МПа)

$$\sigma_g = 727,7 \exp(-0,003700t) + 0,00003792t^{3,5172} \exp(-0,01187t) \quad (1)$$

при максимальной относительной погрешности $\Delta_{\max} = 30,0\%$. Таким образом, из-за стрессового возбуждения структуры стали на изменение температуры нагрева предел прочности у стали 40 при 300°C даже выше, чем при нулевой температуре.

Биотехнический закон хорошо проявляется в процессах преобразования химической энергии в механическую, например в двигателях внутреннего сгорания.

Характеристики двигателей. При проектировании машин и агрегатов с двигателями

внутреннего сгорания (ДВС) применяют несколько методологических подходов. Во-первых, это применение методов определения и прогнозирования динамических нагрузок, необходимых для обоснованных расчетов на прочность и долговечность [10]. Во-вторых, это использование методов расчета энергосиловых показателей, характеризующих интенсивность взаимодействия инструментов, рабочих органов и машин с предметом обработки.

Очевидно, что в обоих случаях необходимо учитывать динамику изменения различных харак-

теристик ДВС. Потребность в простых математических моделях скоростных, нагрузочных и иных характеристик возникает также при обосновании технологических процессов, в которых применяется то или иное устройство. Модели характеристик ДВС, прежде всего, необходимы при обосновании режимов механической обработки почвы, грунта и других материалов. Для лесных деревообрабатывающих машин [11] известны следующие подходы:

а) моделирование физико-механических свойств древесины растущих деревьев и их учет в энергосиловых расчетах, например, спиливания цепными пилами [12]; б) аналитическое и экспериментальное изучение элементарного резания, а затем с помощью нескольких видов расчетных методик переход к обоснованию параметров реальных видов инструментов и режимов резания в различных условиях [13]; в) аналитическое и экспериментальное изучение множества вариантов

конструкций у механизмов резания; г) по предыдущим пунктам решение обратных задач по заданной мощности двигателя, а также, в соответствии с математическими моделями [12, с.88 - 97], определение допустимой мощности привода по условиям работоспособности механизмов резания и их деталей.

В последнем случае необходимо знание не только номинальной мощности ДВС, но и изменения значений мощности в зависимости от частоты вращения коленчатого вала. В качестве примера смоделированы характеристики ДВС бензодвигательной пилы типа МП-5 "Урал" [14] и дизеля Д-442-22 Алтайского моторного завода.

Скоростная характеристика ДВС бензопилы включает в себя несколько зависимостей. При изменении частоты вращения от 4,55 до 6,55 тыс. об/мин по данным [14, с.83] получены следующие математические модели регрессии:

- мощность двигателя N_e , л.с.

$$N_e = 0,010729n^{6,41800} \exp(-0,67947n^{1,13601}); \quad (2)$$

- удельный расход топлива g_e , г/л.с.ч

$$g_e = 673,00 - 0,0029006n^{28,0405} \exp(-9,84032n^{0,76660}). \quad (3)$$

Экспериментальные и расчетные значения (во всех моделях сохранена размерность показателей, приведенная в первоисточнике [14]) по моделям (2) и (3) приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Изменение мощности и удельного расхода топлива двигателя бензодвигательной пилы

n	$\hat{N}_e$	N_e	ε	Δ , %	n	$\hat{g}_e$	g_e	ε	Δ , %
4.60	4.10	4.11	-	-	4.55	500	491	9.18	1.84
5.00	4.80	4.79	0.01	0.19	4.80	450	454	-4.02	-
5.40	5.33	5.33	0.01	0.28	5.00	420	430	-	0.89
5.80	5.70	5.71	-	-	5.40	405	403	10.15	-
6.20	5.90	5.91	0.00	0.01	5.80	415	407	1.53	2.38
6.40	5.95	5.94	-	-	6.20	437	437	7.57	0.38
6.55	5.93	5.93	0.01	0.13	6.55	470	474	0.42	1.82
			-	-				-4.27	0.10
			0.01	0.09					-
			0.01	0.21					0.91
			-	-					
			0.00	0.07					

Из табл. 1 видно, что относительная максимальная погрешность $\Delta_{\max} < 2,5\%$ для моделей N_e и g_e , т.е. уравнения (2) и (3) для описания характеристик ДВС бензопилы можно использовать с доверительной вероятностью не ниже 97,5%.

Дизель Д-442-22 (№4380, т.н. №579945) по экспериментальным данным Алтайского моторного завода для начального удельного расхода топлива $g_{e0} = 163,7$ г/л.с.ч имеет следующую скоростную характеристику (табл. 2)

$$N_e = 241,475n^{18,66866} \exp(-4,42569n^{2,29411}) + 88,4496n^{1,5256} \exp(-0,082131n^{3,40528}) \quad (4)$$

при $n = 1,2 \dots 1,8$ тыс. об/мин.

Таблица 2.

Изменение мощности двигателя Д-442-22

п, тыс. об/мин	$\hat{N}_e$, л.с.	N_e , л.с.	ε , л.с.	Δ , %
1200	109.0	109.0	0.01	0.01
1300	118.0	118.0	-0.01	-0.01
1400	123.0	123.1	-0.09	-0.08
1500	125.0	124.7	0.29	0.23
1600	124.0	124.1	-0.10	-0.08
1700	121.0	122.1	-1.06	-0.88
1725	121.0	121.3	-0.34	-0.28
1751	121.0	120.5	0.50	0.41
1763	121.0	120.1	0.90	0.75
1777	121.0	119.6	1.44	1.19
1800	117.0	118.6	-1.63	-1.40

Из табл. 2 видно, что модель (4) с высокой точностью описывает изменение мощности дизеля. При этом фактические значения n достигают 1843 об/мин. Однако в диапазоне 1800...1843 об/мин модель (4) имеет более высокую погрешность. Общеизвестно, что эксплуатационная частота вращения дизеля $n < 1.8$ тыс.об/мин.

Формула (4) содержит две, одинаковые по структуре, составляющие. Вторая составляющая характеризует приспособляемость двигателя к внешним нагрузкам. Коэффициент приспособляемости будет вычисляться по отношению ко второй части формулы (4). Формулы (2) и (4) обладают простотой в сравнении с известной для машиностроителей формулой Лейдермана

$$N_e = N_{en}(A\bar{n} + B\bar{n}^2 - C\bar{n}^3), \bar{n} = n/n_{en}, \quad (5)$$

в которой необходимо знать дополнительно факторы: N_{en} - номинальная мощность; n_{en} - номинальные обороты ДВС; А, В, С - эмпирические коэффициенты для типа двигателя.

Причем в формуле (2) при расчетах можно не знать значений номинального числа оборотов и номинальной мощности. Нагрузочной характе-

ристической называют зависимость расхода топлива и других показателей от мощности ДВС при заданном числе оборотов коленчатого вала. По данным [14, с.84] при $n = 5800$ об/мин в интервале $N_e = 0,75 \dots 5,75$ л.с. нами были получены регрессионные модели (табл. 3):

- удельный расход топлива, г/л.с.ч

$$g_e = 737,907 - 171,102 N_e^{2,01399} \exp(-0,36716 N_e^{1,21781}). \quad (6)$$

- часовой расход топлива, кг/ч

$$G_m = 0,6814 + 0,34592 N_e^{4,8202} \exp(-2,68172 N_e^{0,53812}). \quad (7)$$

Таблица 3.

Изменение удельного и часового расхода топлива при $n = 5800$ об/мин

N_e л.с.	Удельный расход топлива, г/л.с.ч				Часовой расход топлива, кг/ч			
	$\hat{g}_e$	g_e	ε	Δ , %	$\hat{G}_m$	G_m	ε	Δ , %
0.75	720	664	56.1	7.8	0.71	0.69	0.020	<u>2.8</u>
1.50	500	526	-25.8	-5.2	0.75	0.77	-	-2.4
2.00	400	444	-43.7	-	0.87	0.88	0.018	-1.2
3.00	370	352	18.0	<u>10.9</u>	1.25	1.23	-	2.0
4.00	380	355	25.0	4.9	1.64	1.65	0.010	-0.5
5.00	420	415	4.9	6.6	2.05	2.06	0.025	-0.4
5.75	450	474	-24.2	1.2 -5.4	2.33	2.32	-	0.3
							0.008 - 0.009 0.006	

Из табл. 3 видно, что модель (6) адекватна экспериментальным данным с доверительной вероятностью около 90%, а модель (7) - более 95%. Предложенные зависимости позволяют создавать различные типы имитационных моделей.

Эргатическая система. Операторы лесозаготовительных машин достигают полной про-

изводительности после некоторого периода обучения и практической работы для адаптации к новой машине. По данным ФМГ «Тимберджек» доля выработки от нормального уровня производительности изменяется в соответствии с уравнениями (табл. 4):

$$\text{ - комплекс (ВПМ + трелевщик) } \eta_6 = 0,3265 t_m^{0,8757} \exp(-0,09075 t_m); \quad (7)$$

$$\text{ - комплекс (харвестер + форфордер) } \eta_6 = 0,2297 t_m^{0,8486} \exp(-0,06342 t_m), \quad (8)$$

где t_m - время практической работы оператора на новой машине (0 .. 9 месяцев для первого комплекса машин и 0 .. 17 месяцев для второго, по технологии более сложного).

Таблица 4.

Время обучения t_m , мес.	Доля производительности оператора машины от опыта				Харвестерная машина для сортиментов			
	$\hat{\eta}_6$	η_6	ε	Δ , %	$\hat{\eta}_6$	η_6	ε	Δ , %
1	0.29	0.30	-	-3.5	0.20	0.216	-	-8.0
2	0.50	0.50	0.01	0.0	0.36	0.364	0.016	-1.1
3	0.66	0.65	0.00	1.5	0.49	0.482	-	1.6
4	0.77	0.76	0.01	1.3	0.60	0.578	0.004	3.7
5	0.85	0.85	0.01	0.0	0.66	0.656	0.008	0.6
6	-	-	0.00	-	0.71	0.718	0.022	-1.1
7	0.93	0.95	-	-2.2	-	-	0.004	-
9	1.00	0.99	-	1.0	0.81	0.830	-	-2.5
12	-	-	0.02	-	0.90	0.884	0.008	1.8
			0.01				-	
			-				-	
							0.020	
							0.016	

Таким образом, технологическое взаимодействие должно рассматривать процессы теоретического обучения, приобретения практических навыков и опыта по повышению производительности труда совместно как единый технологический процесс динамического совершенствования как персонала, так и технологического (в нашем случае лесозаготовительного) комплекса.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.
2. Ломов, Б.Ф. Принцип активного оператора в инженерной психологии / Б.Ф. Ломов // Наука и человечество. Международный ежегодник. - М.: Знание, 1982. - С.53-67
3. Попов, Е.В. Гносеологическая сущность технического творчества / Е.В. - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1977. - 172 с.
4. Поспелов, Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов / Д.А. Поспелов. - М.: Радио и связь, 1989. - 184 с.

5. Поспелов, Г.С. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии / Г.С. Поспелов. - М.: Наука, 1988. - 280 с.

6. Мазуркин, П.М. Анализ технических функций / П.М. Мазуркин. Марийск. политехн. институт. - Йошкар-Ола; 1989. - 111 с. - Деп. ВНИПИЭИлеспром, №2436-лб89.

7. Мазуркин, П.М. Оформление дипломных и курсовых проектов / П.М. Мазуркин // Методические указания для студентов технологических специальностей. - Йошкар-Ола: МарПИ, 1977. - 32 с.

8. Мазуркин, П.М. Методы поискового проектирования / П.М. Мазуркин, А.И. Половинкин; Марийск. политех. ин-т. - М., 1989. - 103 с. - Деп. в НИИВШ, №908-89.

9. Некрасов, С.С. Сопротивление хрупких материалов резанию / С.С. Некрасов. - М.: Машиностроение, 1971. - 186 с.

10. Александров, В.А. Моделирование технологических процессов лесных машин: Учебник для вузов / В.А. Александров. - М.: Экология, 1995. - 256 с.

11. Мазуркин, П.М. Функциональная классификация лесных машин / П.М. Мазуркин // Лесной журнал. - 1994. - №1. - С.47-50.

12. Люманов, Р. Машинная валка леса / Р. Люманов. - М.: Лесн. пром-сть, 1990. - 280 с.

13. Любченко, В.И. Резание древесины и древесных материалов: Учеб. пос. / В.И. Любченко - М.: Лесн. пром-сть, 1986. - 296 с.

14. Моторные инструменты для лесозаготовок (теория, конструкция, эксплуатация) / Полищук А.П., Шмаков Д.К., Кретов В.С. и др. - М.: Лесн. пром-сть, 1970. - 232 с.

Междисциплинарный уровень интеграции современных научных исследований

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Парахонский А.П.

*Медицинский институт высшего сестринского
образования*

*Кубанский медицинский университет
Краснодар, Россия*

В последние годы междисциплинарным исследованиям придаётся растущее значение, поскольку они связываются с новыми прорывами в науке. Причём этот процесс изначально был инициирован не специальными государственными программами, но самим исследовательским сообществом – коллективами учёных и руководством вузов. Постоянно публикуются и научные статьи на мульти- и междисциплинарные темы. Импульсом к развитию меж- и мультидисциплинарности стало появление новых дисциплин, отраслей знания и расширение их границ. Наибольший динамизм и потенциал наблюдается у быстро прогрессирующих наук о жизни. Благодаря серии прорывов в самих биомедицинских науках и в иных естественнонаучных дисциплинах соответствующие исследования интенсивно развиваются. В результате наблюдаются активная конвергенция биомедицинских наук с другими дисциплинами, появление новых дисциплин (бионаноисследования, биоинформатика и прочее).

Мультидисциплинарные исследования характерны для различного рода крупных целевых исследовательских программ, поскольку они направлены на решение научных проблем различной степени сложности и масштаба, что в основном подразумевает использование методик и привлечение специалистов более чем одной дисциплины. Важен для изучения динамики и специфики меж- и мультидисциплинарных исследований и институциональный фактор. Академический сектор оказывается несомненным лидером в том, что касается междисциплинарных исследований, появления новых отраслей знания и т.д. Ключевыми факторами в этом отношении являются: возможность работать с важными с научной точки зрения, но не имеющими пока практического применения (что расширяет диапазон поиска) фундаментальными или прикладными задачами, академические свободы и ряд иных факторов. В отличие от академического сектора, отраслевые лаборатории в основном сосредоточены на решении прикладных научных задач, предполагающих частое использование мультидисциплинарных подходов. Причём ориентированность на практи-

ческий результат требует более плотной кооперации специалистов различных дисциплин.

Несмотря на кажущуюся очевидность значения междисциплинарных подходов и поддержки соответствующих исследований, вопрос о поощрении мульти- и междисциплинарности исследований до конца не решен и остаётся актуальным. В целом, широкая поддержка мульти- и междисциплинарных исследований осуществляется в рамках различных исследовательских программ министерств и ведомств за счёт увеличения количества профильных грантов и целевых инициатив, а также крупных программ. Другим значимым направлением поддержки мульти- и междисциплинарных работ, учитывая объективные потребности исследовательских коллективов, стало создание специализированных центров. Поощрение мультидисциплинарности происходит и через образовательную политику государства и вузов. Возрастает и государственная поддержка данных тенденций.

Очевидно также и то, что всё более важным направлением будет становиться образовательная политика – государственная и вузовская. Помимо подготовки специалистов, способных оперировать методами и инструментарием различных дисциплин – основы для самой возможности и успеха меж- и мультидисциплинарных работ – роль образовательной политики заключается в создании новой научной культуры, ломке устаревших стереотипов. Лидером процесса станут, согласно большинству специальных и обобщённых прогнозов, науки о жизни. Прежде всего, это касается биомедицинских исследований, наиболее актуальных для современного общества. Помимо биомедицинских, ожидается продвижение по всему спектру биологических наук – в том числе в генной инженерии, создании новых материалов.

Важно подчеркнуть, что приведенные выше выводы прогностических исследований не являются своего рода абстрактным конструированием будущего, но пролонгацией существующих трендов, основанной на материалах о ведущихся исследованиях, параметрах меняющегося спроса, рынка и объективных потребностей общества. В целом, можно ожидать дальнейший рост конвергенции знаний и технологий, объёмов и глубины мульти- и междисциплинарных исследований. Это не означает, что они вытеснят классические узкодисциплинарные работы – скорее, можно говорить о том, что роль меж- и мультидисципли-

линарных исследований повысится относительно специализированных.

Новые прорывы в сфере науки и технологий становятся невозможными без увеличения кооперации научных дисциплин, то же можно сказать и о сложных проблемах общества и индивида в современном мире. И это делает рост значения, интенсивности и глубины взаимодействия и конвергенции между различными отраслями знания, дисциплинами и субдисциплинами безальтернативным, что подтверждается и материалами прогнозов, и ознакомлением с существующими трендами развития мульти- и междисциплинарных исследований.

ЗНАЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ИММУНОЛОГИИ И КАРДИОЛОГИИ ДЛЯ КЛИНИКИ

Парахонский А.П.

*Медицинский институт высшего сестринского
образования*

*Кубанский медицинский университет
Краснодар, Россия*

Существуют несколько взаимосвязанных компонентов иммунной системы (ИС), которые могут быть задействованы в патогенезе сердечной недостаточности (СН), и главные из них – провоспалительные цитокины, молекулы адгезии, аутоантитела, оксид азота и эндотелин-1. Большое внимание в иммунологических исследованиях при СН в последнее время уделяется хемокинам, индуцирующим миграцию фагоцитов в миокарде, а также шокowym белкам, компонентам оксидативного стресса. Провоспалительные цитокины являются наиболее важным и хорошо изученным классом биологически активных веществ, оказывающих иммунное и/или воспалительное действие и имеющих отношение к СН. К основным цитокинам этой группы относятся фактор некроза опухоли (ФНО α), интерлейкин-1 (ИЛ-1) и интерлейкин-6 (ИЛ-6).

Показано, что уровень ФНО α в сыворотке крови больных с тяжёлой сердечной недостаточностью на порядок выше, чем у здоровых лиц. Причём повышение активности ФНО α было более выраженным у пациентов с более тяжёлыми клиническими проявлениями декомпенсации, большей степенью кахексии и повышенной активностью ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Тесная корреляционная связь уровня ФНО α , ИЛ-1 и ИЛ-6 с тяжестью клинических проявлений и активностью нейрогуморального фона больных ХСН подтверждена многими литературными данными.

Механизм реализации гемодинамического и клинического влияния провоспалительных цитокинов при СН складывается из четырёх ключевых составляющих: отрицательного инотропного действия, ремоделирования сердца (необратимая

дилатация полостей и гипертрофия миокарда), нарушения эндотелий-зависимой дилатации артериол, усиления процесса апоптоза кардиомиоцитов. Логично предположить, что отрицательное инотропное действие цитокинов может лежать в основе таких характерных гемодинамических признаков ХСН, как низкий сердечный выброс и высокое внутрисердечное давление, а в сочетании с нарушением регуляции тонуса периферических артериол – быть причиной гипотонии, свойственной поздним стадиям СН. Утрата важного компенсаторного механизма, каким является эндотелин-зависимая релаксация артериол, может обуславливать появление таких клинических симптомов ХСН, как снижение толерантности к физическим нагрузкам, уменьшение силы и выносливости скелетной мускулатуры.

Долговременные эффекты провоспалительных цитокинов проявляются постепенным разрушением коллагенового матрикса миокарда, дилатацией желудочков и гипертрофией кардиомиоцитов. Эти изменения, лежащие в основе феномена ремоделирования сердца, носят необратимый характер и наряду с цитокин-индуцированным усилением апоптоза кардиомиоцитов способствуют возникновению и прогрессированию ХСН и ухудшению прогноза для этих больных. Усиление застоя и нарастающая гипоксия периферических тканей и самого миокарда, свойственные СН, являются причиной активации ИС и приводят к росту ФНО α и других провоспалительных цитокинов. Это подтверждается прямой пропорциональной зависимостью уровня ФНО α от тяжести ХСН: чем выше функциональный класс ХСН, тем более выражена реакция ИС и выше уровень цитокинов. Показано, что кардиомиоциты способны продуцировать ФНО α , причём активность его синтеза находится в прямой зависимости от степени напряжения стенки миокарда и уровня конечного диастолического давления в левом желудочке. Экстракардиальная продукция цитокинов стимулируется тканевой гипоксией и избытком свободных радикалов, возникающим вследствие повреждения миокарда и падения сердечного выброса.

Избыток цитокинов нарушает механизм эндотелий-зависимой релаксации периферических сосудов и, замыкая порочный круг, способствует усилению тканевой гипоксии и нарушению окислительных процессов. Возможно, причиной повышения уровня цитокинов у больных ХСН являются бактериальные эндотоксины, проникновение которых в организм осуществляется через отёчную стенку кишечника. Венозный застой в кишечнике, неизбежный при повреждении миокарда и падении сердечного выброса, способствует повышению проницаемости стенки кишки для бактерий и их токсинов, которые, проникая в кровь и взаимодействуя с иммунокомпетентными клетками, запускают синтез цитокинов.

Итак, повреждение миокарда с последующей дилатацией полостей и ростом напряжения стенок сердца в сочетании с гипоксией периферических тканей и застоем в кишечнике, приводит к активации всех основных источников цитокинов – кардиомиоцитов, скелетной мускулатуры и иммунокомпетентных клеток. Результатом этого является критическое повышение уровня циркулирующих цитокинов, негативные сердечно-сосудистые эффекты, которые способствуют ещё большему повреждению миокарда. Таким образом, патогенетическая взаимосвязь СН и повышенной экспрессии цитокинов не вызывает сомнений.

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРАЦИИ РОССИИ В ЕВРОПЕЙСКОЕ КУЛЬТУРНОЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Туаева Б.В., Усова Ю.В.

*Владикавказский институт управления
Владикавказ, Россия*

Интеграция России в европейское политическое и правовое, а следовательно, и в культурное пространство – объективно необходимый процесс поступательного развития нашего государства. Экономическая, политическая, культурная интеграция стала основой европейского развития конца прошлого столетия, и продолжается в начале XXI века. Россия находится в самом начале своего пути интеграционного процесса, связанного также и с изменениями исходных элементов в культурном и образовательном поле.

Интеграция коренным образом меняет содержание и структуру современного научного познания и образования, часто ориентированную на хорошее знание технических и информационных средств, на применение инновационных образовательных технологий. Продолжением этого процесса является высокий уровень предметной подготовки современного специалиста. Это требует в современных условиях принципиального изменения образовательного пространства и образовательной политики.

Новообразование целостности общенаучного, межнаучного и внутринаучного взаимодействия обусловлены изменениями методов, подходов, качеств и системных средств объектов изучения. Федеральная целевая программа «Создание системы открытого образования в России», принятая еще в 2000 году, предполагала: 1. интеграцию всех способов освоения человеком мира; 2. развитие и включение в процессы образования синергетических представлений об открытости мира, целостности и взаимосвязанности человека, природы и общества.

В сентябре 2003 году Россия официально присоединилась к «болонскому процессу», взяв на себя обязательства соответствовать европейским стандартам и принципам в сфере высшего

образования. Болонская декларация, подписанная в июне 1999 года двадцатью девятью странами Европы, предполагает совместное продвижение к следующим основным целям:

- принятие единой системы понятных и стандартных дипломов,
- переход к двухступенчатой системе высшего образования как базовой,
- введение системы кредитов,
- развитие академической мобильности,
- развитие европейского сотрудничества в контроле за качеством образования,
- содействие внедрению европейских ценностей в систему высшего образования.

Эти шесть задач впоследствии были дополнены рядом других, затрагивающих проблемы непрерывного образования, положения студентов, повышения конкурентоспособности европейского образования на глобальных образовательных рынках и т.д.

В свете последних общеобразовательных тенденций, доминирующей позицией является тезис о единстве исследований и обучения. Первый шаг на пути создания единого научно-образовательного комплекса был сделан еще XVIII веке, при создании Российской академии наук. В советский период достаточно развитой оказалась только интеграция на "индивидуальном" уровне в форме привлечения видных ученых и специалистов к работе по совместительству на кафедрах, консультирования ими курсовых и дипломных проектов, их участия в деятельности специализированных советов ВУЗов. В настоящее же время интеграция науки и образования является неотъемлемой частью развития российского общества. Сложившиеся условия деятельности исследовательских учреждений и высших учебных заведений превращают интеграционные процессы в одну из решающих предпосылок их последующего роста. В вопросе о направлениях и методах интеграции существует широкий спектр позиций. Однако становится все меньше сторонников развития высшей школы, академической науки и отраслевых научно-технических комплексов только в своих ведомственных рамках. Существует мнение о необходимости объединения академических институтов и высших учебных заведений, а отраслевую науку развивать в институтах и лабораториях промышленных фирм и объединений. Но наибольшее число сторонников поддерживают идею поэтапной интеграции академических и отраслевых учреждений с высшими учебными заведениями. Такая интеграция представляет собой естественный процесс улучшения координации и углубления кооперации всех участников. Она должна развиваться в соответствии с приоритетными направлениями науки и образования, концентрировать усилия на решении ключевых фундаментальных и прикладных проблем и нацеливаться на внедрение научно-технических

достижений как в реальное производство, так и в подготовку будущих специалистов и ученых.

В ходе реструктуризации национальной образовательной системы предстоит реализовать ряд важнейших (для будущего России) целей у учащихся: приобретение глубоких и разносторонних знаний; развитие аналитических способностей и критического мышления; развитие самоанализа и осознание собственных возможностей; побуждение творческих способностей, инициативы; развитие чувства ответственности за свои действия; формирование способности оперативно и эффективно решать возникающие проблемы и пр.

ИЗМЕНЕНИЕ ФОНОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ АЗОТА АММОНИЙНОГО В ВОДАХ РЕКИ СУСУИ В ПЕРИОД С ВЕСНЫ 2007 ПО ОСЕНЬ 2008 гг.

Чайко А.А.

*Сахалинский Государственный Университет
Южно-Сахалинск, Россия*

Продолжение исследований уровня загрязнённости вод р. Сусуи органическими веществами, позволило выявить тенденции его колебаний во времени за двухлетний период. Известно, что основными удобрениями в системе сельского хозяйства о. Сахалин традиционно являются азотные и фосфорные, что обуславливает высокую степень загрязнения речных вод именно этими веществами [1].

Исследования содержания азота аммонийного в водах реки Сусуи, проведённые автором в 2007 г., показывали очень высокий уровень его содержания. Иногда оно превышало ПДК в разы. Сильное превышение концентраций было отмечено в низовье реки, ниже г. Южно-Сахалинска,

что указывало на загрязнение воды стоками коммунальных систем и сельхозугодий [2].

Аналогичные исследования, проведённые в 2008 г., показали картину, тенденцией аналогичную 2007 г., но с немного сниженными показателями, однако, по-прежнему превышающими предельно допустимый фон.

Пробы воды отбирались согласно схеме 2007 г., на двух створах – в 2-х км выше и ниже г. Южно-Сахалинска по течению реки в те же сезоны (весна, лето и осень). ПДК азота рассчитывалось согласно нормативу, утверждённому для рек рыбохозяйственного значения [3].

Концентрации аммонийного азота в этот период находились на следующем уровне: весной в створе № 1 концентрации составляли 0,04 мг/л (0,1 ПДК); в створе № 2, после прохождения рекой города фоновое содержание равнялось 0,215 мг/л (0,55 ПДК). Летом содержание азота на створе № 1 равнялось 0,66 мг/л (1,69 ПДК), а на створе № 2 – 0,88 мг/л (2,25 ПДК). Осенью, концентрации вещества на створе № 1 по сравнению с аналогичным периодом 2007 г. выросли на порядок, составив 0,40 мг/л (1,02 ПДК), а в створе № 2 сохранили уровень прошлой осени – 1,06 мг/л (2,71 ПДК). Таким образом, тенденция к повышению уровня содержания аммонийного азота в водах реки сохранилась к концу лета, так же, как и повышенный фон вещества, превышающий норму. Осенью содержание соответствовало уровню осени 2007 г. на втором створе и было значительно повышено на первом, что указывает на загрязнение речной воды азотом, происходившее в летние месяцы на участке до зоны исследований.

Общее колебание содержания азота в воде в период 2007 – 2008 гг., выраженное в графической диаграмме (см. рис. 1), выглядит следующим образом:

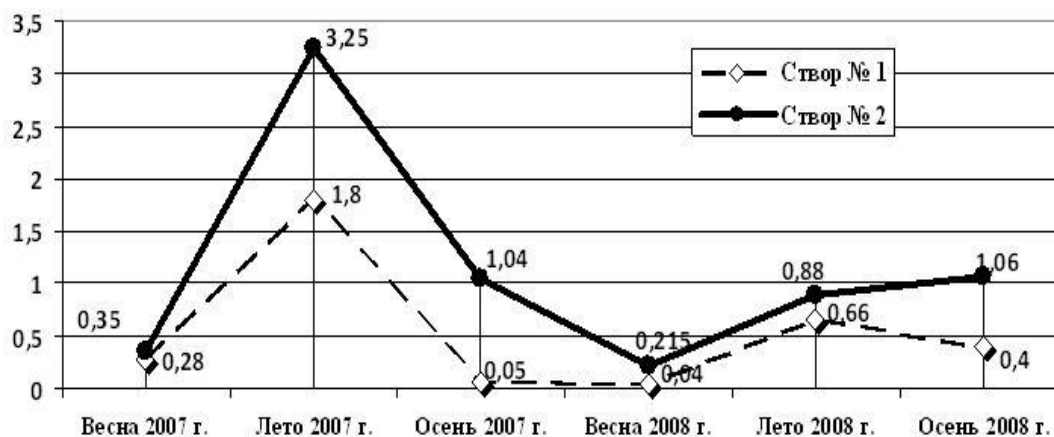


Рис. 1. График изменения фоновых концентраций азота аммонийного в водах реки Сусуи в 2007 – 2008 гг. (в мг/л)

Низкое весеннее содержание сменяется к концу летнего периода резким повышением, с

фиксацией превышения предельно установленных границ, затем, к осени концентрации снижа-

ются, по сравнению со значениями летнего периода, но по-прежнему остаются повышенными.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что весной 2008 г. содержание азота в воде р. Сусуи по сравнению с аналогичным периодом прошлого 2007 года в первом створе снизилось практически на порядок, а во втором изменилось незначительно. В общем, прослеживается некоторое сходство в результатах, указывающее на определённую стабильность поступления загрязнителя в воду.

Если сравнить концентрации азота на разных створах в каждый отдельный сезон, то станет очевидна зависимость изменения его содержания от места отбора пробы, то есть, говоря проще, концентрации азота, ниже по течению реки (после прохождения городских территорий) всегда значительно возрастают в сравнении со значениями, фиксируемыми на верхнем створе, что свидетельствует о продолжающемся процессе антропогенного загрязнения реки органикой [4].

Таким образом, при общем снижении уровня содержания азота в водах Сусуи, негативная тенденция 2007 г. сохранилась и в 2008 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чайко А.А. Изменение содержания некоторых органических загрязнителей в водах р. Сусуи в весенне-летний период (юг Сахалина) // Успехи современного естествознания. № 1/2008 г. С. 68-69.

2. Чайко А.А. Годовые изменения содержания азота аммонийного в водах реки Сусуи. // Фундаментальные исследования № 3/2008 г. С. 107-108.

3. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. - М.: ВНИРО, 1999. - 304 с.

4. Жукин В.Н., Оксенок О.П., Олейник Г.Н. и др. Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. - 1981. - Вып. 2. - С. 38-49.

Проблемы качества образования

Педагогические науки

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И КОНСТРУИРОВАНИЕ АДЕКВАТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Мазуркин П.М.

*Марийский государственный технический
университет
Йошкар-Ола, Россия*

Пусть для данной задачи моделирования устойчивые законы распределения не определены. В этом случае необходимо как-то сконструировать формы математических моделей. Подтверждение эвристических гипотез выполняется с помощью регрессионного анализа, который, по мнению [2, с.170], является эффективным методом определения параметров модели (регрессионных коэффициентов), наиболее соответствующих набору экспериментальных данных.

Заметим здесь, что «наибольшее соответствие» может быть чисто количественное (аппроксимация) или же с учетом еще и сущности исследуемого объекта (идентификация). Функцией ошибки сходимости у выходных результатов модели и объекта является сумма квадратов остатков (метод МНК). Однако в некоторых случаях [3] могут быть использованы и другие критерии качества модели: сумма остатков, максимальный остаток по модулю (в американской решающей среде «EUREKA» для ПЭВМ) и др.

Регрессионная модель основана на аналитическом представлении *линии регрессии*, то есть воображаемой траектории вглубь по времени у

собранных в прошлом данных. Эта линия является детерминистской частью взаимосвязи факторов и важнейшей характеристикой корреляционной связи с помощью математической функции, называемой регрессионным уравнением. По нашей методологии [1] сразу же отметим, что линия регрессии является малой частью волновых закономерностей с периодичностью, значительно превышающей период проведения измерений. Поэтому все явления и процессы есть волновые процессы.

Условно принято называть средние значения зависимой переменной (показателя) *теоретическими значениями* [4, с.309, с.311]. Каждая из моделей корреляционной связи приближенно, то есть некорректно, характеризует объективную связь явлений, определенную их качественной природой. Нужно также заметить, что среднее арифметическое значение от всей статистической выборки часто приводит к ложной идентификации. Это происходит из-за того, что одно и то же среднее может оказаться у большого множества статистических распределений по отдельным точкам.

Поэтому при прочих равных условиях регрессионная модель дает более надежные оценки. В регрессионной модели ее параметры оцениваются по данным о всей совокупности имеющихся статистических данных [4, с.314]. Таким образом, нельзя бездумно отбрасывать или прибавлять данные, как это ухищряются делать экономисты и социологи, но этому никак не приучены еще био-

логи и экологи, так как каждая особь в популяции значима.

На практике часто встречаются задачи с оценкой изменения одного выходного результата по множеству входных факторов (заметим здесь, что многофакторные задачи решаются по однофакторным статистическим моделям бинарных отношений). Наилучшая оценка адекватности у результатов модели и объекта исследования получается при использовании **метода наименьших квадратов**. Он дает меру оценки расстояний между теоретическими и фактическими результатами. В итоге получается, что для всей модели сумма квадратов отклонений (часто называют **остатками** от модели) определяет среднегеометрическое расстояние между теоретической и эмпирической линиями регрессии. Поэтому остатки в дальнейшем принимаются за новую статистическую выборку, относительно которой возможно применять все процедуры идентификации устойчивыми законами распределения, а

также применять формулы адекватности и сходимости модели к фактическим данным.

Для обобщенного описания возможных форм математических моделей примем следующие обозначения: X - объясняющие переменные; Y - показатели, т.е. оценочные переменные. Множество X представим в виде двух подмножеств: X_0 - объясняющие переменные, влияние которых, после идентификации биотехнического закона и его фрагментов в виде известных устойчивых законов распределения, становится мало значимым на выбранный критерий оптимальности; X - переменные, влияние которых значимо.

Отсюда следует, что $X := X_0 + X$, и обобщенное уравнение математической модели, например, можно записать в виде

$$y = a_0 x_0^{\alpha=0} \cup a x^{\alpha \neq 0}, \quad (1)$$

где a_0, a - параметры активности влияния переменных,

X_0 - «нулевые» факторы, т.е. такие, которые имеют почти нулевую значимость влияния на изучаемые исследователем показатели,

Y - показатели, в общем случае такие же, как и X , многомерные переменные факторы,

X - значимые объясняющие переменные,

α - параметры интенсивности влияния объясняющих переменных,

$\cup$ - объединение частных функций в виде фрагментов биотехнического закона или его целиком с использованием оперативных констант.

Для «нулевых» объясняющих переменных $\alpha = 0$, поэтому наблюдается нулевая их интенсивность. Значения a_0 объединяются в одну постоянную, которая будет отражать инертность влияния всех неучтенных факторов, то есть принцип «не влияния».

Значения фактических выходных результатов объекта $\hat{y}$ будут

$$\hat{y} = y + \varepsilon, \quad (2)$$

где ε - остатки, по которым оценивается сходимость выходных результатов объекта исследования и конструируемой математической модели.

Объединение $\cup$ возможно на основе применения различных сочетаний оперативных констант (+, -, x, /, sin, cos, exp и т.п.). Многомерные переменные y, x, a, α могут образовать весьма

сложные конструкции с использованием в одной модели биотехнического закона, но при использовании их фрагментов и различного вида оперативных констант.

Интенсивность действия переменных может быть представлена в виде частных функций

$$\alpha = f(x, b), \quad (3)$$

а сама объясняющая переменная с учетом явлений автоматического обратного влияния (авторегрессии) может иметь вид

$$x = f(x, c), \quad (4)$$

Если выходные результаты влияют на сами объясняющие переменные, что характерно для развивающихся систем с расширенным воспроизводством ресурсов (например, часть прибыли направляется на развитие и расширение производства), то получим модель в неявном виде, в которой

$$x = f(y, x, c). \quad (5)$$

Во время идентификации или аппроксимации поле информации сжимается вдоль оси времени, хотя регистрация значений переменных у модели происходит в реальном режиме. Во время эксплуатации созданной модели, то есть готовой статистической модели, позволяющей в после-

дующим отбросить табличную модель и применять математическую, необходимо учитывать фактор времени и соответствующим образом ее реконструировать.

Обозначим все параметры модели одним множеством

$$A = \{a_0, a, b, c\} \quad (6)$$

Тогда с учетом развертки во времени получим

$$x = f(t), \quad (7)$$

$$A = f(p, s, t), \quad (8)$$

где t - время текущее, $t \in [t_0, t_1]$, p - параметры евклидова пространства, S - целостные свойства изменения условий природной, природно-антропогенной, антропогенной или же эргатической системы. Множества p, s, t в совокупности образуют гиперпространства изменения переменных. Свертки этих множеств происходят следующим образом:

- для времени $t \rightarrow t_1 \rightarrow t_0$;

- для евклидова пространства: $p = 0$ -

объект с сосредоточенными параметрами; $p \neq 0$

- объект с распределенными параметрами;

- для целостных (системных) свойств

$s = 0$ - условия постоянны.

Например, при условии $s = 0$ пусть постоянно увеличивается температура и (или) давление в среде функционирования технической системы. Тогда эти изменения влияют на соответствующее поведение системы. Другой пример. Пусть эргатическая система «входит» в среду с

повышающейся температурой (пожарник с оборудованием в горящее здание). Очевидно, что выходные результаты через изменение параметров A будут различными при различном уровне температуры. В производственно-технических системах удастся упростить математическую модель, если ее разрабатывать только для конкретного отрезка времени, локального пространства и конкретно заданных условий функционирования. Соответственно значения α также превращаются в параметры. В этом случае возможны случаи: 1) оперативные константы арифметические (+, -), то получим при $\alpha = 1$ класс линейных уравнений; 2) по п. 1 при $\alpha = 1, 2, 3, \dots$ получим полиномы; 3) оперативные константы алгебраические ($x, /$), то получим класс производственных функций с произведениями частных функций.

Далее рассмотрим некоторые частные случаи математической модели по формуле (1).

1. Интуитивный принцип объемности описывается соотношением [4, с.13]

$$y = x \quad (9)$$

Здесь все параметры модели свернулись к единице. Такая модель связи многомерных переменных имеет реальную основу, например, в сфере потребления, складском хозяйстве, в идеаль-

ной таблице типа «затраты-выпуск» В. Леонтьева, квадраты Саати и т.п.

2. С учетом значимости в абсолютных значениях (весовых коэффициентов) получим

$$y = ax \quad (10)$$

Такие линейные одномерные и многомерные модели хорошо известны, например, для решения балансовых и транспортных задач и др.

3. С учетом коэффициентов инертности и значимости переменных x_0 и x получим

$$y = a_0 + ax \quad (11)$$

Такие линейные модели наиболее распространены в математической экономике, причем при описании аддитивных процессов с независимыми друг от друга факторами. Но все ученые слишком увлеклись линейными отображениями.

В действительности они могут быть применены только на короткие отрезки времени и очень короткие промежутки изменения других типов переменных. Кусочно-линейная аппроксимация

всегда опасна тем, что неизвестны точки начала и конца каждого куска прямого отрезка.

4. Для описания выходных результатов производственно-технических систем использу-

$$y = a_0 x^\alpha \quad (12)$$

Такие модели эффективно используются в машиностроительных производствах (форма Кобба-Дугласа, Леонтьева и др.). они действительно там, где нет предыстории изучаемого процесса и взаимного влияния учтенных в исследовании факторов.

Обобщенная форма записи (1) в основном имеет, конечно же, только методологический смысл и она сама по себе не пригодна для машинных процедур идентификации. Возможность

ются модели, где объяснение происходит по знакам умножения (деления)

создания универсальной экономикоматематической модели сомнительна и практически это нецелесообразно. В каждом конкретном случае необходимо проводить «свой» системный анализ, подчиненный определенным исследовательским целям.

Но, по принципу «от простого к сложному» можно предложить (табл. 1) «кирпичики» для построения по ходу структурно-параметрической идентификации биотехнического закона.

Таблица 1.

Математические конструкторы для построения статистической модели

Фрагменты без предыстории изучаемого явления или процесса	Фрагменты с предысторией изучаемого явления или процесса
$y = ax$ - закон линейного роста или спада (при отрицательном знаке перед правой стороной приведенной формулы)	$y = a$ - закон не влияния принятой переменной на показатель, который имеет предысторию значений
$y = ax^b$ - закон показательного роста (закон показательной гибели $y = ax^{-b}$ не является устойчивым, из-за бесконечности при нулевом значении объясняющей переменной)	$y = a \exp(\pm cx)$ - закон Лапласа (Ципфа в биологии, Парето в экономике, Мандельброта в физике) экспоненциального роста или гибели, относительно которого создана метод операторных исчислений
$y = ax^b \exp(-cx)$ - биотехнический закон в упрощенной форме	$y = a \exp(\pm cx^d)$ - закон экспоненциального роста или гибели, - по автору статьи
$y = ax^b \exp(-cx^d)$ - биотехнический закон, предложенный проф. П.М. Мазуркиным	

В табл. 1 все «нормальные» фрагменты, у которых впереди могут быть оперативные константы в виде знаков «+» или «-». При этом при моделировании временных рядов тренд нужно вначале искать по закону экспоненциального роста или гибели (спада). Все шесть устойчивых законов распределения являются частными случаями биотехнического закона.

Статистические показатели идентификации. Критерии идентификации - это совокупность критериев оптимальности и верификации. Пусть значения переменных модели получены на основе количественных измерений (не ко-

личественные переменные ранжируются и (или) получают квалиметрические оценки). Критерии могут быть эвристическими и формальными. Эвристические критерии самоорганизации нами рассматривались в предыдущих статьях.

Если Y - множество показателей, то есть факторов, принятых за характеристики изучаемого явления или процесса, то критерий оптимальности должен «увязать» вместе эти показатели, т.е. происходит многокритериальная свертка [5], что в общем виде можно записать

$$K = F(y), \quad (13)$$

где K - принятый критерий оптимальности, F - целевая функция, Y - показатели.

При неявно заданных функциях показателей получим

$$K = F(y, x, A). \quad (14)$$

При многомерности критериев их можно свернуть, например, по обобщенному критерию технической полезности, биотехнической полез-

ности и др. Причем множество критериев может иметь сложную взаимосвязь.

В реальных условиях производственные процессы сильно динамичны, особенно в добывающих отраслях. Например, моделирование процессов добычи угля в шахтах встречает серьезные трудности [6, с.32] при получении частных функций и соответственно частных критериев.

Критериальные модели (13) и (14) являются весьма сложными, особенно с учетом многокритериальности. Чрезмерное увеличение сложности модели, в попытках охватить все желаемое, не приводит к успехам. Как отмечается в [6, с.22],

$$K = y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (15)$$

Проблема критериев в моделировании занимает центральное место. Одни утверждают, что необходим единый критерий в экономических оценках эргатических систем, другие - такой критерий создать невозможно. Но методология идентификации биотехнического закона обходит эту проблему, не создавая вообще моделей по обобщенным критериям.

Однако теоретически имеет смысл предположить, что в гиперпространстве p, s, t мы можем описать динамику функционирования эргатической системы, а в пространстве p, t - изменение совокупности показателей. В евклидовом пространстве можно описать статику системы, то есть физическую структуру.

Если все физические величины в конечном итоге выводятся из трех мер (метр, килограмм, секунда), то можно ли с их помощью оценить хозяйственную деятельность? Анализ показывает, что таким критерием является производительность (труда, процесса) или продуктивность (растений и животных), которую можно выразить через три главные физические величины.

Обобщенная оценка функционирования эргатической системы требует учета и будущего труда, особенно с учетом экологических последствий от хозяйственной деятельности. По мнению проф. П.Г. Олдака [7, с.49] все существующие показатели своим содержанием имеют определенную меру представленного продукта прошлого и живого труда. Отрицательное воздействие на природу позволяет выделить категорию затрат будущего труда (после затрат). Необходимо при этом учитывать границы допустимых нагрузок на природные комплексы, то есть пределы роста любой деятельности по результатам.

Отсюда следует, что в основе выбора максимально обобщенного критерия оптимальности функционирования эргатической системы лежат два основополагающих принципа: 1) критерий - это сам человек с его потребностями (для лесотехнической системы еще и учет потребностей леса); 2) критерий - это будущее жизни человека (леса и человека).

увеличение времени расчетов на ЭВМ обходится очень дорого, причем в большинстве случаев из-за недостаточной оперативности принимаемых после долгих расчетов решений. Кроме того, иерархически усложненные модели становятся неоперативными в режиме реального времени, так как время расчетов по прогнозированию становится больше, чем период упреждения прогноза на АСУТП и АСУП. Поэтому на практике очень эффективны модели явного типа

Этим принципам удовлетворяет совпадение только по номенклатуре (качеству) и значениям (количеству) *целевых, плановых и директивных показателей*, а также совпадение с их значениями собственных оценок фактических текущих результатов производственно-технологической системы. Это и будет общим критерием природохозяйственной деятельности, который требует создания программно-целевых экономико-математических моделей технических и технологических взаимодействий.

Здесь наблюдается важное методологическое следствие: если физика и химия нашли меру в прошлом (метр и килограмм относительно Земли), то мера экономики и экологии находится в будущем (в целевой модели сверхдальнего развития). А время для обоих указанных мер является однозначно связующим звеном, то есть между физикой и химией, с одной стороны, с экологией и эконометрикой - с другой.

В частных исследованиях взаимодействие человека и машины можно предсказать в виде критериев производительности работы (для машины) или труда (для человека). При этом качественное своеобразие и неповторимость статистических совокупностей обязывают интерпретировать их только применительно к конкретным условиям места и времени функционирования (поведения). Чтобы перенести эти оценки на другие статистические совокупности, необходимо доказать на основе качественного анализа идентичность комплекса условий и свойств окружающей среды.

Показатели имеют сильную косвенную значимость. Например, в работе [8, с.80] отмечается, - какую цель преследует показатель, в том направлении и начинает действовать тенденция развития. Поэтому необходимо сочетание целевых и технологических показателей. Их несоответствие вызывает на практике противоречия в системе показателей [8, с.81].

Планирование и прогнозирование производительности труда в эргатических системах с помощью МЭРА позволяет достичь так называемого эффекта Эдила [9, с.147]: «прогнозы при известных условиях воздействуют на предсказываемые

события, способствуя или препятствуя их осуществлению, так или иначе модифицируя их». Поэтому наилучшим является сочетание экстраполяционного прогноза производительности и программно-целевого моделирования критерия соответствия целевых, плановых и директивных показателей с фактически достигнутыми результатами.

Обсуждение проблемы критериев завершим следующей рекомендацией: «Когда проектируется и создается самолет, то его можно пустить в эксплуатацию тогда и только тогда, когда он будет полностью закончен. Иное дело - система моделей. Её можно и нужно начинать использовать уже тогда, когда закончены лишь некоторые составные части» [10, с.22]. Методология идентификации биотехнического закона это вполне позволяет.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристика - математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.
2. Скурихин В.И., Шифрин В.Б., Дубровский В.В. Математическое моделирование / В.И. Скурихин, В.Б. Шифрин, В.В. Дубровский. - Киев: Техника. 1983. - 270 с.
3. Поляк, Б.Т. Введение в оптимизацию / Б.Т. Поляк. - М.: Наука, 1983. - 384 с.
4. Пасхавер И.С., Яблочник А.Л. Общая теория статистики. Для программированного обучения / И.С. Пасхавер, А.Л. Яблочник. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 432 с.
5. Современный синтез критериев в задачах принятия решений. - М.: Радио и связь, 1992. - 120 с.
6. Гойзман, Э.И. Моделирование производственных процессов на шахтах / Э.И. Гойзман. - М.: Недра, 1977. - 192 с.

7. Олдак, П.Г. Равновесное природопользование и экономический рост / П.Г. Олдак. - ЭКО. - 1984. - № 8. - С.44-61

8. Федулов А.А. Проблемы создания экономико-математических моделей в АСУНТ / А.А. Федулов, В.Н. Растегаев. - М.: Информэлектрон, 1980. - 78 с.

9. Елисеева И.И. Логика прикладного статистического анализа / И.И. Елисеева, В.О. Рукавишников. - М.: Финансы и статистика, 1982. - 192 с.

10. Проектирование самолетов: Учебник. - 3-е изд., перераб. и дополн. - М.: Машиностроение, 1983. - 616 с.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И АДЕКВАТНОСТЬ ГОТОВОЙ МОДЕЛИ

Мазуркин П.М.

*Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия*

Пусть несколькими сеансами идентификации биотехнического закона создана некая готовая модель. В статье приведем несколько подходов к выявлению уровня её адекватности к исходным данным по статистической выборке. Пусть вычислена при этом средняя арифметическая остатков $\bar{\varepsilon}$. Тогда чем ближе значение $\bar{\varepsilon}$ к нулю, тем точнее приближена модель к фактическим данным. Далее расчетные уравнения приведены применительно к процедуре «Расчет статистических показателей остатков» алгоритма идентификации [1].

По остаткам размах вариации (изменчивости) R по совокупности остатков равен

$$R = \varepsilon_{\max} - \varepsilon_{\min} \quad (1)$$

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\varepsilon_i - \bar{\varepsilon}| \quad (2)$$

Среднее линейное отклонение $\bar{d}$ составляет

Дисперсия σ^2 остатков с учетом малой выборки, когда $[m] \times [m'] \leq 20$, будет равной

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2 \quad (3)$$

При $[m] \times [m'] > 20$ впереди правой части уравнения (3) принимается отношение $1/n$. Среднее квадратичное отклонение остатков равно

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (4)$$

Коэффициент изменчивости (вариации) V_{ε} , дающий относительную оценку вариабельности остатков, определяется из выражения

$$V_{\varepsilon} = 100\sigma / \bar{\varepsilon} \quad (5)$$

Нормированное отклонение t_{ε} наблюдения определяется по формуле

$$t_{\varepsilon} = (\varepsilon - \bar{\varepsilon}) / \sigma \quad (6)$$

Принимается значение доверительного интервала - t - сигмальная единица. Например, пусть класс надежности расчетов принят B , то есть расчеты необходимы с малым риском. Поэтому $[t] = 1,96$. Для решения вопроса об исключении наблюдения и повторном поиске значений параметров модели по рекомендациям [2, с.260] необходимо выяснить сущность отклонения (так называемые «особые» точки, которые нами рассмотрены отдельно). Формально, если выполнено соотношение

$$t_i \leq [t], \quad (7)$$

то такое наблюдение оставляется в статистической совокупности. При невыполнении условия (7) наблюдение исключается и поиск проводится по новому сеансу на ПЭВМ.

Асимметрия (скошенность) A_s распределения остатков вычисляется по формуле

$$A_s = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^3 \quad (8)$$

Если $A_s > 0$, то наблюдается правосторонняя асимметрия (вершина распределения расположена на слева среднего значения), при условии $A_s < 0$ - левосторонняя асимметрия. Чаще всего асимметрия выражает ненормальность распределения или наличие нескольких, сдвинутых вместе, распределений.

Экссесс (островершинность) E будет равен

$$E = \frac{1}{\sigma^4} \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^4 - 3 \quad (9)$$

При островершинности $E > 0$, то эксцесс положительный. Если $E < 0$, то распределение остатков плосковершинное. По значениям t и σ определяются параметры функции кривой распределения. Уравнение нормированной (стандартной) плотности нормального распределения будет иметь вид [3, с.41]

$$\varphi(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) \quad (10)$$

Другие виды распределения, как χ^2 (хи - квадрат), Стюдента (t - распределение), биномиальное, логарифмическое, логнормальное и другие в технических исследованиях встречаются редко. В исследованиях могут встречаться известные устойчивые законы распределения, а также их комбинации.

Предельная ошибка выборки остатков вычисляется по формуле

$$\Delta_{\varepsilon} = t_{\max} \sqrt{\sigma^2 / n}, \quad (11)$$

из которой вычисляется допустимое значение n по формуле

$$n \geq [t]^2 \sigma^2 / [\Delta_{\varepsilon}]^2 = [n], \quad (12)$$

где допустимое значение t принимается по известным данным. Полученное значение n сравнивается со значением расчетного числа наблюдений.

Такие сложные расчеты необходимы при аппроксимации. В них нет необходимости при процедурах идентификации. Потому при поиске параметров модели можно воспользоваться еще более простыми формулами:

$$m_{\sigma} = \sigma / \sqrt{\bar{\varepsilon}}; \quad (13)$$

$$P_{\varepsilon} = V_{\varepsilon} / \sqrt{n}; \quad (14)$$

$$\varepsilon_{\cdot} = \bar{\varepsilon} - [t]\sigma; \quad \varepsilon_{\cdot p} = \bar{\varepsilon} + [t]\sigma. \quad (15)$$

Адекватность модели. Для вычислений критериев адекватности необходимо определить:

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2, \quad (16)$$

где

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{y}_i; \quad (17)$$

- дисперсию фактических значений показателя

$$\sigma_{\hat{y}}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2; \quad (18)$$

- дисперсию остатков

$$\sigma_{\varepsilon}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2. \quad (19)$$

Значение дисперсии остатков можно также вычислять по правилу сложения дисперсий, поэтому

$$\sigma_y^2 = \sigma_{\hat{y}}^2 + \sigma_{\varepsilon}^2. \quad (20)$$

Для измерения тесноты связи принимается коэффициент детерминации B_{yx} , равный [3, с.102]

$$B_{yx} = \sigma_{\hat{y}}^2 / \sigma_y^2. \quad (21)$$

Чем ближе $B_{yx} \rightarrow 1$, то тем больше совпадают теоретические и фактические выходные результаты. Мера неопределенности регрессии, то есть влияние «необъясненной» дисперсии σ_{ε}^2 , определяется из выражения

$$U_{yx} = 1 - B_{yx} = \sigma_{\varepsilon}^2 / \sigma_y^2. \quad (22)$$

Исправленный коэффициент детерминации B_{yx}^* определится из формулы [3, с.108]

$$B_{yx}^* = 1 - (1 - B_{yx}) \frac{n-1}{n-N-1}. \quad (23)$$

С вероятностью $1-\alpha$, где α - уровень значимости по табл. 2, коэффициент детерминации проверяется по критерию Фишера [3, с.202]

$$F_{p\epsilon-} = \frac{B_{yx}(n-N-1)}{N(1-B_{yx})} > F_{hp}(\alpha, n, n-N-1). \quad (24)$$

Существенность дисперсионной связи вычисляется по критерию Фишера [25, с.33] по формуле

$$F'_{p\epsilon-} = \sigma_{\hat{y}}^2 / \sigma_{\varepsilon}^2 > F_{hp}(\alpha, n, n-N-1), \quad (25)$$

где F_{hp} - табличное значение критерия Фишера, n - число наблюдений, N - число параметров модели.

Регрессионная модель считается работоспособной, если $F'_{p\epsilon-} > 3$ [4, с.34]. По критерию Фишера $F'_{p\epsilon-}$ сравниваются несколько альтернативных регрессионных моделей, если таковые возникнут при обсуждении проблемы построения конструкций моделей (способами аппроксимации). Например, лучше обычная или нормализованная формы модели, предпочтительнее арифметические или алгебраические оперативные константы.

Автоматический поиск параметров модели. Для оценки сходимости и адекватности модели автоматического поиска параметров модели целесообразно вычислять статистические показатели, соотношенные к выходным результатам объекта исследования:
- сумма квадратов отклонений

$$\sum \varepsilon^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2; \quad (26)$$

- среднее квадратичное отклонение

$$\sigma_{\varepsilon} = \sqrt{\sigma_{\varepsilon}^2}; \quad (27)$$

- ошибка среднее квадратичного отклонения

$$m_{\sigma} = \sigma_{\varepsilon} / \sqrt{\hat{y}}; \quad (28)$$

- коэффициент изменчивости

$$\hat{V} = 100\sigma_{\varepsilon} / \hat{y}; \quad (29)$$

- показатель точности

$$\hat{P} = \hat{V} / \sqrt{n}; \quad (30)$$

- относительное отклонение выходных результатов

$$100(\hat{y}_i - y_i) / \hat{y}_i; \quad (31)$$

- среднее относительное отклонение выходных результатов

$$\hat{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta_i| \quad (32)$$

Максимальное отклонение $\Delta_{\max}$ выбирается из значений (31) по абсолютной величине из множества $|\Delta_i|$.

Сравнение моделей по критериям адекватности. Все существующие методы анализа адекватности моделей статистическим выборкам предполагают однородность экспериментов, включенных в одно множество. При этом классическая статистика четко предполагает только наличие закона нормального распределения.

Однако полезно сравнить предложенный **метод оценки адекватности по максимальной относительной погрешности** с известными методами, в частности, с методом Фишера. Он наиболее распространен в сельскохозяйственной и инженерно-экологической науке.

Средняя относительная погрешность по остаткам от модели. Поэтому наиболее простому

известному способу суммируются все отношения остатков ε_i по модулю (без учета знаков, то есть $|\varepsilon_i|$) к фактическим значениям изучаемого показателя $y_{\phi i}$. В результате исключается проблема сравнимости моделей и одновременно «проклятие» размерности показателя. Затем вычисляется результат как сумма $\sum$ и она делится на число n членов (наблюдений) статистической выборки.

Тогда получается сопоставимый для любых статистических моделей, полученных аппроксимацией произвольных формул или идентификацией устойчивых законов и закономерностей критерий адекватности - **средняя относительная погрешность** $\bar{\Delta}$ (%)

$$\bar{\Delta} = 100 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\varepsilon_i| / y_{\phi i} \quad (33)$$

Однако любая средняя арифметическая величина относится к нормальному закону распределения, поэтому не применима к неоднородным статистическим выборкам, каждый член которых имеет собственную индивидуальность. Поэтому по формуле (33) можно получить одно и то же значение относительной погрешности для нескольких выборок, имеющих различные друг от друга законы распределения. При этом размах $|\varepsilon_{\max}| - |\varepsilon_{\min}|$ может быть сильно различающимся. Поэтому лучше всего определять относительную погрешность по формуле (33), а затем выделить $|\Delta_{\max}|$. Тогда получается, что требование

адекватности по максимальной относительной погрешности в несколько раз (равное отношению $|\Delta_{\max}| / \bar{\Delta}$) строже по сравнению с известным методом.

Средняя квадратичная погрешность. Чтобы исключить влияние знаков, было придумано возвести в квадрат остатки, то есть получить выборку в виде ряда ε^2 .

Но вначале придется определить среднее арифметическое от всех значений изучаемого показателя, то есть применить формулу для нормального распределения случайных событий

$$\bar{y}_\phi = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{\phi i} \quad (34)$$

Среднеарифметического объекта в природе физически не существует. Поэтому эта физическая величина весьма условная, придуманная математиками для сравнения статистических выборок друг с другом. Однако много существует однородных выборок с членами, равными по сущности неотличительных признаков, у которых с различным размахом $y_{\max} - y_{\min}$ может оказаться одинаковое значение среднего арифметического.

Таким образом, уже изначально ясно, что метод среднеквадратичного отклонения (погрешности) не применим для выявления адекватности идентификации закономерностей. Однако до сих пор применяют для выявления адекватности аппроксимированных уравнений, не имеющих содержательного смысла по параметрам и отдельным составляющим, формулу (при этом к методу наименьших квадратов не относится)

$$\bar{\Delta}_{\text{кв}} = \frac{100}{\bar{y}_\phi} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{\phi i} - y_i)^2} \quad (35)$$

F-критерий Фишера. Этот показатель адекватности относится к дисперсионному анализу. Он оказывает статистическую значимость уравнения регрессии (в нашем случае статистически устойчивой закономерности, построенной на основе устойчивых законов) в целом. Анализ адекватности модели выполняется сравнением фак-

тического F_ϕ и табличного (критического) F значений критерия Фишера.

При этом фактическое значение критерия вычисляется, с использованием дисперсий на одну степень свободы, по формуле

$$F_\phi = \frac{n-m-1}{m} \times \frac{S_\phi}{S} \quad (36)$$

где n - число членов (единиц) статистической совокупности, шт., m - количество объясняющих факторов в уравнении (модели), шт. S_ϕ - факторная дисперсия (по размерности изучаемого показателя), S - остаточная от модели дисперсия (по размерности показателя).

В формуле (36) обращает внимание тот факт, что по выражению в числителе $n-m-1$ количество объясняющих переменных должно соответствовать условию $m \leq n-1$.

Многие примеры идентификации показали, что это условие по Фишеру при использовании устойчивых законов необязательное, поэтому количество одновременно учитываемых факторов может быть и больше числа наблюдений (напри-

мер. 14 факторов при 10 сложных по количеству влияющих факторов наблюдениях).

При этом было замечено, что конструктивная связь между факторами требует наименьшего количества параметров модели. С переходом на мультиколлениарные связи потребуется большее количество параметров модели, а при аддитивной связи будет наблюдаться наибольшее количество параметров у искомой статистической закономерности.

Факторная дисперсия, то есть сумма квадратов отклонений фактических значений показателя от их среднеарифметического по формуле (7.25), вычисляется по уравнению

$$S_\phi = \sum_{i=1}^n (y - \bar{y}_\phi)^2 \quad (37)$$

где y - расчетное по модели значение изучаемого показателя, $\bar{y}_\phi$ - среднее арифметическое у фактических значений показателя. Остаточная дисперсия, то есть сумма квадратов отклонений по остаткам ε_i , определяется по выражению

$$S = \sum_{i=1}^n (y_\phi - y) \quad (38)$$

Общая вариация (дисперсия) результата определяется по формуле

$$S_{\text{общ}} = S_\phi + S \quad (39)$$

Примеры сравнения. Для сопоставления различных критериев адекватности используем табличные данные по трем гидрометрическим створам и пяти показателям свойств у 18 проб травы [5]. Табличное критическое значение критерия Фишера равно 3,68 для всех пяти двухфакторных моделей при степенях свободы для расчета фактического критерия Фишера $k_1 = n - m - 1 = 18 - 2 - 1 = 15$ и при этом для двух учтенных факторов $k_2 = m = 2$.

Удельная масса сырой травы. В табл. 1 приведены результаты расчетов различных критериев адекватности одной и той же модели. Предлагаемый нами критерий адекватности приведен в первом столбце. Он не требует никаких дополнительных расчетов и прост в применении тем, что нужно просмотреть относительную погрешность по всем строкам и выбрать максимальную из значений погрешности, обозначив как $\Delta_{\max}$ (%).

Поверхность отклика на рис. 1 сложна и она в среднем характеризуется статистической моделью вида

$$m = 29,917H^{-3,96422} \exp(+2,94285H^{1,01429} - 6,55787 \cdot 10^{-7} L^{3,00957}) \quad (39)$$

На площадке № 7 показатель по формуле (39) получил наибольшую погрешность $\Delta_{\max} = 54,24\%$. Относительную погрешность $\Delta = 38,21\%$ получила травяная проба на пробной площадке № 15. Средняя относительная погреш-

ность $\bar{\Delta}$ (%) требует небольших вычислений. Вначале определяется сумма погрешностей по модулю (второй столбец табл. 1), а затем вычисляется средняя погрешность.

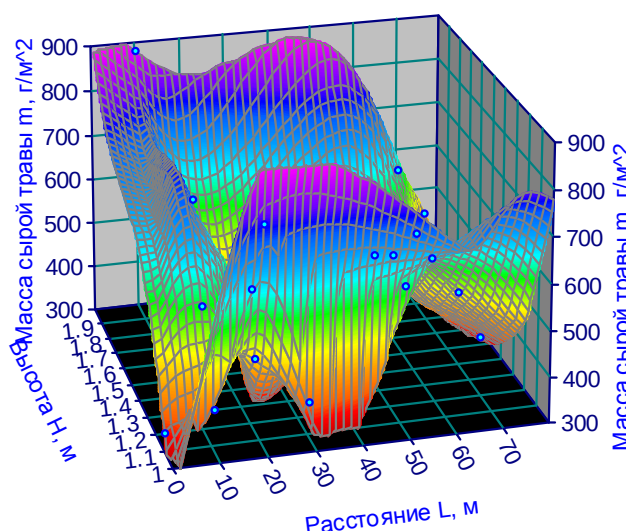


Рис. 1. Поверхность отклика массы срезанной травы в среднем на трех створах реки Ирловка

Таким образом, формула (39) получила по предложенному нами критерию адекватности $\Delta_{\max} = 54,24\%$ для седьмой пробной площадки и при этом второй статистический показатель $\bar{\Delta} = 21,14\%$. Средняя квадратичная погрешность равна $\bar{\Delta}_{\text{кв}} = 23,80\%$. Тогда получается, что максимальная относительная погрешность больше

средних величин соответственно в $54,24 / 21,14 \approx 2,6$ и $54,24 / 23,80 \approx 2,3$ раза.

Распределение погрешностей только частично подчиняется нормальному закону Гаусса-Лапласа. Однако биотехнический закон адекватнее. Например, нормальное и ранговое распределения значений из второго столбца табл. 1 определяются формулами:

- закон нормального распределения погрешностей по модулю

$$|\Delta| = 39,1996 \exp(-0,0092209(r - 0)^2); \quad (40)$$

- распределение по биотехническому закону проф. П.М. Мазуркина

$$|\Delta| = 54,2247 \exp(-0,29032r^{0,26634}) - 1,53538r \quad (41)$$

Сравнение показывает, что нормальное распределение по закону Гаусса-Лапласа при условии $r = 0$ (здесь этот закон приводится напрямую по параметрам) относительно оси ординат

биотехнический закон (закон гибели как его частный случай) имеет более высокое значение коэффициента корреляции $0,9962 > 0,9425$ (рис. 2).

Таблица 1.

Критерии адекватности закономерности (39) массы проб сырой травы

№ п/п	$\Delta_{\max}, \%$	$\bar{\Delta}, \%$	Среднее квадратичное		F-критерий Фишера $F_{\phi} = 3,20 < 3,68$	
			$\bar{y}_{\phi}$	$\bar{\Delta}_{\text{кв}}, \%$	S_{ϕ}	S
1	16,91	16,91	880	22141,4	48796,8	22141,4
2	8,76	8,76	580	2580,6	14520,3	2580,6
3	30,26	30,26	420	16154,4	1354,2	16154,4
4	1,45	1,45	475	47,6	806,6	47,6
5	13,92	13,92	600	6972,3	38,4	6972,3
6	21,70	21,70	440	9120,3	635,0	9120,3
7	54,24	54,24	340	34003,4	198,8	34003,4
8	37,08	37,08	390	20909,2	590,5	20909,2
9	29,60	29,60	780	53314,8	1505,4	53314,8
10	29,05	29,05	630	33489,0	4006,9	33489,0
11	19,04	19,04	490	8704,9	12905,0	8704,9
12	6,52	6,52	315	506,3	20391,8	2756,3
13	11,42	11,42	565	4160,3	96,0	4160,3
14	10,91	10,91	460	2520,0	0,0	2520,0
15	38,21	38,21	380	21083,0	222,0	21083,0
16	25,28	25,28	595	22620,2	4316,5	22620,2
17	8,00	8,00	415	1102,2	3856,4	1102,2
18	18,26	18,26	430	6162,3	3,2	6162,3
Сумма		380,61	9185	265592,0	114244,0	267842,1
Критерий	21,15	510,3	23,80			

Вроде бы асимметрия небольшая, но она имеет колоссальное креативное значение. Поэтому формула (39) может быть применена, то есть, не отброшена как статистически недостоверное, только из-за того, что её конструкция идентична

конструкции моделей других показателей у свойств луговой травы. Однако уравнение с конкретными параметрами модели (39) не может быть использованы в различных технологических или иных расчетах.

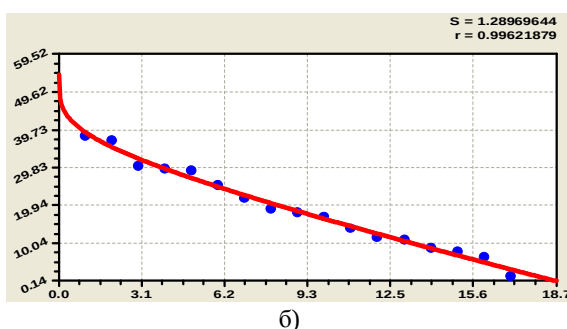
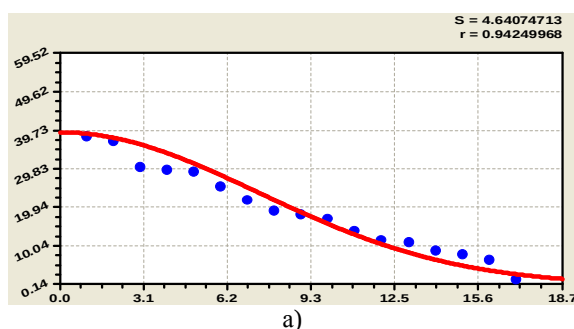


Рис. 2. Графики нормального (а) и биотехнического (б) распределения ошибок

Результаты сравнительных расчетов приведены в табл. 2.

Полужирным шрифтом выделены наилучшие значения того или иного критериев адекватности. Заметим здесь, что эмпирическим путем в эконометрике достигнуто требование к средней погрешности $\bar{\Delta}$ эконометрической модели в 8,0%.

Этот уровень вполне совпадает с погрешностью 8,81% табл. 2 для относительной влажности.

Сравнение показало, что наипростейшим критерием адекватности и более точным по сути идентифицируемым природных и природно-антропогенных явлений и процессов является статистический показатель $\Delta_{\max}$ — **максимальная относительная погрешность** (в процентах).

В заключение приведем слова Н. Винера [6, с.76]: «... современный аппарат малых выборок, как только он выходит за рамки простого подсчета своих собственных, специально определенных параметров и превращается в метод положительных статистических выводов для новых

случаев, уже не внушает мне доверия, Исключение составляет случай, когда этот аппарат применяется статистиком, который явно знает или хотя бы неявно чувствует основные элементы динамики исследуемой ситуации».

Таблица 2.

Критерии адекватности по моделям изменения показателей луговой травы

Параметр травы	$\Delta_{\max}$, %	$\bar{\Delta}$, %	$\bar{y}_\phi$	$\bar{\Delta}_{\text{кв}}$, %	F_ϕ	R^2	R
m , г/м ²	54.24	21.15	510.3	23.80	3.20	0.299	0.547
m_c , г/м ²	51.31	19.22	138.6	20.62	3.82	0.461	0.679
m_{60} , г/м ²	59.87	22.95	364.2	26.26	3.12	0.294	0.542
W , %	26.21	8.81	250.1	10.32	4.59	0.379	0.616
$\bar{v}$, г/(м ² ч)	46.66	18.77	1.312	21.44	1.87	0.200	0.447

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.
2. Пасхавер, И.С. Общая теория статистики. Для программированного обучения / И.С. Пасхавер, А.Л. Яблочник. М.: Финансы и статистика, 1983. - 432 с.
3. Фёрстер, Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа: Руководство для экономистов / Э. Фёрстер, Б. Рёнц. - М.: Экономика и статистика, 1983. - 302 с.
4. Елисеева, И.И. Логика прикладного статистического анализа / И.И. Елисеева, В.О. Рукавишников. - М.: Финансы и статистика, 1982. - 192 с.
5. Мазуркин, П.М. Измерение продуктивности травяного покрова пойменного луга / П.М. Мазуркин, С.И. Михайлова // Современные наукоемкие технологии: материалы заочной электронной конференции. - 2008. - № 7. - С.91-92.
6. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. - 2-е изд. - М.: Наука, 1983. - 344 с.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия

Чаще всего статистическое моделирование выполняется по прошлой количественной информации (качественные значения преобразуются в коды, ранги, отношения), которая зафиксирована в виде текстового описания (эвристическая модель) и таблицы исходных для моделирования

данных (табличной модели), а также графиков (чаще всего при однофакторных статистических выборках).

Модель может идентифицироваться и по текущей информации в реальном режиме времени, но при этом процесс идентификации не должен превышать одной трети промежутка времени между получением каждой порции сведений. Однако и здесь на первом сеансе значения параметров искомой модели необходимо вычислить по прошлым данным, то есть необходим анализ некоторой предыстории явления или процесса. Последующие сеансы параметрической идентификации выполняются гораздо быстрее из-за использования готовых после первого сеанса моделей.

На рис. 1 приведены условные примеры аппроксимации (рис. 1а) и параметрической идентификации (рис. 1б).

В первом случае логарифмированием получаем вместо показательного закона $y = a_1 x^{a_2}$

линейную модель $\ln y = \ln a_1 + a_2 \ln x$. Во

втором случае точная линеаризация невозможна. Исследователи пытаются практически решить эту задачу статистического моделирования с помо-

щью уравнения $y - a_0 = a_1 x^{a_2}$ путем принятия ориентировочных значений a_0 . Однако результат такого решения может оказаться некорректным.

Тогда снова подбирают значение a_0 до тех пор, пока график на рис. 1б не будет глазомерно максимально приближен к множеству экспериментальных данных.

Этот простейший пример неавтоматизированного выбора конструкции модели показывает, что необходим некоторый перебор вариантов значений a_0 . Если принятое значение a_0 удовлетворяет критериям сходимости и адекватности модели к фактическим данным, то он запоминается. Так шаг за шагом выполняется случайный

поиск, в данном примере в неавтоматизированном режиме.

Многие статистические модели не поддаются линеаризации. Многофакторные модели практически всегда невозможно аппроксимиро-

вать. Вначале для понимания сущности математических конструктов строятся частные характеристические графики (без масштаба) бинарных отношений типа «фактор x_i - показатель y ».

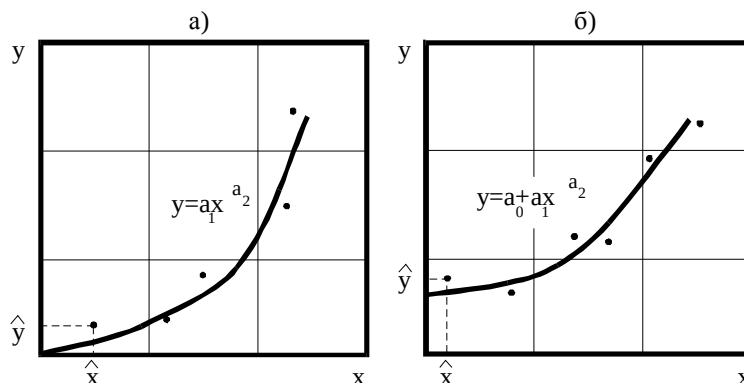


Рис. 1. Характеристические графики, построенные по множеству экспериментальных точек: а - модель, приводимая к линейному виду и, соответственно, поддающаяся аппроксимации; б - модель, не приводимая (точно) к линейному виду и требующая параметрической идентификации; x , y - координаты экспериментальных точек

На рис. 2 показан условный пример построения составных моделей по какому-то бинарному отношению $x_i \rightarrow y$. По схеме на рис. 1а эксперт считает, что изменение $y = f(x_i)$ состоит из двух процессов. Причем он указывает математику-программисту (исходя из эвристик задачи), что оба этих процесса могут быть оха-

рактеризованы показательными законами, то есть общая модель будет $y = b_1 x_i^{b_2} + b_3 x_i^{b_4} + b_5$ (здесь и далее мы произвольные параметры будем перенумеровывать, поэтому в отличие от параметров $a_1 \dots a_4$ биотехнического закона будем использовать, по возможности, другой символ).

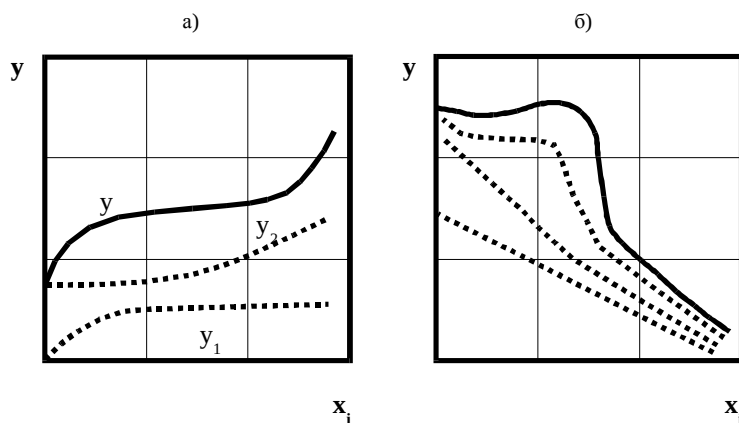


Рис. 2. Характеристические графики бинарных отношений x_i, y , приводимые к составным конструкциям (модульным построением при использовании устойчивых законов) регрессионных моделей: а - сумма показательных функций; б - сумма линейной, экспоненциальной и логистической математических функций

Если известны интервалы изменения x_i и ориентировочно (по мысленным представлениям) можно указать на интервалы $[y(x_{i0}), y(x_{i1})]$ изменения показателя (предварительных расчетов не требуется), то возможно указать для ПЭВМ (программы Eureka для малых выборок, ПЭК или

CurveExpert-1.3 для матриц данных) значения $b_1 \dots b_5$. Пусть для нашего примера $b_5 = 2.5$ (главное здесь угадать не значение числа, а только порядок,; если будет введено в ПЭВМ число 2500, то поиск будет затруднен, так как долгий путь машинного поиска предстоит до оконча-

тельного значения параметра, например, $b_5 = 1.8364$).

Исходные значения b_1 и b_3 угадать труднее, а для интенсивностей можно указать области нахождения числа: $0 < b_2 < 1, b_4 > 1$. Если решается множество однотипных задач, то для второго и последующих примеров принятие исход-

ных значений параметров идентифицируемой модели упрощается, так как значения параметров идентифицируемой модели принимаются по аналогии с первым примером.

Пусть задана матрица данных $\hat{x}_i$, где знак «^» будем принимать для фактических значений. Эта матрица оформляется в виде табл. 1.

Таблица 1.

Форма матрицы исходных данных						
Факторы, участвующие в моделировании						
№ п/п	$\hat{x}_1$	$\hat{x}_2$	...	$\hat{x}_i$	...	$\hat{x}_m$
1						
...						
j						
...						
n						

Матрица $m \times n$ может быть полностью заполненной. Если имеются пустые клетки, то необходимо учитывать возможность исключения некоторых факторов и групп наблюдений в некоторых математических конструктах.

Далее строятся структурные модели, например, типа:

$$\begin{cases} x_2 = f(x_1, x_3, x_7); \\ x_6 = f(x_2, x_4, x_5, x_3); \\ x_7 = f(x_1, x_5, x_8, x_9, x_{10}). \end{cases} \quad (1)$$

Такие структурные модели только указывают на зависимость одних факторов от других. Эксперт-специалист это обязан выполнить. Причем основным условием конструирования является структурная избыточность. Лучше, если конструкция каждой из составляющих математической модели будет избыточной, до полной формы. Так же желательно, если бинарные отношения будут записаны в усложненной форме, например, вместо формулы $y = ax$ следует использовать $y = ax^b$ или даже $y = ax^b \exp(-cx)$ и т.п.

В системе структурных уравнений (1) левые части становятся показателями, то есть $x_2 \rightarrow y_1$, $x_6 \rightarrow y_2$, $x_7 \rightarrow y_3$ и т.д. Так выполняется разделение факторов на объясняющие переменные x_i и показатели y_k . При факторном анализе структурные модели типа (1) не строятся, так как как будут известны модели всех бинарных отношений между отдельными факторами.

Мы ранее указывали, что множество Y_k можно свернуть в обобщенный критерий (или принять несколько общих критериев) оптимизации. Эта работа при идентификации не выполняется, поэтому в данной книге не рассматривается.

При однофакторном моделировании табл. 1 превращается в двухстолбцовую таблицу со столбцами $\hat{x}$ и $\hat{y}$.

Свойства исходных данных. Для работы по методике МЭРА не требуется выполнять корреляционный и дисперсионный анализы. Причем общеизвестно, что существующие методы статистического моделирования исходят именно из допущения о нормальном законе распределения исходных данных.

На рис. 3 приведены практически возможные случаи распределения наблюдений в однофакторном эксперименте. Отсутствие влияния $x \rightarrow y$ будет по схемам на рис. 3а, в описываться моделью типа $y = a_1 x^0 = a_1$. При нормальном законе распределения (рис. 3а) получим $a_1 = \bar{y} = n^{-1} \sum \hat{y}_i$, где $\bar{y}$ - среднее арифметическое фактических значений, n - общее число наблюдений.

На рис. 3б показано дискретное изменение x , когда при каждом значении $\hat{x}$ образуется статистическая частная выборка $\hat{y}$, которая равномерно распределена одинаково для значений $\hat{x}$. В итоге образуется линия регрессии по значениям $y = f(x)$. Эта линия равномерно отстоит в

пределах доверительных границ $\hat{y}_1$ и $\hat{y}_2$. Очевидно, что такое распределение возможно аппроксимировать. Однако, как показали наши

примеры, идентификация многофакторных моделей и здесь эффективнее.

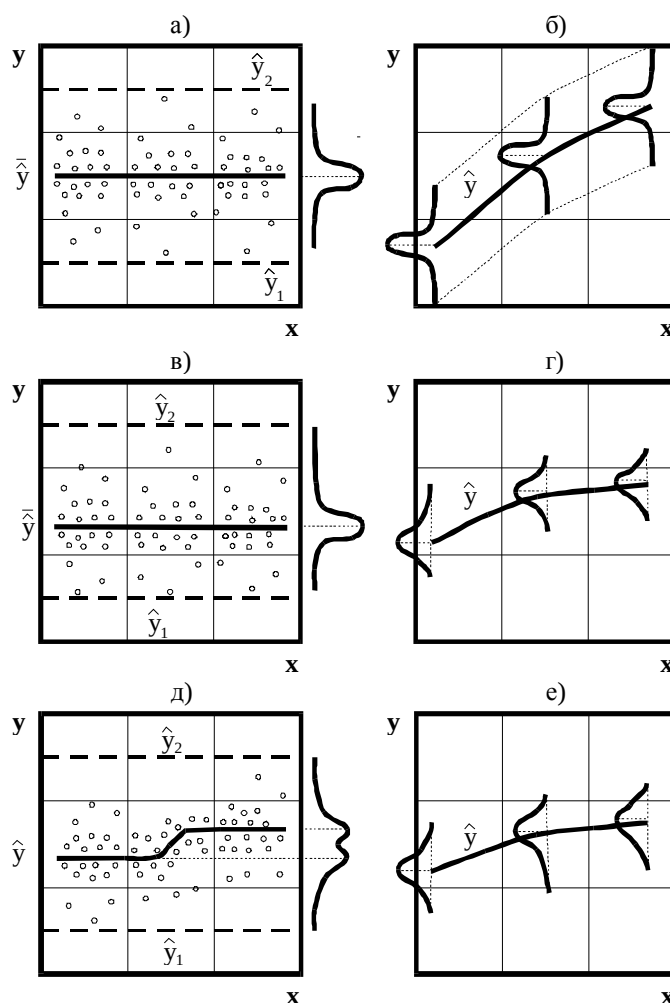


Рис. 3. Возможные случаи распределения повторностей наблюдения : а - случайные изменения x , y и нормальное распределение y ; б - равномерно нормальные распределения y при дискретнозаданном изменении x (обычно планированием эксперимента); в - асимметрия нормального распределения y ; г - равномерно асимметричное распределение выборок y при дискретных x ; д - появление эксцесса у нормального распределения; е - случайные изменения асимметрии распределения

С отклонением законов распределения от нормального погрешность аппроксимации возрастает. По схеме на рис. 3в происходит значительная асимметрия исходных данных. Линия регрессии (рис. 3г) фактически проходит по «сгущенным» множествам экспериментальных точек, а аппроксимированная линия идет по среднеарифметическим значениям и поэтому отклоняется от сгущенностей наблюдений. Чем больше асимметрия, тем существеннее разница между линией моды $\hat{\tilde{y}}$ и линией среднеарифметической $\hat{\bar{y}}$.

Появление эксцесса (рис. 3д) может произойти из-за каких-то структурных сдвигов (на-

пример, включилось во времени влияние не учтенного фактора) или из-за резкого скачка погрешностей измерения. Вот почему рекомендуется эксперименты проводить быстро, не давая времени повлиять на ход процесса самого эксперимента. Однако управление временем эксперимента чаще всего возможно выполнить только в технических исследованиях.

Эксцесс появляется также от неучтенного порогового эффекта нелинейного скачкообразного влияния фактора (переход в новое качество, например от закона Гука к упруго-пластической деформации, от стабильности экономики к кризису и др.). В условиях производства это может быть изменение самоорганизации персонала и др.

Способом идентификации объяснимые скачки (например, работа в праздничные дни и др.) вполне можно учесть и включить в виде отдельных математических конструкторов.

На рис. 3е показано изменение линии регрессии при дискретных замерах и различных законах распределения исходных данных по отдельным выборкам. Методика МЭРА позволяет получить регрессионную модель, проходящую по вершинам различных типов распределений. Это означает, что вид частных законов распределения выборок не влияет на результат параметрической идентификации.

В лесном деле часты случаи со взаимно связными факторами, когда необходимы взаимно обратимые математические функции типа $y = f(x)$ или $x = \varphi(y)$. Например, высота и диаметр дерева взаимосвязаны, а сама функциональная связность (прямая и обратная) зависит от параметров местообитания этого дерева.

На рис. 4 схематически показано, что в статистических выборках $\hat{x} \leftrightarrow \hat{y}$ появляются так называемые зоны устойчивости исходных данных. При идентификации методами случайного поиска к ним стремится линия регрессии.

На рис. 4а показаны взаимные нормальные распределения неэкспериментальных данных, то есть данных, не зависящих от воли исследователя. Зона устойчивости крестообразной формы получается в виде двух прямых $y = \bar{\hat{y}}$ и $x = \bar{\hat{x}}$. При этом центр устойчивости $C(\bar{\hat{x}}, \bar{\hat{y}})$ превращается в точку.

По схеме на рис. 4б нет четкого проявления какого-то закона распределения. Предельными случаями становятся пуассоновское случайное распределение или регулярное (посадка деревьев в плантациях) размещение неэкспериментальных и экспериментальных точек [16]. Центра устойчивости здесь нет.

А зона случайного изменения $f(\hat{x}, \hat{y})$ охватывает всю область точек. В этом случае моделирование становится бессмысленным процессом, так как можно провести бесчисленное множество кривых, от которых точки будут равноотстоящими по двум одинаковым частям множества исходных данных.

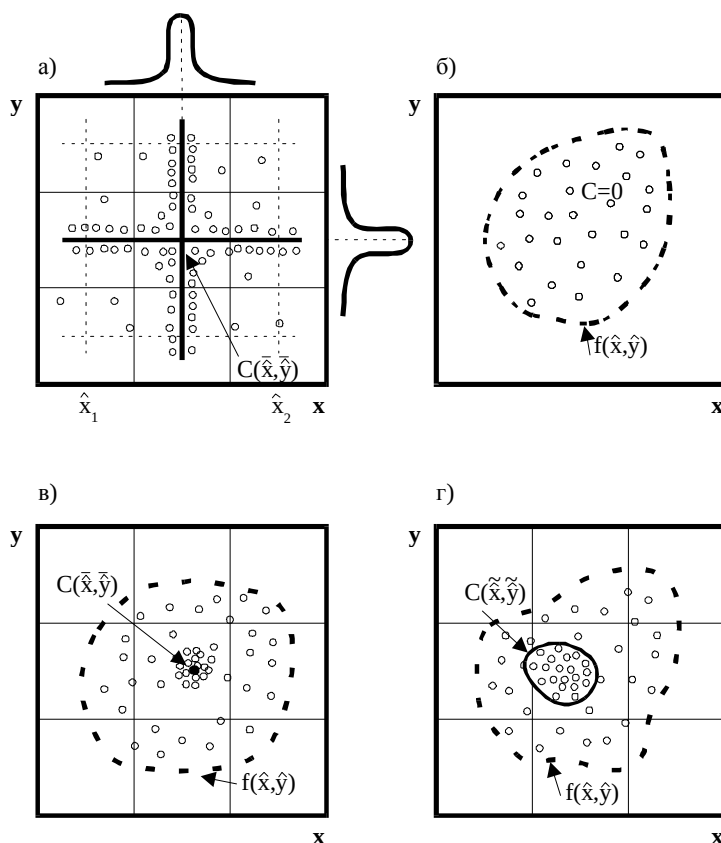


Рис. 4. Схемы, показывающие появление зон устойчивости исходных данных при случайных зависимостях x и y : а - нормальное распределение приводит к устойчивости в ориентациях xu и ux (вид "креста"); б - неустойчивая зона во всей области $f(x,y)$; в - устойчивая сходимость зоны в центр $C(x,y)$; г - сходимость зоны устойчивости по статистической информации в область линии моды $C(x,y)$

Если нет эвристической модели, а наблюдения выполнены без содержательного обоснования, то на практике чаще всего это происходит по многим причинам: а) неверно подобраны интервалы изменения $\hat{x}$ и $\hat{y}$; б) нет увязки между эвристикой и математикой; в) слишком малы интервалы изменения $\hat{x}$ и $\hat{y}$ и т.п.

На рис. 4в показан идеальный случай, когда зона устойчивости исходных данных сводится

в центральную точку $C(\hat{x}, \hat{y})$. Эта точка является генеральной средней арифметической величиной. Очевидно, что точка C может образоваться и при других законах распределения, а также при их различных сочетаниях.

Процесс параметрической идентификации очень быстро сходится к устойчивым значениям параметров модели. Причем небольшие изменения (оператором ПЭВМ) значений параметров модели не влияют, так как все же эти параметры модели сходятся к одному набору чисел.

В реальных явлениях и процессах этого не происходит. Поэтому, как показано на рис. 4г, появляется влияние эксцесса. В области точек

$f(\hat{x}, \hat{y})$ появляется зона устойчивости

$f(\hat{x}, \hat{y})$ по модам или медианам. Для множества факторов это будет какое-то замкнутое пространство, внутри которого линия регрессии может колебаться из-за сочетаний различных значений параметров модели. Сходимость параметрической идентификации протекает дольше и исследователю иногда приходится выбирать какое-то сочетание значений по модели (1) по каким-то эвристическим соображениям. Такой случай стохастичности параметров модели появляется редко, да и то с увеличением количества параметров модели. Вычислительными экспериментами было установлено, что при числе факторов более 15 ($m > 15$) и числе переменных модели более 25 моделирование становится неустойчивым, то есть в этом случае трудно предсказуемым процессом.

Для преодоления этого явления и повышения устойчивости исходных данных необходимо моделировать комплекс формул, поочередно идентифицируя по матрице исходных данных каждую модель (2) в отдельности.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

Проблемы экологического мониторинга

Технические науки

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ЧИСЛЕННОСТЬ НАБЛЮДЕНИЙ

Мазуркин П.М.

Мари́йский государственный технический университет

Йошкар-Ола, Россия

Полнота количественной части исходной информации влияет на результаты параметрической идентификации. Вначале необходима сортировка исходной информации для отсеивания тех наблюдений, которые заведомо «испорчены» влиянием «чужих» факторов. Пусть такая процедура проведена, хотя она нами не рекомендуется из-за того, что любой член статистической выборки имеет право на существование. Лучше всего отбросить резко отклоняющуюся от других точку после моделирования идентификацией предложенного нами биотехнического закона [1].

Однако всегда необходимо знать, сколько же наблюдений необходимо зарегистрировать, то есть определить число наблюдений, которое значимо будет меньше для процедур идентификации устойчивых законов распределения. Поэтому методология идентификации биотехнического зако-

на примерно в 2-5 раз экономит время и издержки на проведение последующих измерений по осознанным методикам экспериментов.

Если число наблюдений хорошо предсказуемо в технических однофакторных и даже многофакторных исследованиях и в планируемых экспериментах, то многофакторные исследования эргатических (с участием человека) или природо-хозяйственных (с участием природных объектов) систем, характеризующихся мультисвязностью факторов, не имеют пока обоснованных методических рекомендаций по численности необходимых наблюдений.

Принято среди ученых аксиоматически, что выборочное наблюдение, объем которого не превышает 20 единиц, следует считать малой выборкой [2, с.298]. Если есть некоторая спасительная граница, то естественно, экономисты и инженеры часто не выходят за пределы малых выборок.

Например, по рекомендациям [3, с.189] для получения достоверной многофакторной регрессионной модели рекомендуется общее число наблюдений n принять из условия

$$n \geq 20N + N, \quad (1)$$

где N - число одновременно изменяющихся в будущей модели факторов.

Условие (1) предполагает, что сочетание факторов в наблюдениях соответствует однофакторному исследованию по методу Гаусса-Зайделя. Если условия исследований, например, в резании материалов, соблюдены, то путем стыковки однофакторных экспериментов можно получать многофакторную регрессионную модель.

Например, вначале меняется X_1 , а остальные можно считать стабилизированными на оптимальном уровне.

После 20 наблюдений начинает изменяться X_2 , а остальные факторы неизменны. Если предположить 3-5 точек изменения значений фактора, то число повторений наблюдений по условию (1) необходимо 4-7. Такие значения используются, как известно, в технических опытах, в которых надежность (достоверность) наблюдений достигает выше 95%.

Пусть функционирование эргатической системы планируем. Для описания частных функций пусть достаточно 5-6 точек. Отсюда следует, что при тесной организованной структуре связей факторов (мультиязычности) предельно минимальное число наблюдений равно 5-6 вне зависимости от числа объясняющих факторов. Но, как известно [2, с.56], нельзя выявить свойства совокупности непосредственно на основе единичного наблюдения. Поэтому необходимы повторения наблюдений, то есть статистические совокупности по каждому наблюдению (планирование это допускает).

так как все значения факторов должны быть (не допускаются пустые клетки матрицы исходных данных).

По (2) возможны два способа контроля числа наблюдений по методу равных частот.

где $[m]_{\min}$ - минимально допустимое число точек, необходимое для описания выбранной в конструкции модели частной функции.

Например, пусть в совокупности значений фактора X_1 при 100 наблюдениях встречаются только два различающихся значения, относительный размах $(x_{1\max} - x_{1\min}) / \bar{x}_1$ которых, при $\bar{x}_1 = (x_{1\max} + x_{1\min}) / 2$, достаточно существен. Тогда частным регрессионным уравнением может стать только прямая линия. Если в исходной модели заложена нелинейная зависимость, то

Если метод МЭРА использовать в резании материалов, то с учетом 4-7 повторений получим при условии полной силы взаимосвязей $n = 20-40$ для любого числа факторов. Однако для эргатических и природохозяйственных систем, где планирование затруднено, а выполняется только пассивный эволюционный эксперимент, с использованием пассивных наблюдений (что необходимо и выгодно зачастую и в технике) трудно ожидать одновременного проявления всех факторов. Поэтому возникает задача выявления силы этой связи в режиме реального времени. После достижения оптимального значения n возможно применить метод равных частот [2, с.128]. Сущность способа вычисления для определения необходимого числа наблюдений заключается в том, что совокупности значений факторов $X_1, X_2, \dots, X_n$ принимаются в качестве статистических выборок.

Примем следующие обозначения: N_0 - число факторов в исходной конструкции математической модели; N - число объясняющих переменных в конце параметрической идентификации; n - общее число наблюдений, оставшихся после сортировки исходной информации; m - число изменений (точек) для представительности объясняющей переменной; m' - число повторов наблюдений. В связи с избыточностью исходной структуры модели соблюдается соотношение $N_0 \geq N$.

Очевидно, что для любого количества факторов справедливо соотношение

$$n = mm', \quad (2)$$

1. Метод представительности числа изменений факторов. По совокупности значений факторов проверяется условие минимального числа изменений, чтобы

$$m \geq [m]_{\min}, \quad (3)$$

регистрацию данных необходимо продолжать до тех пор, пока не будет достигнуто достаточное число точек изменений.

Очевидно, что контроль достаточности регистрации исходных данных необходимо проводить по тому фактору, у которого наблюдается минимальное число изменений собственных значений.

Такой метод контроля процесса при регистрации данных пассивного эксперимента прост и дает хорошие практические результаты. Значение $[m]_{\min}$ принимается в пределах 3-10 в зависимости от вида объясняющей частной кривой. На-

пример, для гармонических волновых кривых необходимы 15-20 и даже большее число изменений.

2. Метод равных частот изменения факторов. В сравнении с предыдущим методом требования к представительности выборок ус-

ложняются. Пусть условие (3) выполнено для всех факторов. Тогда возникает вопрос, а достаточно ли повторений по каждому изменению каждого из факторов. Поэтому можем записать условие

$$m' \geq [m']_{\min}, \quad (4)$$

где $[m']_{\min}$ - минимально допустимое число повторений.

Значение $[m']$ для исследований технических объектов принимается в пределах 3-10 и более, а для технологических исследований 8-15 и более.

Очевидно, что чем больше $[m']$, то тем достовернее исследование. Однако, при этом возникают затраты времени и средств на регистрацию исходной информации. Практически значения m' вычисляются для некоторых интервалов из изменения факторов. Размер интервала Δx определяется по формуле Г.А. Стреджеса [2, с.125]

$$\Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,322 \lg n}, \quad (5)$$

где $x_{\max}$, $x_{\min}$ - соответственно максимальное и минимальное значение фактора.

Выражение в знаменателе формулы (5) характеризует число групп наблюдений l . Зависимость между l и n практически следующая [2, с.126]:

n	15-24	25-44	45-89	90-179	180-359	360-719	720-1439
l	5	6	7	8	9	10	11

Средняя частота повторений $\bar{f}$ может быть вычислена по формуле

$$\bar{f} = n/l. \quad (6)$$

Поставив во взаимное соответствие выражения (5) и (6) получим

$$m' \geq [m'] = \bar{f} = n/l. \quad (7)$$

Отсюда, с учетом знаменателя формулы (5), получим формулу для вычисления потребного числа наблюдений

$$n/(1 + 3,322 \lg n) = [m'] = 3 \div 15. \quad (8)$$

Практически проще вычислять число наблюдений по выражению

$$n \geq l[m'], \quad (9)$$

которое получается из формулы (2) путем подстановки $m = l$, $m' = [m']$. Условие (9) применимо при текущем контроле представительности каждого фактора. Например, пусть по наименее

динамичному фактору текущее значение n_m стало 20. Тогда из вышеприведенной двухстолбцовой таблицы имеем $l = 5$. Пусть проводится пассивный эксперимент в производственных условиях, то $[m']$ примем равным 6 (значение $[m']$ в технических исследованиях можно хорошо обосновать однофакторными планируемыми экспериментами). Тогда получим из (9) $n \geq 5 \times 6 = 30$.

Отсюда следует, что текущее значение числа n_m еще не достигло требуемого количества. Поэтому продолжаем регистрацию.

После второго контроля пусть условие (3) полностью выполнено (по всем факторам) и $n_m = 40$. Тогда $l = 6$. Из условия (24) получим $n = 6 \times 6 = 36$. Так как $n_m > n$, то регистрацию исходных данных прекращаем (если условие (24) выполнено для всех факторов).

Практически может оказаться, что некоторые факторы, учтенные в исходной математической модели, «не желают» меняться. В этом случае изучают условия, приведшие к стабилизации значений фактора. Если эти условия достоверны, то стабильный фактор исключают из исследуемого множества переменных. Соответственно упрощается конструкция исходной статистической модели.

Слежение за числом наблюдений по методу равных частот (точнее сказать минимально

равных частот) оказывается высокоэффективным средством контроля текущей информации.

Пусть все факторы имеют одинаковую частотность, то есть $l = \text{const}$ для всех факторов.

$$k = [m][m']N / n_m \quad (10)$$

Как пример рассмотрим применение МЭРА в объединенной серии многофакторных экспериментов, проведенных по методу Гаусса-Зайделя, но разными авторами.

Геостатистика сосны. Табличная модель изменения таксационных показателей по 2138 пробным площадям из сосняков Евразии приведена в монографии [4] с подробными пояснениями каждого из 3-20 наблюдений. Принципиально новым здесь является фиксация геодезических координат пространственного распределения пробных площадей по ареалам сосны от Атлантического до Тихого океана. Такая геодезическая привязка даст возможность в ближайшей перспективе, например, как это было выполнено по годичному приросту древесины [5], рассматривать сосняки северного полушария Земли вдоль всех берегов Северного Ледовитого океана. Фрагмент табличной модели по базе данных проф. В.А. Усольцева [4] с нашими дополнениями по параметрам приведен в данных табл. 1.

В ней были приняты следующие условные обозначения: α - широта северная, град; β - долгота восточная, град; B - ранг бонитета (по

Тогда можно рассчитывать силу взаимной связи k во всем множестве учитываемых факторов по уравнению

известной наибольшей шкале классов бонитета: однако римские цифры не позволяют проводить математическую обработку значений этого фактора плодородия почвы): ранг 0 – класс Iв; 1 – Iб; 2 – Ia; 3 – I; 4 – II; 5 – III; 6 – IV; 7 – V; 8 – Va; 9 – Vб; 10 – Vв [6]; $\bar{A}$ - средний возраст деревьев на пробной площади, лет; $\bar{q}$ - средний удельный запас стволовой древесины, м³/га; $\bar{n}$ - средняя густота (плотность) размещения деревьев, шт./га; $\bar{H}$ - средняя высота деревьев на пробной площади, м; $\bar{D}$ - средний диаметр ствола на высоте 1,3 м от корневой шейки, см; $\bar{V}_c$ - средний расчетный объем ствола деревьев на каждой пробной площади, вычисленный по соотношению $\bar{q} / \bar{n}$, м³.

В статье приводится неполный факторный анализ [6-9] показателей и показано влияние четырех влияющих параметров α , β , B и $\bar{A}$ на самих себя и на запас древесины $\bar{q}$.

Таблица 1.

Таксационная характеристика пробных площадей сосны по Евразии

№ п/п	Параметры лесного земельного участка			Параметры пробной площади сосняка			Параметры сосны на пробной площади		
	широта α , град	долгота β , град	бонитет B , ранг	возраст $\bar{A}$, лет	запас $\bar{q}$, м ³ /га	густота $\bar{n}$, шт./га	высота $\bar{H}$, м	диаметр $\bar{D}$, см	объем $\bar{V}_c$, м ³
1	59.267	10.317	5	20	53.4	5265	5.99	7.1	0.0101
2	59.267	10.317	4	20	53.6	4659	6.54	7.8	0.0115
3	59.267	10.317	5	20	57.0	5237	6.35	7.4	0.0109
4	59.267	10.317	6	31	56.8	5224	6.23	7.2	0.0109
5	59.267	10.317	4	31	174.3	2639	10.9	12.2	0.0660
6	59.500	11.000	8	100	69.7	2066	8.5	9.5	0.0337
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2135	41.333	44	8	148	140	440	11.5	28.5	0.3182
2136	43.5	41.833	3	84	540	700	24.0	31.9	0.7714
2137	43.5	41.833	2	150	350	750	14.3	28.7	0.4667
2138	35.667	45.250	4	24	48	908	7.4	15.8	0.0529

Параметры древостоев $\bar{q}$, $\bar{n}$, $\bar{H}$, $\bar{D}$, $\bar{V}_c$ принимаются за показатели, зависящие от объясняющих переменных α , β , B и $\bar{A}$. Но между последними параметрами также существуют факторные связи (табл. 2).

Известна норма адекватности, когда коэффициент корреляции должен удовлетворять усло-

вию $r \geq 0,3$. В табл. 2 коэффициенты корреляции меньше этого значения выделены курсивом, а выше 0,4 выделены полужирным курсивом. При этом наибольшее значение параметра адекватности у полученных статистических моделей равно 0,7791.

Таблица 2.

Корреляционная матрица биотехнических закономерностей
между факторами пробных площадей сосняков Евразии

Влияющие факторы	Зависимые факторы сосняков Евразии						
	α , град	β , град	B , ранг	$\bar{A}$, лет	$\bar{q}$, м ³ /га	$\bar{q}_{\beta\alpha BA}^m$	$\bar{q}_{\beta\alpha BA}$
α , град	1	0.0587	0.4571	0.3681	0.1492	0.2067	0.2894
β , град	0.3066	1	0.1693	0.1529	0.0545	0.0563	0.1838
B , ранг	0.4401	0.2086	1	0.3784	0.4156	0.4007	0.4011
$\bar{A}$, лет	0.4215	0.2135	0.3536	1	0.6583	0.7791	0.7338

Примечания: $\bar{q}_{\beta\alpha BA}^m$ - тренды (тенденции) по порядку влияющих факторов; $\bar{q}_{\beta\alpha BA}$ - тренды с дополнительными волновыми составляющими колебательного возмущения.

Рассмотрим несколько примеров биотехнических закономерностей.

Влияние долготы на широту. Распределение сосняков на территории Евразии по пробным площадям [4] оказывается не случайным (рис. 1) по биотехнической закономерности

$$\alpha = 0,00049363(\beta + 261,524)^{2,52610} \exp(-0,0027032(\beta + 261,524)^{1,16097}) - 62,092 \quad (1)$$

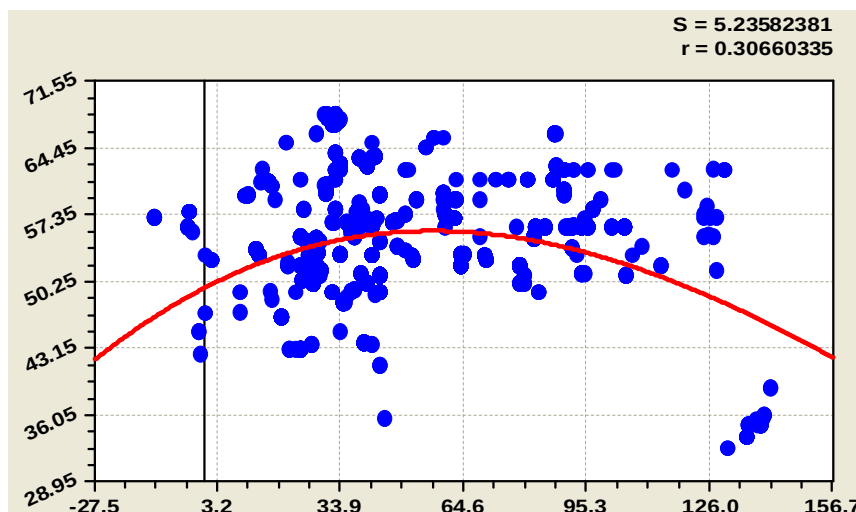


Рис. 1. Геоэстатистическое распределение пробных площадей сосны вдоль Евразии (абсцисса – восточная долгота, ордината – северная широта, S - сумма квадратов отклонений, r - коэффициент корреляции).

По уравнению (1) получается, что сосняки Евразии образуют полуоволну по широтам всей планеты, влияя на территории суши Земли до 62 градуса южной широты до Антарктиды.

Бонитет лесной почвы и широта. Из данных табл. 2 видно, что факторы являются зависимыми друг от друга.

Изменение бонитета сосняков определяется (рис. 2) формулой

$$B = 4,10567 \exp(-0,00022410\alpha^{2,22781}) + 9,63091 \cdot 10^{-6} \alpha^{3,19339} \quad (2)$$

Здесь проявляются два процесса: с одной стороны, происходит естественный экспоненциальный спад плодородия почвы от экватора Земли к северному полюсу, а с другой – показательный рост бонитета лесной почвы от многовекового

воздействия лесной среды сосняков. Активное формирование древесной растительности собственного места произрастания улучшением качества лесной почвы приводит к среднеширотному смешению сосняков по формуле

$$\alpha = 38,5028 \exp(0,25309B^{0,18563}) + 1,13542 \cdot 10^{-12} B^{26,41890} \exp(-2,86466B^{1,06289}) \quad (3)$$

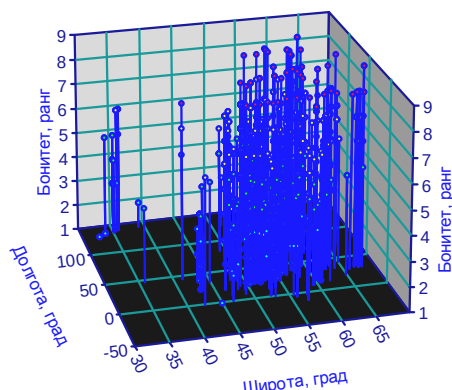


Рис. 2. Влияние широты и долготы на бонитет

$$\alpha = 38,6802 \exp(-0,0022248 \bar{A}^{1,44518}) + 3,32861 \bar{A}^{0,60147} \exp(-3,22766 \cdot 10^{-5} \bar{A}^{1,70966}) \quad (4)$$

Здесь видно, что по закону гибели в первой составляющей происходит естественная тенденция приближения взрослых фитоценозов к экватору. Однако сосна, как биологический вид, противодействует этому стрессовым возбуждением по второй составляющей (рис. 3).

Среднестатистическим образом на максимальной широте находятся сосняки в возрасте 200-250 лет. Лесные пробные площади Японии по данным [4] относятся к молодым лесным древостоям (кластер точек в левом нижнем углу на рис. 3).

Изменение возраста сосняков Евразии.

Пространственное распределение возраста сосняков по всем учтенным пробным площадям показано на рис. 4. Среднестатистический возраст сосняков определяется уравнением

$$\bar{A} = 0,00043942 \alpha^{2,92633} \quad (5)$$

$\bar{A}$ в зависимости от долготы возраст сосняков меняется так:

$$\bar{A} = 2,99526 \cdot 10^{-10} (\beta + 228,461)^{5,09818} \exp(-0,0014304(\beta + 228,461)^{1,34378}) \quad (6)$$

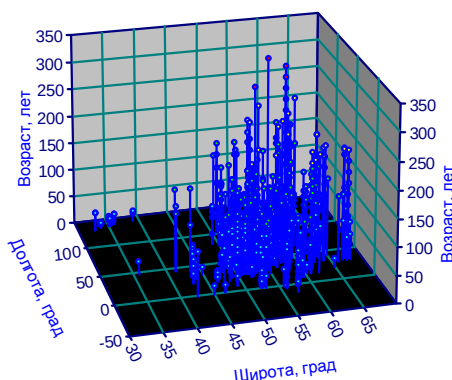


Рис. 4. Возраст сосняков от широты и долготы пробных площадей

$$B = 3,99276 \exp(-0,0024847 \bar{A}^{0,88978}) + 4,43218 \cdot 10^{-7} \bar{A}^{3,64597} \exp(-0,01647 \bar{A}^{1,01023}) \quad (7)$$

По биотехнической закономерности, состоящей из суммы закона экспоненциального роста и биотехнического закона в упрощенной форме, вида

Мы являемся сторонником В.И. Вернадского и считаем значимым влияние растительного покрова на динамику Земли и на формирование и дрейф континентов и всей суши.

Однако в данной статье только подчеркнем, что исторические факторы сукцессии [10, 11] лесных территорий пока изучаются только на эвристическом уровне. Здесь далеко от структурного, и тем более, параметрического уровней идентификации биотехнический закономерностей.

Широта и возраст сосны. По конструкции, но с изменением знака в первой составляющей, была получена закономерность вида

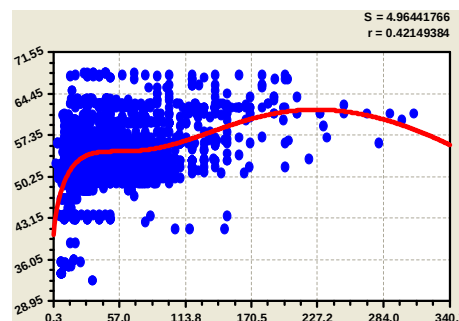


Рис. 3. Влияние возраста сосняков на широту пробных площадей

Бонитет и возраст. Взаимное влияние этих двух факторов является достаточно значимым (см. табл. 2).

Почва и растение на ней биологически взаимосвязаны.

Бонитет по формуле (7) достигает максимума (минимально требуемого плодородия) примерно в 200 лет. Молодые сосны до 60 летнего возраста могут проживать без биоэнергетической поддержки со стороны взрослых особей только на почвах до четвертого ранга, то есть не хуже II класса.

$$\bar{A} = 42,26901 \exp(0,0025558B^{0,13050}) + 0,00011773B^{10,15028} \exp(-0,99780B) \quad (8)$$

до четвертого ранга бонитета в среднем по Евразии растут сосны 42,3-летнего возраста и только с пятого ранга начинается повышения среднего возраста сосняков, получая максимум 115 лет в Vв классе бонитета.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.
2. Сигорский, В.П. Математический аппарат инженера / В.П. Сигорский. - Киев: Техника, 1975. - 768 с.
3. Скурихин В.И. Математическое моделирование / В.И. Скурихин, В.Б. Шифрин, В.В. Дубровский. - Киев: Техника. 1983. - 270 с.
4. Усольцев, В. А. Фитомасса лесов Северной Евразии: база данных и география / В.А. Усольцев. - Екатеринбург: УрО РАН, 2001. - 706 с.
5. Ловелиус, Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий / Н.В. Ловелиус. - Л.: Наука, 1979. - 232 с.
- Гумилев, Л.Н. От Руси до России: очерки этнической истории / Л.Н. Гумилев. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 320 с.
6. Мазуркин, П.М. Биотехническое проектирование (справочно-методическое пособие) / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарПИ, 1994. - 348 с.
7. Мазуркин, П.М. Геоэкология: Закономерности современного естествознания / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 336 с.
8. Мазуркин, П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учебное пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 292 с.
9. Мазуркин П.М. Лесоаграрная Россия и мировая динамика лесопользования / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 334 с.
10. Рысин, Л.П. Исторический фактор в современной сукцессионной динамике лесов Центра Русской равнины / Л.П. Рысин // Лесоведение. 2006. - № 6. - С.3-11.
11. Тарасенко, В.П. Русский лес в антропогене / В.П. Тарасенко, В.К. Тепляков. - М.: ИД «Лесная пром-сть», 2006. - 400 с.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Мазуркин П.М.

*Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия*

Исследователь должен постоянно помнить слова Бэкона о том, что «ставить эксперимент, - это учинить допрос природе» (цит. по [2]). Это значит, что ставить планируемый эксперимент (да и пассивный тоже) в эргатической и природохозяйственной системе - это учинить допрос людям и другим живым существам. Например, в лесотехнических системах допрос учиняется работникам леса и самым примитивным образом (из-за малого знания) учиняется допрос лесам, то есть жизненно значимым и для людей биологическим существам.

Особое внимание должно быть уделено исследованию функционирования эргатических систем (например, бригада лесорубов с лесозаготовительным оборудованием), где даже присутствие регистраторов информации психологически воздействует на изменение производительности труда. Немалую осторожность требует применение методов планирования эксперимента (однофакторного, многофакторного), которые, по нашему мнению, необходимо использовать по возможности только в технических экспериментах. Например, планирование эксперимента позволяет эффективно исследовать физико-химические процессы, представляющие собой сложный комплекс элементарных физико-химических явлений, совмещенных в точке пространства [3].

Пространственная локализация многих видов физико-химических процессов позволяет эффективно перевести эвритм на язык топологических структур [4, с.4], а с другой стороны, требует активного вмешательства человека в изменение исходных условий физико-химических взаимодействий. Функции взаимодействий имеют высокую определенность, поэтому принципы эвристической самоорганизации ведут к рациональным конструкциям математических моделей.

Построение их здесь поддается автоматизации. Сценарии автоматизации нами были разработаны применительно к идентификации обобщенной формулы асимметричных вейвлет-сигналов. Однако в естественных условиях многие физико-химические взаимодействия явным образом не проявляются, а если и проявляются, то в весьма замедленном изменении значений факторов. Поэтому в таких условиях методы планирования эксперимента незаменимы. С использованием МЭРА возможно использование «нежестких» методов планирования, как, например, с неполным сочетанием значений факторов и т.д.

Иначе говоря, при использовании МЭРА исследователь может вести свои наблюдения так, как ему «захочется» на следующий момент хода исследования. Применение таких эвристических приемов в ходе проведения спланированного эксперимента позволяет исследователю «идти за процессом», а не заставлять идти процесс за жестко утвержденным заранее планом (который никогда не будет объективно верным) исследования. Аналогично нужно вести бы управленцам при управлении персоналом или же предприятиями, отраслями и экономиками субъектов федерации, странами в мире. Поэтому методика МЭРА является эффективной и в технических планируемых экспериментах и в экономически плавающих во времени и пространстве процессах. Всё зависит от скважности итераций моделирования.

В объектах, где сочетаются потоки вещества и энергии, определенность информации ослабляется. Поэтому, например, Л.С. Попырин в своей работе [5, с.20] настоятельно рекомендует использовать эвристики при математическом моделировании работы теплоэнергетических установок. В таких установках уже трудно реализовать принципы планирования эксперимента. Здесь эффективно использование регрессионного поискового эксперимента с разработкой и идентификацией моделей по методике МЭРА.

Наиболее сложно моделирование функционирования технических и природно-техногенных систем в условиях сельскохозяйственного производства. Инженерная служба этих предприятий в основном руководствуется личным опытом, интуицией, здравым смыслом и некоторым набором рецептов, выработанных практикой [6, с.8]. Поэтому в моделях должно находить понимание сущности сельскохозяйственных явлений и процессов [6, с.10]. Сложность, случайность и высокая изменчивость (динамичность) значений факторов - это неотъемлемые свойства сельского хозяйства (лесное хозяйство сложно многолетними циклами воспроизводства лесных деревьев). Поэтому планирование эксперимента здесь не только не эффективно, но зачастую приводит к неверным результатам (к ложной эвристической идентификации). Даже на опытных участках селекционеров, рассчитанных с высокой степенью жесткости изменения признаков, к сбору урожая привходит «дрейф» исследуемых факторов. Формальная математика здесь бессильна.

Производственный процесс в полеводстве происходит в среде, где протекают биологические процессы [6, с.17]. Нестабильность факторов, ярко выраженная сезонность, динамичность технических систем (даже в течение одного дня изменяются условия функционирования) требуют применения эвристико-математического подхода. В таких условиях разработку моделей целесообразно вести с применением МЭРА.

Не меньшую сложность и неопределенность имеют процессы и явления в лесохозяйст-

венном производстве и на лесозаготовках [7, 8]. Кроме локальных динамических явлений, в лесном хозяйстве оказывают сильное влияние как явления прошлого, так и перспективы будущего. Так как период «созревания» деревьев доходит до 100-120 и более лет. Естественно, планировать эксперимент на такое время бессмысленно. Кроме того, даже при генетических исследованиях на саженцах (3-8 лет) происходит напластования стольких дополнительных случайных факторов, что активный эксперимент и соответствующее формальное моделирование становятся нереализуемыми.

В сельскохозяйственном и лесохозяйственном производствах всегда участвуют биологические процессы (роста, отношения между видами, влияние вредителей, гниения др.). Поэтому частные функции всегда явно или неявно не линейны. В таких условиях МЭРА оказывается вне всякой конкуренции, а для природохозяйственных и эргатических систем - единственной альтернативой моделирования.

Попытки уйти от «жесткой» стратегии поиска привели к теории статистического эксперимента, развитой под руководством Г.И. Марчука [9] к решению широкого круга прикладных задач. По этой теории предварительно определяется возможность планирования эксперимента. Планирование эксперимента всегда предполагает известность структуры исходной модели. Поэтому этапы разработок конструкции модели, изложенные нами в первых трех главах, применимы и к условиям планирования эксперимента.

По данным [10, с.5] для большинства задач регрессионного анализа и планирования эксперимента приближенные решения системы уравнений являются неустойчивыми. При формальном подходе адекватная модель может быть не истинной, а истинная математическая модель (в нашем случае истинность достигается соблюдением критериев эвристической самоорганизации) всегда адекватна [10, с.6].

Основная идея факторного эксперимента (планируемого) состоит в одновременном искусственном варьировании многих факторов при проведении опытов. Достоинство планирования эксперимента состоит в том, что, по мнению В.И. Асатуряна [11, с.7], достигается увеличение радиуса обследуемой гиперсферы факторного пространства заданием границ изменения каждого фактора.

Методом планирования [12] естественная система искусственно возбуждается, что за короткое время приводит к широкой вариации свойств и признаков функционирования. Но многие системы, а тем более эргатические, «не хотят» возбуждаться, поэтому планирование эксперимента всегда требует больших затрат по сравнению с пассивным экспериментом.

В любой экспериментальной задаче всегда существует два аспекта: планирование экспери-

мента и статистический анализ данных. Метод анализа непосредственно зависит от использования плана [10, с.7]. Реальный промышленный процесс обычно приводит в искажению оптимальных условий первоначального плана. В результате «дрейфа» факторов выходной результат уходит от оптимальных точек [10, с.332]. По нашим данным, в последнем случае «дрейф» планирования выправляется по методике МЭРА, которая требует минимума работ по планированию (необходимо только планирование условий регистрации данных) и максимума статистического анализа остатков. Промежуточные статистические проверки, при достоверности конструкции математической модели ранее созданной концептуальной модели функционирования объекта, излишни.

Формальное моделирование сдает свои позиции даже в таких высоко предельных (информационно и однородных (по потокам вещества, энергии и информации) объектах, как радиотехнические системы. Моделирование функционирования реальных радиотехнических систем должна учитывать теперь не только информационно определенные информационные процессы, но и учитывать изменения состояний технических объектов и влияние обслуживающего персонала. В связи с высоким эвристическим характером природохозяйственных и лесозащитных исследований формальная математическая оптимизация все время должна перемежаться с сознательной логико-диалектической познавательной деятельностью разработчика.

Исследователь должен активно воздействовать на решение, анализировать результаты и, если необходимо, менять критерии и состав модели, пересматривать методы оптимизации, обеспечивать сходимость процесса поиска лучшего решения.

Иначе говоря, без учета эвристических характеристик всегда происходит «рысканье» или «тремор» в поведении исследователя. Такие панические ситуации не будут возникать, если до идентификации модели выполнены принципы эвристического оптимума и предельного гомоморфизма.

Метод планирования эксперимента как некая «вещь» похож на прибор, сознательно создающий случайности в детерминированном протекании процессов. В этой связи мы можем применить парадокс Н. Винера [13, с.53] к пониманию механизма воздействия планирования эксперимента на функционирование исследуемого объекта. Парадокс заключается в том, что «хорошая экстраполяция гладкой кривой, по-видимому, требовала применения точного и чувствительного прибора, чем наилучшее возможное предсказание негладкой кривой: в каждом отдельном случае выбор прибора зависел бы от статистической природы предсказываемого явления». По мнению Н. Винера такое противоречие аналогично прин-

ципу неопределенности Гейзенберга в квантовой механике, т. е. противоречия изменению положения и количества движения [13, с.54].

Отсюда следует, что стабильные процессы для своего статистического исследования требуют применения «возбуждающего прибора», каким является метод планирования эксперимента. Этот «прибор», естественно, может быть использован только в тех объектах, где «возбуждение» не влияет на качество естественного функционирования. В биолого-экологических, биотехнических, а также эргатических системах, условия первичности свойств объекта сильно зависят от «возбуждающего прибора».

В стохастических процессах использование «возбуждающего прибора» практически нецелесообразно, так как естественное функционирование проходит по гладкой кривой. Стохастика поведения системы может коснуться большого числа факторов, поэтому запись одновременно изменяющихся факторов может быть осуществлена только системой автоматических устройств.

Если снова вернуться к словам Бэкона, то исследователь должен не допрос природу учинять, а внимательно слушать её дыхание (всякое дыхание да славит Господа) и на этой основе получать «зеркальное отображение» поведения природы в виде математических моделей.

Методика МЭРА. При проведении экспериментальных исследований, например в природообустройстве и инженерной экологии, защите окружающей природной среды и рационализации природопользования, на основе регистрационных пассивных экспериментов, необходима предварительная разработка эвристик (алгоритмов в интуитивном смысле) и иерархических графов взаимосвязей между учитываемыми переменными, так как без них легко впасть в желание упрощать общую экологическую, экономическую и техническую картину изучаемого явления или процесса. В дальнейшем нами была разработана методология полного факторного анализа [14], исключая построение графов взаимосвязей. В итоге эвристический этап значительно упростился.

В этой связи процитируем следующее [15, с.314]: «В регрессионной модели математические ошибки вызваны неточным выбором уравнения регрессии, формирующаяся под влиянием множества взаимосвязанных фактов, имеет очень сложную структуру, и её нельзя описать с помощью тех сравнительно простых функций, которые обычно применяются в статистике».

Этап отбора уравнений регрессий в нашей методологии идентификации устойчивых законов распределении чрезвычайно упрощается и этот процесс даже можно автоматизировать, создав специальный программный комплекс.

Если исследователь на эвристическо-логических этапах правильно выбрал количество факторов (пусть будет больше, чем это кажется надо) и организовал избыточную структуру их

взаимосвязей постепенным наращиванием количества составляющих, то в дальнейшем с помощью ПЭВМ (в интерактивном режиме) исследователь будет идентифицировать как параметры, так и структуру регрессионной модели по принципу «от простого к сложному».

В итоге происходит преобразование исходной простой регрессионной модели в виде биотехнического закона и его фрагментов в готовую для дальнейшего употребления модель со множеством аддитивных составляющих. Готовая сложная модель с волновыми составляющими будет приближена максимально по структуре, числу факторов и значениям параметров модели к фактическим данным (матрице чисел или так называемой *табличной модели*). Такой процесс идентификации во многом поддастся автоматизации.

В общем случае применение МЭРА включает следующие этапы [1]:

- 1) анализ задачи, исследование целей;
- 2) разработка концептуальной модели и эвристик;
- 3) выявление множества факторов, показателей и критериев;
- 4) выявление возможностей получения информации по прошлым статистическим данным или регистрации (измеримости) текущей информации о факторах и показателях;
- 5) выделение множеств и подмножеств объясняющих выбранные показатели переменных, выявление их иерархичности и многомерности; переход (при возможности) к первичным переменным вместо использования производных факторов;

6) выбор критерия из множества показателей или выбор обобщенного критерия (показателя) путем принятия способа свертки иерархического множества показателей и построения графов взаимосвязей между отдельными показателями;

7) сбор количественных данных и формирование матрицы исходных данных;

8) анализ (с привлечением экспертов) физической (в широком смысле) сущности влияния отдельных объясняющих переменных на показатель;

9) выбор вида бинарных взаимодействий между показателями и объясняющими переменными (построение характеристических безразмерных графиков, выбор по ним устойчивых законов или подходящих по смыслу математических конструкций);

10) проектирование конструкции из математических выражений (конструктов) общей регрессионной модели или смешанной аналитико-регрессионного комплекса моделей;

11) поиск регрессионных коэффициентов (параметров модели) и интерактивное уточнение конструкции регрессионной или смешанной модели с использованием ПЭВМ и специальных программных обеспечений;

12) статистическое исследование остатков между фактическими и теоретическими значениями показателей;

13) исследование модели и выработка множества рекомендаций.

На 12-ом этапе вначале устанавливаются классы ожидаемой точности и надежности результатов моделирования по классификациям [90], которые даны в табл. 1 и табл. 2.

Таблица 1.

Характеристики точности расчетов [16, с.287]

Класс точности	Степень точности расчетов	Отклонения при размере измеряемых величин, %:		
		малые	средние	большие
I	Повышенная	до 5	до 3	до 1
II	Обыкновенная	5.1-15	3.1-10	1.1-5
III	Приближенная	15.1-25	10.1-20	5.1-10
IV	Ориентировочная	25.1-50	20.1-40	10.1-20
V	Прикидочная	свыше 50	свыше 40	свыше 20

Все указанные этапы выполняются при решении сложных задач с участием в исследуемых объектах людей и биологических объектов. При использовании конкретной производственно-управленческой информации достаточно выполнение этапов 1, 3, 6-13.

Из 11-ого этапа, в зависимости от качества промежуточных решений и необходимости подключения дополнительных данных и эвристик (фреймов знаний) по интерактивной схеме возможен возврат в любой из предыдущих этапов. Выход на дальнейшее исследование остатков происходит после оценки адекватности выходных результатов регрессионной модели и матрицы числовых данных показателей.

Для экологических, экономических и технологических (в сельском хозяйстве, экологии и природообустройстве) расчетов допускается риск до 30%, для лесотаксационных исследований - до 10%, а для исследований технических объектов - до 5%. Надежность расчетов соответственно составляет 70, 90 и 95%. Методика МЭРА для структуризованных природных объектов (например, качественный лесной древостой) и высокоорганизованных эргатических систем (передовые операторы, экипажи, бригады, цеха, участки, предприятия и т.д.) позволяет добиться надежности до 95-99%.

Таблица 2.

Характеристики надежности расчетов [16, с.285]

Класс надежности	Степень надежности расчетов	Доверительная вероятность, %	Доверительный интервал, $t\sigma$
A	Практически достоверные	свыше 99.7	свыше 3
B	С малым риском*	95	$1.96 \approx 2$
C	Со средним риском	80	1.3
D	С повышенным риском	60	0.8
E	Азартные	менее 60	до 0.8
G	Неопределенные	неизвестна	неизвестна

Примечание: *Риск ошибки расчетов - это вероятность того, что фактическая ошибка может выйти за пределы доверительного интервала; если доверительная вероятность равна 95%, то риск составляет 5%.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.
2. Мысли ученых о науке. - Кишинев: Штиинца, 1971. - 88 с.
3. Компьютер обретает разум: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. В.Л.Стефанюка. - М.: Мир, 1990. - 240 с.
4. Кафаров В.В., Дорохов И.Н. Системный анализ процессов химической технологии. Топологический принцип формализации / В.В. Кафаров, И.Н. Дорохов. - М.: Наука, 1979. - 394 с.
5. Попырин, Л.С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок / Л.С. Попырин. - М.: Энергия, 1978. - 416 с.
6. Павлов, Б.В. Проектирование комплексной механизации сельскохозяйственных предприятий / Б.В. Павлов, П.В. Пушкарева, П.С. Щеглов. - М.: Колос, 1982. - 288 с.
7. Моисеев, Н.А. Воспроизводство лесных ресурсов / Н.А. Моисеев. - М.: Лесная пром-сть, 1980. - 264 с.
8. Редькин, А.К. Основы моделирования и оптимизации лесозаготовок: Учебник / А.К. Редькин. - М.: Лесная пром-сть, 1988. - 256 с.
9. Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики / Г.И. Марчук. - М.: Наука, 1980. - 536 с.
10. Монтгомери, Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных / Д.К. Монтгомери. - Л.: Судостроение, 1980. - 384 с.
11. Асатуриян, В.Н. Теория планирования эксперимента: Учеб. пособие / В.Н. Асатуриян. - М.: Радио и связь, 1983. - 248 с.
12. Математическая теория планирования эксперимента / Под ред. С.М. Ермакова. - М.: Наука, 1983. - 392 с.
13. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. - 2-е изд. - М.: Наука, 1983. - 344 с.
14. Арзамасцев, А.Д. Факторный анализ сельскохозяйственного производства / А.Д. Арза-

масцев, П.М. Мазуркин, Н.В. Максимец. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 388 с.

15. Пасхавер, И.С. Общая теория статистики. Для программированного обучения / И.С. Пасхавер, А.Л. Яблочник. М.: Финансы и статистика, 1983. - 432 с.

16. Суслов, И.П. Основы теории достоверности статистических показателей / И.П. Суслов. - Новосибирск: Наука. 1979. - 304 с.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ВИДЫ ФАКТОРНЫХ СВЯЗЕЙ

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия

Далее рассмотрим неоднородности распределений $\hat{x} \leftrightarrow \hat{y}$ для случаев однофакторного моделирования. Полученные методические выводы можно экстраполировать на идентификацию многофакторных статистических моделей [1]. Традиционно модели строятся для изучения корреляционных связей между факторами. В реальных условиях, особенно в экологии и экономике, существуют так же некорреляционные связи, которые называются скедастическими.

По этому поводу в работе [3, с.63] отмечается следующее: «Стохастическая связь имеет два частных случая - корреляционную и скедастическую связь. Если при изменении одной величины изменяются только средние значения другой (и наоборот), а дисперсия и тип закона распределения остаются неизменными, такая связь называется корреляционной Если же меняется только дисперсия, а среднее арифметическое постоянно, то это скедастическая связь». Производственные и природохозяйственные связи являются корреляционно-скедастическими.

На рис. 1 приведены примеры графиков различных взаимосвязей $y = f(x)$. Эти графики вполне наглядны и не требуют дополнительных пояснений.

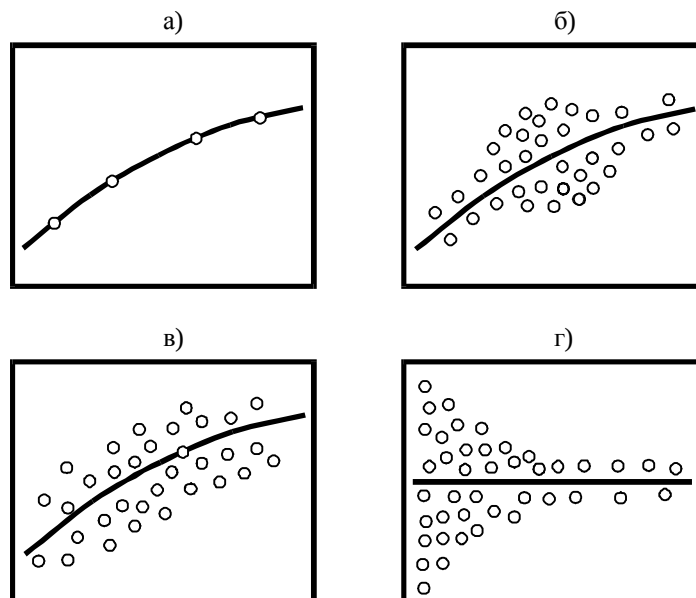


Рис. 1. Виды взаимосвязей величин [129]: а - функциональная; б – стохастическая корреляционно-скедастическая; в - корреляционная; г – скедастическая с убывающей дисперсией, переходящая в функциональную связь

Пусть какой-то процесс по воспроизводству леса устойчив и стабилен, то есть зона устойчивости по схеме на рис. 6в сходится в центр устойчивости, а параметры лесосырьевой базы и ресурсы лесной экосистемы соответствуют стационарному случайному процессу (в общем смысле даже с небольшим положительным градиентом увеличения ресурсов).

Пусть линия регрессии по $\bar{y}$ находится на постоянном уровне. Однако техника и технология производства, находясь в неразрывном единстве [4, с.215], влияют на изменение дисперсии отношений. Например, для лесозаготовок это влияние может проявиться по сменам работы [5, с.73, с.108, с.118, с.147, с.149].

В итоге в производственных условиях меняются дисперсии, коэффициенты изменчивости (вариации) и другие статистические показатели нормального распределения, а ненормальные искусственно приводятся постепенно к идеальному (нормальному) закону Гаусса-Лапласа.

Но даже при постоянстве лесных ресурсов, лесной техники и технологии персонал будет стремиться (при внешних социально-экономических условиях) к лучшей организованности, к понижению энтропии функционирования. Поэтому устойчивое развитие лесного предприятия будет наблюдаться как постоянно убывающая скедастическая связь (рис. 2а). Дисперсия или коэффициент вариации будут являться показателями оценки энтропии функционирования и развития (динамика энтропии).

Стремление к устойчивому развитию - это естественный принцип биологических популяций. Например, с возрастом показатель изменчивости

таксационных параметров древостоев убывает [6]. Начиная с 30-летнего возраста древостои считаются устойчивыми в ходе роста и далее уже можно выделять кластеры лидирующих, фоновых и отстающих деревьев. При рубках ухода за лесом последние удаляют и используют для заготовки древесного сырья. Аналогично ведет себя популяция ветвей (сучьев) растущего дерева, на котором отстающие ветви находятся внизу кроны и, для повышения качества древесины ствола, их необходимо удалять (уход за деревом).

А вот регуляризация скедастической связи по рис. 2а в корреляционную связь при $\bar{y} = const$ или $\bar{y} = f(\tau) = \bar{y}_0 + \Delta y \times \tau$ ко всему лесному массиву, нам представляется не совсем корректным. В нашей стране и за рубежом лесоводы стремятся к нормальному лесу. Питер Х. Пирс пишет [7, с.163]: «... полностью регулируемый нормальный лес редко можно встретить на практике, однако данная теоретическая модель обладает значительным притяжением для лесных менеджеров и ... она является целью, к которой стремится лесное регулирование».

Исходя из результатов лесогеографических исследований можно сделать вывод о том, что модальные леса могут существовать в данной географической зоне, а вот нормальные леса - это только идеальное представление в умах людей.

По-видимому, равномерное по показателю изменчивости распределение участков леса разного возраста практически невозможно хотя бы из разно климатических изменений в течение миллионов лет в одной и той же точке планеты.

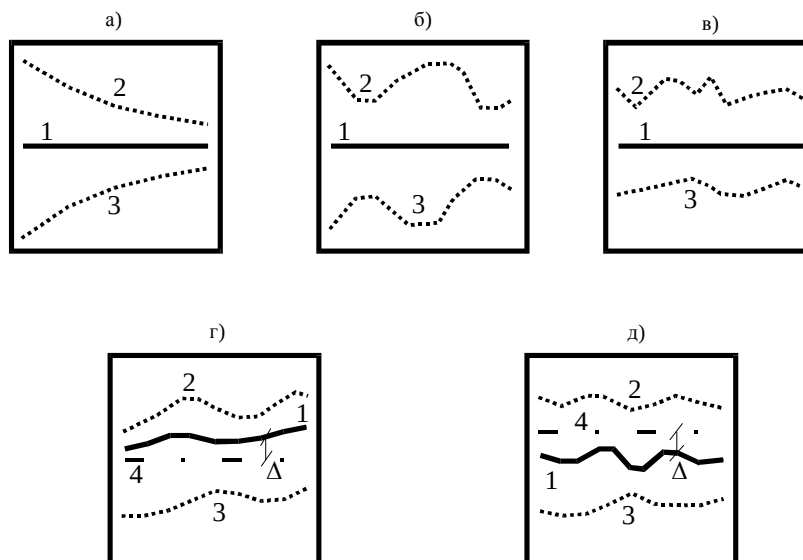


Рис. 2. Скедастичность производственной информации:

а - равномерное усиление организованности производства; б - симметричная волнистая скедастичность; в - асимметричная скедастичность, вызванная изменениями типов законов распределения; г - связь скедастик с прямыми плановыми (нормативными) показателями; д - связь скедастик с обратными плановыми (нормативными) показателями; 1 - кривая среднерегрессионного результата; 2, 3 – соответственно верхняя и нижняя границы изменчивости показателей; 4 - уровень планового (нормативного) результата; Δ - текущее директивное отклонение фактического результата от планового

Хозяйственное вмешательство, конечно же, должно вести к графику на рис. 2а (опыт лесоводства Швеции и Финляндии), а не наоборот, когда в нашей стране за последние 100 лет скедастическая связь усилилась, то есть изменчивость таксационных показателей повысилась из-за расстроенности и истощенности лесных территорий. Поэтому цель лесного дела по Питер Х. Пирсу [7, с.163] понятна: «Во многих лесных регионах главная проблема регулирования заключается не в том, как управлять нормальными лесами, а как их создать из лесов, имеющих несбалансированное распределение по классам возрастов».

Схема на рис. 2а оказывается фундаментальной для лесной экономики. Если считать начало реформ в лесном деле России с конца 90-х годов, то до 2050-2060 годов (50 лет процесс нормализации лесов шел в Швеции и Финляндии) возможен переход от скедастичности лесозаготовительной, лесоводственной и лесотехнической информации к корреляционной.

В этом заключается коренной (физический) смысл изменения содержания и формы в отечественном лесном деле. С начала XX века кривые 2 и 3 (рис. 2а) возрастали, а теперь необходим перелом (что требует значительных общих духовно-нравственных усилий всего населения России) и гиперболическое снижение границ изменчивости у показателей лесов и лесной экономики нашей страны.

В итоге получается график биотехнического закона за период более 200 лет (истoki паразитизма лесозаготовок находятся гораздо раньше).

Слежение за ходом этой кривой биотехнического развития лесного дела России есть глобальный критерий устойчивого развития (точнее развития к биотехническому равновесию и устойчивости в изменчивости лесного покрова России).

Схема на рис. 2б соответствует нормальному распределению при волнообразном динамизме энтропии функционирования. Цикличность здесь проявляется в среднем через 55 лет (кондратьевские циклы) и даже по другим более крупным периодам. В производстве существуют и меньшие циклы (11, 7 и 3 года). Например, при плановом хозяйстве в течение месяца наблюдается меньшая организованность в начале и большая в конце месяца. В лесном деле включаются еще и фактор сезонности, циклы стихийных бедствий, заболеваний лесов, лесных пожаров, влияния цикла в 26000 лет прецессии оси Земли и др.

В связи с этим для лесных производств при $\bar{y} = const$ (рис. 2в) наблюдаются сложные сочетания законов распределения.

На рис. 2г, д схематически показаны соотношения плановых (нормативных) и фактических изменений выходного показателя функционирования системы лесного дела (лес, персонал, лесопроductия, оборудование). Например, фондоотдача является прямым показателем, а фондоемкость - обратным. Себестоимость является обратным показателем, а производительность труда на единицу затрат - прямым. Для преодоления негативных свойств затратных экономических методов необходимо перейти к измерению и оценке

прямых показателей, в том числе и экологических с помощью инженерных методов.

В связи с этим скеластики по линиям 1, 2, 3 и 4 на рис. 2 г,д - это не просто формальные линии. Они имеют вполне определенный экологический, экономический (и иной) смысл. По свойствам (кривизна, динамика пульсаций и т.д.) этих кривых возможно понять поведение территориальной воспроизводительной системы (по прошлым данным, а значит по линиям регрессии).

Примеры моделирования. Применение биотехнического закона и методики МЭРА покажем на нескольких относительно простых примерах.

Пример 1. Изменение предельной численности популяций сосны в зависимости от возраста

A (эта буква общепринята в лесоводстве и лесной таксации для обозначения биологического возраста деревьев, но мы употребляем как изменяющуюся переменную) имеет значение для регулирования густоты лесонасаждений.

По академику В.Н. Сукачеву «жизнь есть непрерывная борьба за существование» (хотя ныне доказано, что жизнь - это не только борьба, но и симбиотическое взаимодействие). При этом в ходе развития с момента возникновения леса наблюдается удивительное несоответствие между количеством семян и условиями их существования. Например, в урожайном году на одном гектаре может быть рассеяно более двух миллионов семян сосны, а количество семян березы может исчисляться даже десятками миллионов [8, с.7].

По экспертным данным для предельного случая максимальная продуктивность сосны составляет 18 миллионов семян на гектаре леса. А на поливных землях лесопитомников максимальная густота двухлетних саженцев сосны достигает 2 млн. шт./га. По данным [9] в сосняках Сибири найдены участки с молодняком в 34 года с численностью до 900 тыс. шт./га. В максимальном возрасте до 500 лет, по ориентировочным данным, густота популяции сосны достигает 400 шт./га. По этим предельно возможным данным была получена формула

$$n = 18 \cdot 10^6 \exp(-1,0991t) + 350,00t^{2,5270} \exp(-0,03114t), \quad (1)$$

где: n - численность популяции сосен, шт./га; t - возраст от нуля до 500 лет. В табл. 1 приведены результаты параметрической идентификации.

Таблица 1.

Изменение предельной численности сосен

t , лет	$\hat{n}$, шт./га	n , шт./га	ε , шт./га	$\Delta = 100\varepsilon / \hat{n}$
0	$18 \cdot 10^6$	$18 \cdot 10^6$	0	0
2	$2 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6$	0,0024	$0,12 \cdot 10^{-6}$
34	$9 \cdot 10^5$	$9 \cdot 10^5$	0,0035	$0,04 \cdot 10^{-6}$
500	400	400	0,0004	$1 \cdot 10^{-4}$

Примечание: Δ - относительная погрешность между фактическими и теоретическими (расчетными) значениями численности сосен.

Из данных табл. 1 видно, что формула (1) почти однозначно определяет предельную численность популяции деревьев сосны с изменением возраста. Она содержит две составляющие: *во-первых*, закон естественной гибели Ципфа-Парето; *во-вторых*, биотехнический закон возбуждения и гашения жизненных сил популяции в некоторый промежуток возраста. Из уравнения (1) также видно, что популяция (аналогично ведет себя и единичный организм) с некоторого возраста как бы находит в себе силы для циклического возбуждения. Этот факт интересен тем, что циклическое явление возникает на фоне действия закона интенсивного спада у численности популяции.

Это явление можно сравнить с резонатором, когда стандартное распределение силы звука по интервалу частот деформируется на двух сто-

ронах цикла: *слева* - на фазах зарождения и подъема (участок роста); *справа* - на фазах упадка и гибели (участок вымирания). Резонаторами являются, например, музыкальные инструменты, создающие циклическое усиление силы звука при распространении в воздухе.

Поэтому в некотором смысле, по аналогии с откликом резонирующего объекта, можем сделать вывод о циклическом законе дополнительного стрессового (резонирующего) возбуждения силы на различных фрагментах цикла взаимодействия.

Пример 2. В книге [67, с.90] приведены данные по влиянию возраста человека на различные его параметры, связанные с действием радиоактивных веществ.

Масса щитовидной железы у человека изменяется по формуле (табл. 2)

$$m = 0,21523t^{1,75491} \exp(-0.043226t) + 1,938, \quad (2)$$

а эффективный период полувыведения из щитовидной железы радиоактивного йода-131 -

$$T = 0.10566t^{0.92292} \exp(-0.016708t) + 5.945, \quad (3)$$

где t - возраст человека от 0,5 до 70 лет.

Из данных табл. 2 видно, что модели (2) и (3) с очень высокой точностью (практически однозначно адекватные математические модели) описывают параметры человека с изменением возраста. Аналогичные модели были получены и по другим параметрам тела.

Таблица 2.

Параметры человека, зависящие от возраста, по поглощаемым дозам радиоактивного йода

Возраст t , лет	Масса щитовидной железы, г				Период полувыведения, сутки			
	$\hat{m}$	m	$\mathcal{E}$	Δ , %	$\hat{T}$	T	$\mathcal{E}$	Δ , %
0.5	2	2.0	0.0	0.0	6.0	6.0	0.0	0.0
4	4	4.0	0.0	0.0	6.3	6.3	0.0	0.0
14	14	14.0	3.6e-15	2.6e-12	6.9	6.9	0.0	0.0
70	20	20.0	7.1e-15	3.6e-12	7.6	7.6	0.0	0.0

Исходя из двух вышеприведенных примеров можно сформулировать три методологических принципа: *во-первых*, точность идентификации может оказаться значительно выше точности исходных данных, по которым исследователи получали среднеарифметические (выровненные) значения (чаще всего это происходит при малом количестве наблюдений); *во-вторых*, если адекватность моделей к фактическим данным высока, то необязательно расчеты выполнять по всем статистическим показателям адекватности, приведенным ранее по классической теории статистики, а *достаточно оценить предельные расхождения фактических и теоретических точек*; *в-третьих*, числовые значения параметров моделей необходимо округлять до некоторого количества знаков, в зависимости от точности соответствия моделей исходным данным.

По различному количеству значащих цифр (по мантиссе числа нами рекомендуется: для класса А надежности принять не менее пяти значащих чисел, например 0,23453, или 0,0023453, или 2,34532, или 23,4534, или 234,534; для класса надежности В - не менее четырех значащих чисел).

Второй методологический принцип позволяет существенно сократить трудоемкость анализа показателей статистической адекватности модели, если принять за объект анализа не все исходные наблюдения, а только то наблюдение,

которое имеет значение $|\Delta_{\max}|$, то есть абсолютное по модулю значение максимальной относительной погрешности в точке.

Таким образом, в некоторых случаях существенно требовательность к точности модели увеличивается не менее чем на порядок. Многие примеры моделирования показали, что принятие

класса надежности по значению $\Delta_{\max}$ (максимальная относительная погрешность в какой-то

одной точке матрицы данных) гораздо требовательнее к искомым статистическим моделям, чем критерий Фишера χ^2 (хи-квадрат).

Например, при $\chi^2 \leq 5\%$ для малых значений измеряемых величин (лучше сказать о малом интервале изменения измеряемых величин относительно самих величин) получаем класс I (повышенная степень расчетов). Однако достоверная вероятность, при исчислении только по $\Delta_{\max}$, а не по всем значениям Δ_i , станет не менее 95%. Поэтому класс надежности опускаем на уровень В (с малым риском). По критерию Фишера окажется, что класс надежности будет приближаться к практически достоверным расчетам, т. е. к 99,7%.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мазуркин, П.М. Статистическое моделирование. Эвристика - математический подход / П.М. Мазуркин. - Научное издание. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 100с.
2. Мазуркин, П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учеб. пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 326 с.
3. Пальчевский, Б.А. Научное исследование: объект, направление, метод / Б.А. Пальчевский. - Львов: Изд-во Львовского университета, 1979. - 180 с.
4. Шеремет, А.Д. Анализ экономики промышленного производства / А.Д. Шеремет, А.В. Протопопов. - М.: Высшая школа, 1984. - 352 с.
5. Редькин, А.К. Основы моделирования и оптимизации лесозаготовок: Учебник / А.К. Редькин. - М.: Лесн. пром-сть, 1988. - 256 с.

6. Мазуркин, П.М. Биотехническое проектирование (справочно-методическое пособие) / П.М. Мазуркин. - Йошкар-Ола: МарПИ, 1994. - 348 с.

7. Питер Х. Пирс. Введение в лесную экологию / Пер. с англ.: Учебн. пос. - М.: Экология, 1992. - 224 с.

8. Практикум по лесоводству. - М.: Высшая школа, 1989. - 311 с.

9. Пшеничникова, Л.С. Продуктивность основных молодняков разной густоты // Факторы продуктивности леса / Л.С. Пшеничникова // Сб. научн. трудов. - Новосибирск: Наука, 1989. - С.36-52.

Системный анализ и управление

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА АУДИТОРНОГО ФОНДА УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Брызгалов А.В.

*Классический частный университет,
Запорожье*

Перед руководителями любого учебного заведения всегда стоит проблема удобного и качественного управления процессами, происходящими на всех этапах деятельности заведения. Даже при решении такой задачи, как составление расписания занятий, приходится обрабатывать и анализировать большие объемы информации и, соответственно, этот процесс требует больших затрат трудовых и временных ресурсов. На данном этапе очень актуальным является задача автоматизации этих процессов, что одновременно сократит затраты трудовых ресурсов и улучшит качество выполняемых работ.

Основной целью работы было создание структуры классов, которая бы позволяла автоматизировать задачи, связанные с учетом аудиторного фонда в рамках информационной системы управления учебным заведением. Для этого был выбран язык объектно-ориентированного моделирования – UML, который в основном используется как раз в области разработки программного обеспечения.

На примере Классического частного университета были исследованы и проанализированы основные бизнес-процессы, протекающие в рамках поставленной проблемы и на их базе сформулированы требования к проектируемой модели.

В результате работы была создана модель классов, которая позволяет:

1. Вести учет аудиторного фонда: класс Ref.Room – справочник помещений, хранит общие для всех помещений атрибуты, связан с классами Ref.Room_type – справочник типов помещений, и Ref.Shell – справочник корпусов.

2. Вести учет инвентаря: класс Ref.Inventory – справочник инвентаря, связан с классом Ref.Inventory_Type – справочником типов инвентаря. Также связан с классом Ref.Room, за счет чего происходит привязка инвентаря к конкретному помещению.

3. Вести учет компьютеров: класс Ref.Computer – справочник компьютеров, связан с классом Ref.OS – справочником операционных систем и, как и инвентарь, с классом Ref.Room.

4. Создавать и изменять расписание занятий и мероприятий, которые не входят в учебный план: класс Kaf.Discipline_Semester_Action_Pair – учебные пары мероприятий дисциплин в семестрах по рабочему плану, который, для определения времени проведения пары, связан с классом Ref.Pair – справочником пар, и класс Ref.Special_Actions – справочник специальных мероприятий, т.е. тех, которые не входят в рабочие планы дисциплин. Оба класса связаны с классом Ref.Room для определения места проведения пары/мероприятия.

5. Вести базу данных пользователей системы в общем и отдельно базы студентов, преподавателей, персонала и т.д.: класс Ref.Users – справочник пользователей системы, для определения кем является пользователь, связан с классом Ref.Users_Statuses – справочником статусов пользователей, который может содержать несколько записей на каждого пользователя, а последний в свою очередь связан с классом Ref.User_Type – справочником типов пользователей системы. Классы Ref.Students, Ref.Educators, Ref.Komendants, Ref.Edu_Section_Personnel, Ref.Administrators, Ref.Groups соответственно являются справочниками студентов, преподавателей, комендантов, сотрудников учебного отдела, администраторов системы и групп студентов. Также была проведена реализация этой модели для системы управления базами данных MySQL и созданы шаблоны запросов к ней, которые реализуют перечисленные выше задачи.

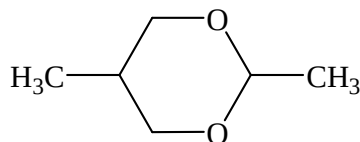
Современная теория информации в естественных науках

КОНФОРМАЦИОННАЯ ИЗОМЕРИЗАЦИЯ ТРАНС-2,5-ДИМЕТИЛ-1,3-ДИОКСАНА

Курамшина А.Е.¹, Бочкор С.А.¹, Кузнецов В.В.^{1,2}¹Уфимский государственный нефтяной
технический университет²Институт физики молекул и кристаллов
Уфимского научного центра РАН

Интерес к структурным исследованиям 1,3-диоксанов связан как с особенностями их строения, так и с использованием в качестве реагентов тонкого органического синтеза [1-4]. Ранее [5-9] было показано, что главным минимумом на поверхности потенциальной энергии (ППЭ) незамещенного, а также 2-метил- и 4,4-диметил-1,3-диоксанов является конформер *кресла* (*K*), либо экваториального *кресла* (*Ke*). Локальные минимумы соответствуют формам аксиального *кресла* (*Ka*), *1,4-твист*- (*1,4-T*), и *2,5-твист*- (*2,5-T*), а максимумы - конформациям *полукресла*, *софы* и несимметричной *ванны*. Аналогичная ситуация наблюдается и для ППЭ *цис*-2,5-диметил-1,3-диоксана [10]. Целью настоящей работы является исследование конформационной изомеризации молекул *транс*-2,5-диметил-1,3-диоксана (**I**) с помощью неэмпирических квантово-химических

приближений RHF//STO-3G и RHF//3-21G в рамках программного обеспечения HyperChem [11].

Транс-**I**

Известно [12,13], что согласно данным ЯМР ¹H для молекул *транс*-2,5-диалкил-1,3-диоксанов в качестве наиболее стабильной постулируется конформация *кресла* с диэкваториальной 2e5e-ориентацией заместителей (*K 2e5e*). Нами установлено, что ППЭ соединения **I**, в отличие от незамещенного, а также 2-метил- и 4,4-диметил-1,3-диоксанов, содержит 3 минимума; их относительные энергии, а также энергии максимумов (переходные состояния, ПС) представлены в таблице.

Таблица 1.

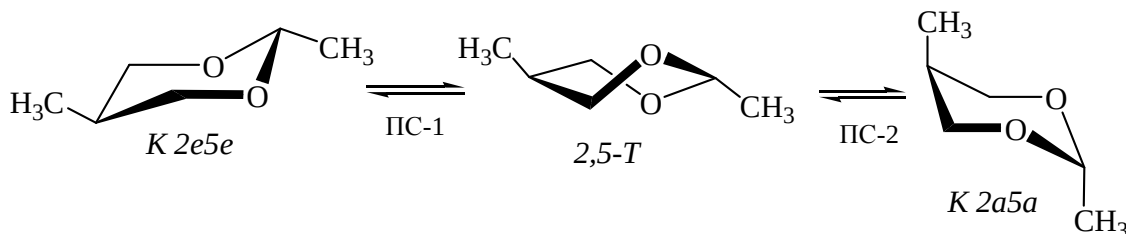
Стационарные точки на ППЭ диоксана I (ккал/моль)

Расчетные базисы	Минимумы*		Максимумы*	
	<i>K 2a5a</i>	<i>2,5-T</i>	ПС-1	ПС-2
RHF//STO-3G	4.3	5.0	10.0	13.4
RHF//3-21G	2.8	3.7	7.9	8.5

*) Относительно формы *K 2e5e*

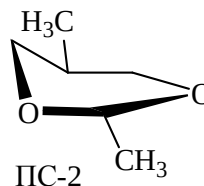
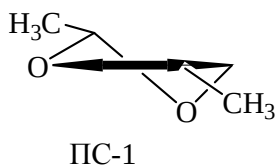
Полученные данные свидетельствуют об энергетической предпочтительности формы *K 2e5e*, что соответствует данным ЯМР ¹H [12,13]. Ближайший локальный минимум в рамках обоих расчетных базисов отвечает конформеру *K 2a5a*.

Можно предположить, что конформационное равновесие между ними значительно смещено в сторону формы *K 2e5e*. В отличие от *цис*-изомера [10] локальный минимум *1,4-T* в данном случае не реализуется.

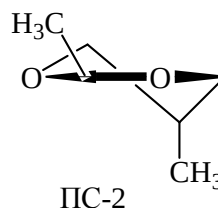
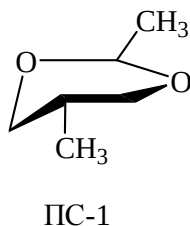
Минимумы

Переходные состояния

STO-3G



3-21G



Переходные состояния, или максимумы на ППЭ, отвечают конформациям *софы* и *полукресла*. В рамках обоих расчетных базисов наиболее высокий потенциальный барьер (ПС-2) реализуется между формами 2,5-*Г* и *К 2а5а*.

Таким образом, анализ относительной стабильности конформеров *транс*-2,5-диметил-1,3-диоксана **I** указывает на высокую концентрацию формы *К 2е5е*. Полученный результат хорошо согласуется с известными данными ЯМР эксперимента [12,13]. Необходимо также отметить, что основная причина низкой стабильности формы *К 2а5а* связана в основном с невыгодностью аксиальной ориентации алкильного заместителя у атома С-2 в 1,3-диоксановом кольце [2,8,14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Итоги науки и техники. Технология органических веществ. Т.5. Химия и технология 1,3-диоксациклоалканов / Д.Л. Рахманкулов, Р.А. Караханов, С.С. Злотский и др. // М.: ВИНТИ, 1979. - 288 с.
2. Внутреннее вращение молекул / под ред. В.Дж. Орвилл-Томаса. М.: Мир, 1975. - С.355.
3. Кузнецов В.В. *ХГС*. – 2006. С.643.

4. Кузнецов В.В. *Изв. АН. Сер. хим.* - 2005. С.1499.

5. Freeman F., Uyen Do K. *J. Mol. Struct. (Theochem)*. – 2002. V.577. P.43.

6. Курамшина А.Е., Файзуллин А.А., Бочкор С.А., Кузнецов В.В. *Баш. хим. ж.* – 2004. Т.11. С.81.

7. Мазитова Е.Г., Курамшина А.Е., Кузнецов В.В. *ЖОрХ*. - 2004. Т.40. С.615.

8. Курамшина А.Е., Бочкор С.А., Кузнецов В.В. *ЖОрХ*. – 2006. Т.42. С.629.

9. Кузнецов В.В., Курамшина А.Е., Цеплин Е.Е., Бочкор С.А., Хвостенко О.Г. *Современные наукоемкие технологии*. – 2006. N 2. С.76.

10. Курамшина А.Е., Бочкор С.А., Кузнецов В.В. *Фундаментальные исследования*. – 2008. N 11. С.77.

11. HyperChem 5.02. Trial version. www.hyper.com.

12. Самитов Ю.Ю. Атлас спектров ЯМР пространственных изомеров. Т.1. Казань: Казанский университет, 1978.

13. Eliel E., Knoeber M.C. *J. Am. Chem. Soc.* – 1968. V.90. P.3444.

14. Богатский А.В., Гарковик Н.Л. *Усп. химии*. – 1968. Т.37. С.581.

Современные проблемы науки и образования

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ИММУНИТЕТА

Петренко В.М.

Санкт-Петербургская государственная
медицинская академия имени И.И.Мечникова
Санкт-Петербург, Россия

На гребне повышенного интереса к иммунитету получила распространение идея, что лимфатические сосуды (ЛС) играют вспомогательную

роль в обслуживании иммунных образований. ЛС рассматриваются как придаток лимфоидной системы, к которой относят лимфатические узлы (ЛУ). В Международной анатомической терминологии (Нью-Йорк, 1998) термин «лимфатическая система» отсутствует, в разделе «Сердечно-сосудистая система» описаны лимфатические протоки и стволы, упоминаются ЛУ, но их подробное описание проводится в разделе «Лимфоидная система». В литературе не найти ее опреде-

ления. В последнее время сделана попытка реанимировать лимфатическую систему, причем в ее состав введены тимус, селезенка, миндалины, лимфоидные бляшки и узелки с указанием на их тесную морфологическую, онтогенетическую и функциональную взаимосвязь (Коненков В.И. и др., 2009). Но красный костный мозг и селезенка являются смешанными по строению кроветворными органами, образуются в связи с венозными синусоидами и синусами. Тимус закладывается как эктомеzenхимальные скопления клеток, позднее они преобразуются в лимфоэпителиальный орган. Еще Г.М.Иосифов (1914) писал: кроме ЛУ из лимфоидной ткани состоят и другие органы, значение которых нужно считать сходным с ЛУ, но отношение этих органов к ЛС менее интимное, т.к. они не стоят на пути крупных ЛС. С моей точки зрения, лимфоидная и лимфатическая системы взаимосвязаны (прежде всего в периферических частях) и являются специализированными отделами единой сердечно-сосудистой системы. В ее составе лимфатические пути и лимфоидные

образования кооперируются различным образом для обеспечения гомеостаза организма и составляют лимфоидно-лимфатический аппарат. В центре лимфатической системы находятся ЛС, отводящие избыточную тканевую жидкость и крупнодисперсные частицы, не попавшие в кровеносное русло. В лимфоидной системе центральное положение занимают кровеносные сосуды, по которым совершаются циркуляция и рециркуляция лимфоцитов. Лимфоциты скапливаются в местах внедрения и на путях перемещения в организме генетически чужеродных тел. Начальные лимфатические пути отличаются повышенной проницаемостью своих стенок. Поэтому антигены проникают в просвет лимфатических капилляров и посткапилляров, а вторичные (периферические) лимфоидные образования формируются в первую очередь вокруг истоков (тканевые каналы) и корневой лимфатической русла. Тесная взаимосвязь кровеносных и лимфатических путей наиболее подробно описана в ЛУ.

Современные телекоммуникационные и информационные технологии

ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОРУЧЕНИЯМИ ОТДЕЛА КАДРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Елизарова Н.Н., Смельцова М.А.

*Ивановский государственный энергетический
университет
Иваново, Россия*

Контроль и управление поручениями является необходимой составляющей работы любого отдела предприятия, организации, поэтому создание подсистемы управления поручениями является актуальным. Можно выделить основные характеристики поручений Х1 – степень важности поручения, Х2 – степень срочности исполнения поручения. Эти параметры могут быть использованы для контроля их исполнения.

Процесс проектирования подсистемы контроля исполнения поручений включает следующие этапы:

1) определение области контроля, информационно-документационные потоки, которые необходимо контролировать;

2) разработка процесса контроля исполнения поручений:

- определение множества документов, содержащих поручения, которые необходимо поставить на контроль и перечень лиц, ответственных за реализацию контроля исполнения поручений;

- определение набора функций подсистемы управления поручениями и содержания поручения, его жизненного цикла;

3) выбор методов обработки информации о результатах контроля;

4) определение содержания отчетной документации, предоставляемой руководству;

5) выбор или разработка программных средств подсистемы управления поручений.

Разработанная подсистема управления поручениями предназначена для отдела кадров предприятия, создана средствами MS Access и позволяет обмениваться информацией с существующей информационной системой предприятия.

В системе выполняются следующие процессы:

- регистрация поручений в регистрационно-контрольной карточке, исполнение которых необходимо контролировать;

- сбор информации о ходе выполнения поручений;

- обработка поручений, поступающих на контроль (оценка исполнительности, определение поручений, требующих доработки);

- хранение информации о поручениях и результатах их исполнения;

- формирование отчетной документации (документы, снятые с контроля, состоящие на контроле, находящиеся на исполнении и др.).

Пользователь может выбирать, необходимый ему отчет со всеми поступившими документами за определенный период или только неисполненные документы за вводимый промежуток времени.

Таким образом, предложенная система направлена на решение существующих проблем контроля и анализа исполнения поручений. Она позволяет создать единый массив кадровых документов, сократить временные затраты на поиск необходимой информации. Благодаря системе повысится ответственность и исполнительская дисциплина, как подразделений предприятия, так и отдельных должностных лиц.

Технические средства обеспечения информационных процессов

ГЕРТ-СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ
МУЛЬТИВЕРСИОННЫХ АРХИТЕКТУР
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Ковалёв П.В.

Программное обеспечение, являясь неотъемлемой составляющей коммерческих и специальных систем управления и обработки информации, проникает во многие области современной жизни, но, несмотря на столь широкое распространение, программное обеспечение едва когда-либо было совершенно. На сегодняшний день разработаны различные методы проектирования отказоустойчивого программного обеспечения. Среди них одним из наиболее перспективных является метод мультиверсионного проектирования.

Однако, учитывая сложность мультиверсионных систем обработки информации, множество параметров системы, которые могут изменяться во времени, прогнозировать время завершения задачи, а также надежность системы, основываясь на статических или детерминированных моделях систем или программ, достаточно сложно, а в некоторых случаях просто невозможно. Это обстоятельство представляется научной проблемой,

выражающейся в необходимости поиска новых подходов к анализу надежности, а также временных характеристик работы программного обеспечения построенного на основе мультиверсионной архитектуры.

Одним из таких подходов является графоаналитический метод основанный на использовании ГЕРТ сетей. Основное достоинство этого подхода заключается в том, что он может быть успешно применен к решению практически любой задачи, и дает возможность составить формальные процедуры для определения качественных характеристик системы [1].

Опишем модель N-версионного программирования [2] (рис. 1) в виде ГЕРТ сети (рис. 2) и рассчитаем её основные характеристики, при условии, что количество мультиверсий $N = 3$, а остальные параметры описаны в табл. 1.

Узлы стохастической сети (рис. 2) могут быть интерпретированы как состояния системы, а дуги — как переходы из одного состояния в другое. Такие переходы можно рассматривать как выполнение обобщенных операций, характеризующихся плотностью распределения, или функцией массы, и вероятностью выполнения.

Таблица 1.

Характеристика операций

Ветвь	Вероятность что операция будет выполнена (p_i)	Тип распределения	Параметры (мс)
(1,4)	0,85	нормальное	$m=0,5$ $\sigma=0,1$
(2,4)	0,85	нормальное	$m=0,5$ $\sigma=0,1$
(3,4)	0,85	нормальное	$m=0,5$ $\sigma=0,1$
(4,выход)	0,99	нормальное	$m=2$ $\sigma=0,5$

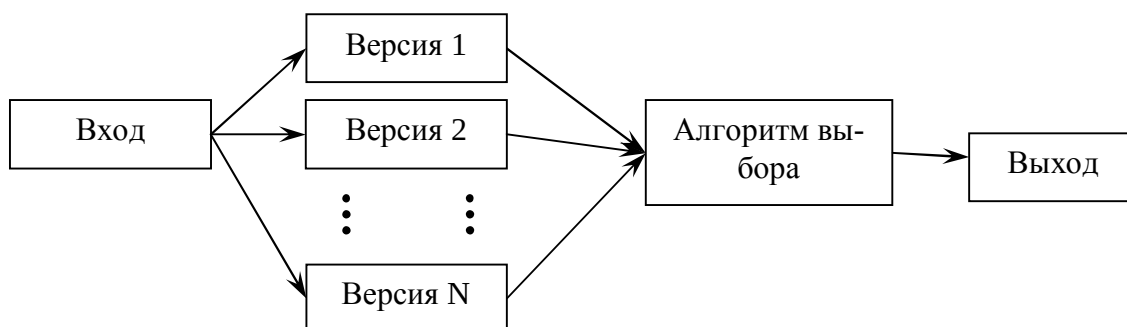


Рис. 1. Модель N-версионного программирования

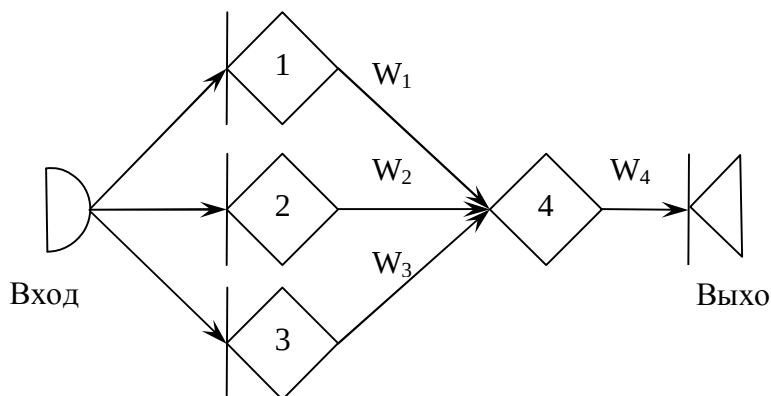


Рис. 2. Модель N-версионного программирования в виде ГЕРТ сети

Каждый внутренний узел стохастической сети выполняет две функции, одна из которых касается входа в узел, а другая — выхода. Обычно эти функции называют входной и выходной.

- Входная функция. Она определяет условие, при котором узел может быть выполнен.

- Выходная функция. Она определяет совокупность условий, связанных с результатом выполнения узла. Другими словами, с помощью выходной функции указывается, должны ли выполняться все операции, которым данный узел непосредственно предшествует, или только одна из них.

Отметим, что начальный узел сети выполняет только выходную функцию, в то время как конечный узел — только входную [3].

Рассмотрим виды входных функций:

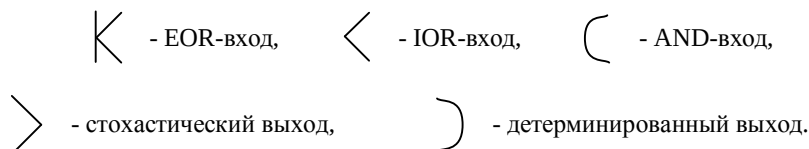


Рис. 3. Графическое обозначение входных и выходных функций ГЕРТ-сети

Комбинируя все входные и выходные функции (рис. 3), получаем шесть различных типов узлов. Активация узла означает, что система перешла в некоторое состояние и определяет множество возможных дальнейших действий. Одно или несколько действий начинают свое выполнение сразу после активации узла, являющегося их началом. Активация узла происходит, если его входная функция выполнена. После выполнения выходной функции активированного узла (начала выполнения соответствующей дуги) он становится неактивным [1].

Необходимым и достаточным условием функционирования мультиверсионного модуля является выполнение хотя бы одной мультиверсии. Вот почему узел 4 на рис.2 является узлом с IOR входом. Выбор данного типа узла связан с

1. AND-функция – узел активируется, если выполнены все дуги, входящие в него.

2. IOR-функция – узел активируется, если выполнена любая дуга, входящая в него.

3. EOR-функция – узел активируется, если выполнена любая дуга, входящая в него, при условии, что в данный момент времени может выполняться только одна дуга, входящая в данный узел.

Рассмотрим виды выходных функций:

1. Детерминированная функция – все дуги, выходящие из узла, выполняются, если узел активирован.

2. Стохастическая функция – ровно одна дуга, выходящая из узла, выполняется с заданной вероятностью, если узел активирован.

тем, что по определению этот узел активируется при выполнении любой дуги входящей в него.

Рассмотрим расчет сети содержащей IOR вход и детерминированный выход рис. 4, состоящей из нескольких подсетей рис. 5.

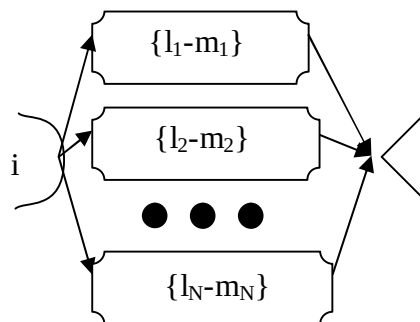


Рис. 4. IOR-вход

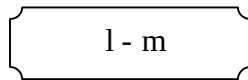


Рис. 5. Произвольная подсеть с начальным узлом l и конечным узлом m

Необходимо учитывать, что j – вычисляемый IOR-вход, имеющий стохастическое начало в узле i . $\{l_1-m_1\}$, $\{l_2-m_2\}$, ..., $\{l_N-m_N\}$ – N непересекающихся подсетей.

Пусть p_{ij} — вероятность того, что операция (i, j) будет выполнена при условии, что узел i выполнен, тогда имеем:

$$p_j = p_i \cdot [1 - (1 - p_{l_1, m_1}) \cdot (1 - p_{l_2, m_2}) \cdot \dots \cdot (1 - p_{l_N, m_N})] \quad (1)$$

Учитывая что от входа до узла 4 находится 3 непересекающиеся подсети, в данном частном случае, используя выражение (1) получим:

$$p_4 = p_{\text{вход}} \cdot [1 - (1 - p_1) \cdot (1 - p_2) \cdot (1 - p_3)] = 1 - (1 - 0,85)^3 = 0,996625 \quad (2)$$

Итак, воспользовавшись правилом Мейсона для замкнутых потоковых графов получим эквивалентную W -функцию [3] для этой сети:

$$W_E(s) = W_\Sigma(s) \cdot W_4(s) = 0,9966e^{0,5 \cdot s + \frac{1}{2} \cdot 0,1^2 \cdot s^2} \cdot 0,99e^{2 \cdot s + \frac{1}{2} \cdot 0,5^2 \cdot s^2} = 0,9866e^{2,5 \cdot s + 0,13 \cdot s^2} \quad (3)$$

Легко проверить, что в рассматриваемой задаче $W_E(0) = 0,9866$. Данную величину можно интерпретировать как вероятность безотказной работы мультиверсионного ПО. В свою очередь математическое ожидание времени работы равно:

$$\mu_{1E} = \left. \frac{\partial M_E(s)}{\partial s} \right|_{s=0} = \left. \frac{\partial \left(\frac{W_E(s)}{W_E(0)} \right)}{\partial s} \right|_{s=0} = 2,5 \quad \text{мс} \quad (4)$$

И дисперсия

$$\mu_{1E} = \left. \frac{\partial^2 M_E(s)}{\partial s^2} \right|_{s=0} = 6,51 \quad \text{мс}^2 \quad (5)$$

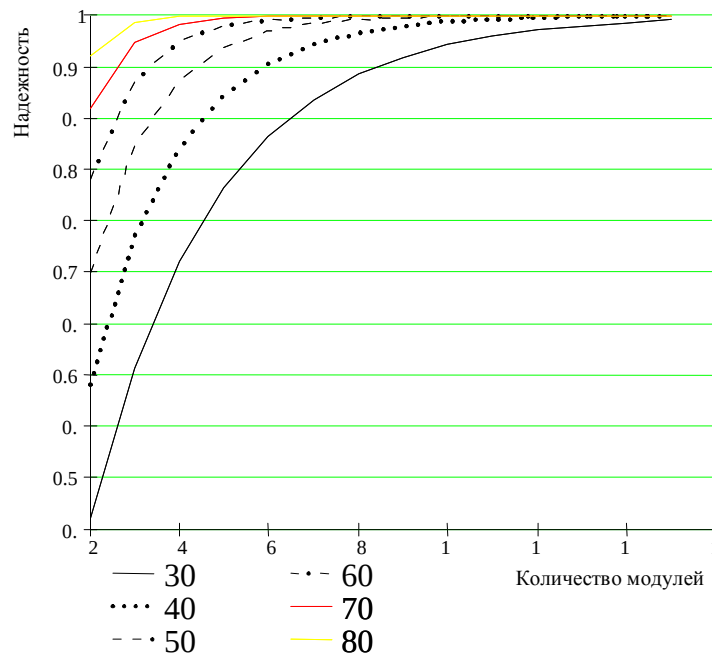


Рис. 6. Зависимость между числом мультиверсионных модулей и надежностью системы

Следует заметить, что при расчет сети содержащей IOR вход и детерминированный выход, если все подсети рис.4 представляют собой мультиверсионный модули с одинаковой надежностью, то формула (1) может быть сведена к виду

$$p_j = p_i \cdot [1 - (1 - p_{1,m})^n] \quad (6)$$

Зависимость между числом мультиверсионных модулей и надежностью системы демонстрирует рис. 6. На оси X обозначено количество мультиверсий, на оси Y – надежность системы для разного количества модулей с разной надежностью каждого модуля (от 30 до 80%)

Таким образом, графоаналитический метод основанный на использовании ГЕРТ сетей является перспективным, так как позволяет аналитически оценить качественные характеристики мультиверсионного ПО любой сложности без построения громоздких имитационных сред и комплексов программ. Кроме того, расчеты показали, что с увеличением числа модулей надежность системы растет, что подтверждает перспек-

тивность использования мультиверсионного подхода для повышения надежности ПО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ковалёв, П.В. Определение надежности мультиверсионного программного обеспечения с использованием методов анализа сетей / П.В. Ковалёв, А. Н. Лайков, С. Н. Гриценко // Вестник СибГАУ. 2009. № 1(22) в 2 частях. Часть 2. с. 55-60.
2. Algirdas Avizienis, The Methodology of N-Version Programming, in R. Lyu, ed itor, Software Fault Tolerance, John Wiley & Sons, 1995.
3. Филлипс, Д., Гарсиа-Диас, А. Методы анализа сетей / Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас. М.: Мир, 1984.

Церебральные осложнения в травматологии

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, ПРОФИЛАКТИКИ, РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ОЖОГОВОЙ ТРАВМЫ

Хрулёв С.Е.

ФГУ «ННИИТО Росмедтехнологий»
Нижний Новгород, Россия

В систему прогнозирования, ранней диагностики, профилактики и лечения церебральных осложнений ожоговой травмы входят: алгоритм их прогнозирования у взрослых, комплекс профилактических и диагностических мероприятий, проводимых взрослым ожоговым больным с высоким риском развития церебральных осложнений, прогнозирование и профилактика церебральных осложнений у детей с ожогами, лечебный комплекс различных церебральных осложнений ожоговой травмы.

При поступлении больного с ожоговой травмой в стационар врачом-комбустиологом всегда оценивается площадь ожоговых ран и индекс тяжести поражения. Оценка риска развития патологии головного мозга и последующая консультация невролога необходимы при наличии у больного хотя бы одного из нижеперечисленных признаков:

- изменении сознания пациента (количественного или качественного);
- индекса Франка свыше 60 единиц;
- сочетания сопутствующей гипертонической болезни с ишемической болезнью сердца или перенесённым инсультом.

Оценку следует проводить в критические для головного мозга сроки, а именно – при поступлении, на 5 и 16-18 сутки после ожоговой травмы.

Первым этапом у всех взрослых с ожоговой травмой в момент поступления и в соответствующие критические сроки (5 и 16-18 сутки) должны быть уточнены возраст, площадь и глубина ожога; анамнестические сведения: перенесенные инсульт(ы) и черепно-мозговая травма; сопутствующая патология: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, хронический алкоголизм; выполнены общий и биохимический анализы крови. Полученные сведения необходимы для оценки возможности развития церебрального осложнения у обожженного с помощью алгоритма. В его основу легли способы прогнозирования различных церебральных осложнений при ожоговой травме, подтвержденные патентами РФ.

Неотъемлемой частью алгоритма являются комплексы профилактических и диагностических мер, проводимых у ожоговых больных с высоким риском развития церебральных нарушений, используемые сразу после их выявления и отображенные в виде таблиц.

При развитии церебральных осложнений, вследствие неэффективности или несвоевременности профилактических мероприятий выполняется третий этап ведения больного, представленный в таблице лечения церебральных осложнений ожоговой травмы.

У детей с ожоговой травмой необходимы уточнение возраста, тяжести поражения и шока, сведения о перенесенной или имеющейся патоло-

гии головного мозга для определения вероятности развития церебральных осложнений с помощью таблицы их прогнозирования.

Почти у половины ожоговых больных развиваются осложнения со стороны головного мозга (энцефалопатия, геморрагический или ишемический инсульт, менингит), и до 5% они могут быть причиной смерти при ожоговой травме. Для полноценной профилактики и адресного лечения ожоговых больных с патологией головного мозга в специализированных стационарах необходимы:

- наличие невролога;
- современное диагностическое оборудование (компьютерный томограф);
- возможность использования лечебным учреждением современных медикаментозных средств.

Следует учитывать, что осложнения со стороны головного мозга (и других внутренних органов) могут развиваться не только в остром

периоде травмы, поэтому все пациенты с тяжелыми ожогами при отсутствии противопоказаний к транспортировке должны быть доставлены в специализированный ожоговый центр.

Медикаменты, используемые в профилактических и лечебных целях, тщательно подбираются, исходя из выявленной ведущей роли гипоксии в патогенезе поражения головного мозга при ожоговой травме, минимального количества побочных действий, отсутствием негативного влияния на сердечную мышцу и функцию почек. Эта задача становится еще более значимой в современных экономических условиях, когда приходится реально оценивать и стоимость используемых лекарственных средств.

Таким образом, целевое назначение препаратов позволяет обеспечить адекватную помощь пациентам с ожоговой травмой и избежать полипрагмазии.

Экологические проблемы внутренних болезней, перинатологии и педиатрии

ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ АТЕРОСКЛЕРОЗА

Парахонский А.П.

Медицинский институт высшего сестринского образования

*Кубанский медицинский университет
Краснодар, Россия*

Курение представляет собой мощный фактор риска в отношении ишемической болезни сердца и инсульта, но взаимосвязь активного и пассивного курения остаётся не ясной. Исследования демонстрируют устойчивую связь между увеличением интенсивности воздействия табачного дыма и более высокими показателями развития атеросклероза сонной артерии. Цель работы – изучение влияния процессов активного курения и подверженности окружающему табачному дыму на развитие атеросклероза.

Выявлены существенные различия в показателях развития болезни между бывшими курильщиками и никогда не курившими людьми, а также в показателях развития болезни между курящими и бывшими курильщиками. Увеличение показателей развития атеросклероза, обусловленное модифицирующими факторами, относится к наиболее важным факторам риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Показано, что содержание табачного дыма потенциально является более токсичным по сравнению с магистральным дымом, и сердечно-сосудистая система человека, подверженного воздействию пассивного курения, может быть более восприимчивой по сравнению с таковой системой активного курильщика из-за отсутствия полностью развитого механизма защитной реакции. Маловероятно, что дополнительный контроль других факторов риска позволит найти объяснение влиянию пассивного

курения. Установлено, что развитие атеросклероза среди бывших курильщиков протекает более активно по сравнению с никогда не курившими людьми, несмотря на наличие статуса некурящего человека у бывших курильщиков в течение периода оценки развития болезни. Можно предположить, что развитие атеросклероза, в основном, обусловлено общей интенсивностью воздействия табачного дыма, а не существующим статусом курильщика. Результат влияния курения на развитие атеросклероза может быть кумулятивным, пропорциональным уровню воздействия табачного дыма в течение всей жизни и, возможно, необратимым. При прекращении курения результат в отношении развития атеросклероза заключается в предотвращении процесса последующего накопления факторов воздействия.

С учётом того, что курение может увеличить риск ССЗ посредством стимулирования процесса развития атеросклероза и других механизмов возбуждения болезни, наши наблюдения не противоречат клиническим данным, предполагающим, что у многих курящих он возвращается к уровню риска никогда не куривших людей через 3 - 5 лет после прекращения курения. Альтернативно, вполне возможно, что бывшие курильщики бросили курить из-за связанных с курением симптомов респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний. Ковариативная корректировка с учётом факторов риска ССЗ действительно увеличивает различия в показателях развития болезни между группами бывших курильщиков и курящих.

Более высокий уровень влияния курения на изменение значения интимально-медиальной толщины сонной артерии наблюдался у пациентов с диабетом. Такие больные обладают большей склонностью к широкомасштабным поражениям

сосудистой системы. Отмечена важная взаимосвязь между курением и статусом диабета в отношении к разным показателям уровней заболеваемости и смертности. Поражение сосудистой системы, обусловленное как диабетом, так и курением, может представлять собой вероятный механизм, определяющий данный эффект. Пациенты с гипертензией также могут иметь аналогичным образом широко распространённое заболевание, а курящие могут создавать предпосылки для более быстрого развития болезни. При анализе нами не обнаружено взаимосвязи между продолжительностью воздействия пассивного курения и показателями развития атеросклероза. Вероятно, что возможность количественной оценки продолжительности такого воздействия изменяется в зависимости от источника, что вводит дифференциальную погрешность измерения в количественный показатель (но не факт наличия) воздействия пассивного курения. Не выявлено существенного различия между бывшими курильщиками, подверженными воздействию пассивного курения, и бывшими курильщиками, не подверженными такому воздействию. Однако сходство последствий от воздействия пассивного курения среди групп бывших курильщиков и никогда не куривших людей поддерживает гипотезу о существовании влияния со стороны пассивного курения.

Таким образом, активное курение играет важную роль в развитии атеросклероза, равно как и интенсивность курения. Влияние подверженности воздействию пассивного курения на развитие атеросклероза было не только выявлено, но и оказалось на удивление существенным, превышая показатель развития болезни на 12%, по сравнению с пациентами, не подверженными указанному воздействию. Курение особенно увеличивает показатели развития атеросклероза среди больных с диабетом и гипертензией. Результат влияния курения на развитие атеросклероза может носить как кумулятивный, так и необратимый характер.

**КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
РАЗГРУЗОЧНО-ДИЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ
В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
БОЛЬНЫХ С ОЖИРЕНИЕМ И
АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНИЕЙ**

Уракова Т.Ю., Лысенкова Н.С., Хакунов Р.Н.,

Тхакушинов Р.А.

«Центр Здоровья»

Майкоп, Россия

Прогрессивный рост неинфекционных заболеваний во всем мире ставит перед учеными задачу дальнейшего поиска эффективных методов предупреждения и коррекции нарушенных функций у людей с данной патологией. Среди немедикаментозных способов лечения в последние десятилетия

обращает на себя разгрузочно-диетическая терапия – РДТ. Однако, в медицинской среде РДТ больше имеет противников, чем сторонников. Связано это с укоренившимся в сознании врачей представлением о нефизиологичности метода и глубоких нарушениях гомеостаза при ее проведении.

Целью данного исследования было изучить влияние РДТ в комплексе реабилитационных мероприятий на различные стороны гомеостаза у пациентов с абдоминальным ожирением (АО) и артериальной гипертензией (АГ).

Материал и методы исследования

Было проведено исследование биохимического состава интерстициального и внутрисосудистого пространств и его изменение в динамике РДТ у 302 пациентов в возрасте от 20 до 71 года (мужчин -78, женщин -224 человека) с АО I-II степени в сочетании с АГ I-II стадий. Для оценки отдельных сторон гомеостаза проведен комплекс клинико-биохимических исследований и изучение состояния межклеточного пространства методом соматометрии.

Результаты исследования

При оценке степени эндотоксикоза, как одного из ведущих факторов прогрессирования хронических неинфекционных заболеваний (ХНЗ), оказалось, что женщины с АО в предреабилитационном периоде имели высокий индекс интоксикации (ИИ) от 2,06 до 5,7 с тенденцией уменьшения абсолютного количества лимфоцитов до $1459 \pm 4,9$. Предельное количество эритроцитов составляет $5,4 \cdot 10^{12}/л$, лейкоцитов — $14,9 \cdot 10^9/л$, эозинофилов — 15%, с/я нейтрофилов — 80%, моноцитов — 7%, лимфоцитов — 53%, ИИ — 5,7 при физиологическом колебании до 1,5, ЛМИ (лейкоцитарно-моноцитарный индекс) — 1,8 и абсолютное количество лимфоцитов — 4590. У всех мужчин с ожирением в предреабилитационном периоде зарегистрирован высокий ИИ от 2,098 до 7,0 со значительной тенденцией уменьшения абсолютного количества лимфоцитов до $1520 \pm 4,7$. Исследования иммунологических показателей у мужчин и женщин с ожирением ($n=20$) выявил дисиммуноглобулинемию за счет IgG (только у мужчин), IgM и IgA (у мужчин и женщин; $p < 0,001$). Уменьшение массы тела происходило на фоне снижения показателей артериального давления. Анализ состояния гемодинамики без учета ее типа в период выполнения комплексной реабилитации показал, что вместе с достоверным снижением АД отмечено снижение УИ на 17,0% ($p < 0,003$), СИ — на 16,4% ($p < 0,01$), ЧСС при этом увеличилась на 7,8% ($p < 0,01$). Эти показатели сохранялись и спустя 3 года.

Исследование в плазме крови биохимических маркеров показало, что наиболее существенные и достоверные изменения происходили в показателях триглицеридов и общего холестерина. Их уровень к концу курса РДТ достоверно снижался. При исследовании биохимических марке-

ров интерстициального пространства во всей исследуемой группе можно было отметить достоверное снижение уровня триглицеридов к завершающему этапу курса РДТ. В возрастной группе 20-35 лет отмечалось значительное снижение ферментативной активности АлАТ и АсАТ, однако активность щелочной фосфатазы не изменялась.

При исследовании ионного состава интерстиция выявлены изменения, которые дают основания полагать, что гипотензивный эффект, наблюдаемый в процессе проведения РДТ у больных с гипертензией, обусловлен задержкой ионов калия, магния и хлора на фоне относительной потери натрия и кальция. Проведение курса РДТ, включая полное голодание в течение 7-15 дней, сопровождается минимальными компенсированными сдвигами в системе кислотно-основного и газового гомеостаза интерстициального пространства. Наиболее выраженные изменения были зафиксированы в группе с ожирением и особенно в показателях, характеризующих метаболический компонент КОС. Пациенты заканчивали реабилитационный курс с признаками компенсированного метаболического ацидоза и умеренного дыхательного алкалоза.

Анализ гормонального фона во всей возрастной группы без дифференцировки по возрастам показал, что в интерстициальном пространстве при поступлении в стационар отмечен повышенный уровень альдостерона, а у женщин и фолликулостимулирующего гормона. Пониженной оказалась концентрация по отношению к адреналину, антидиуретическому гормону и тестостерону. Проведение РДТ сопровождалось заметными перестройками активности гормональных желез. Так, значительно возросла выработка тиреотропного гормона и АКТГ. Однако, уровень кортизола, альдостерона, тестостерона, инсулина, антидиуретического гормона и тироксина оказались достоверно сниженными. Снижение концентрации инсулина происходило в условиях нормализации

уровня глюкозы в плазме крови. Анализ данных по нейромедиаторному составу показал, что во всей исследуемой группе без распределения по возрастам имели место достоверные изменения серотонина, дофамина и ацетилхолина. Содержание катехоламинов как до начала проведения РДТ, так и на «выходе» из него не изменялось.

Специальными исследованиями было установлено, что под воздействием комплексной восстановительной терапии с использованием РДТ имеет место достоверное улучшение качества жизни (опросник SF-36) по большинству из исследуемых критериев: физического функционирования, ролевого функционирования, восприятия боли, общего здоровья. Показатели шкал SF, RE, MH-социального, эмоционального и психологического функционирования с высокой степенью достоверности ($p \leq 0,005-0,001$) оказались значительно выше после лечения, чем до него. В процентном отношении прирост баллов по шкалам психологического благополучия оказался больше, чем по шкалам физического благополучия. Это может говорить о том, что эмоциональный компонент, по всей вероятности, во многом определял в последующем правильное восприятие физического здоровья. Во многом этому способствовали психотерапевтические воздействия, применяемые в комплексной терапии.

Таким образом, разгрузочно-диетическая терапия сопровождается изменениями различных сторон гомеостаза, которые лежат в пределах физиологических констант организма, не вызывая повреждение организма. Полная или частичная пищевая депривация вызывает усиление работы ряда функциональных систем, переводя их на режим саморегулирования и повышая, в конечном итоге, адаптационные возможности этих систем. По временному интервалу это соответствует этапу формирования структурного следа адаптации, что можно успешно использовать как в комплексной профилактике, так и лечении ХНЗ.

Энергетические средства в сельском хозяйстве

КРИТЕРИЙ И УСЛОВИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННОЙ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

Ракутько С.А.

*Дальневосточный государственный аграрный
университет
Благовещенск, Россия*

Понятие искусственной биоэнергетической сельскохозяйственной системы (ИБЭС) является удобной моделью, представляющей энергетику сельскохозяйственного предприятия с учетом биологического характера объектов воздействия применяемых энерготехнологий. Энергетические особенности системы заключены в энергетиче-

ских линиях, образующих энергетическую сеть, по которой энергия движется к месту ее использования [1]. Биологические особенности определяются тем, что в качестве объекта воздействия энергетических технологий выступают биологические объекты: почва, растение, животное.

Оценка функционирования ИБЭС должна производиться на основе экономических критериев. При функционировании ИБЭС производится некоторое количество продукции, которая харак-

теризуется компонентами вектора $\vec{P} = \{P_j\}$.

Важным экономическим показателем ИБЭС является прибыль Π , получаемая от реализации производимой продукции:

$$\Pi = \sum_{j=1}^n D_j - \sum_{j=1}^n R_j, \quad (1)$$

где D_j - j -ая компонента дохода от реализации продукции;

R_j - j -ая компонента затрат на процесс функционирования ИБЭС.

Доход от реализации P_j -го продукта выразится в виде:

$$D_j = C_j \cdot P_j, \quad (2)$$

где $C_j = \{C_j\}$ - цена j -го продукта.

Затраты $\sum R_j$ на производство продукции определяются капитальными и эксплуатационными затратами на обеспечение функционирования ИБЭС.

Если рассматривать годовую прибыль Π , $\sum R_j$ тогда $\sum R_j$ есть удельные годовые затраты, то есть капитальные затраты, отнесенные к сроку службы сооружения и оборудования, и годовые эксплуатационные затраты (в том числе энергетические затраты). Они зависят от технико-экономических характеристик выделенных блоков ИБЭС:

$$R_j = R_j^{(0)} + R_j^{(1)} X_j + R_j^{(2)} t_j X_j + R_j^{(3)} t_j e_j Q_j, \quad (3)$$

где $R_j^{(0)}$ - годовые капитальные затраты переменной X_j , не зависящие от времени и ее интенсивности;

$R_j^{(1)}$ - удельные капитальные затраты на обеспечение единицы X_j переменной;

$R_j^{(2)}$ - удельные эксплуатационные затраты на обеспечение X_j переменной в единицу времени (без энергетических затрат);

$R_j^{(3)}$ - удельные энергетические затраты на обеспечение X_j переменной в единицу времени;

e_j - энергоемкость j -го компонента;

Q_j - энергия, потребляемая на производство j -го компонента;

t_j - время действия X_j переменной жизнеобеспечения в процессе функционирования системы;

Оптимизация режима функционирования ИБЭС, обеспечивающая максимизацию получаемой прибыли Π , может быть определена из уравнения

$$\frac{\partial \Pi}{\partial X_j} = 0 \quad (4)$$

при наличии ограничений типа

$$X_{j\min} \leq X_j \leq X_{j\max}, \quad (5)$$

где $X_{j\min}$, $X_{j\max}$ минимальное и максимальное значения оптимизируемой переменной X_j .

Уравнение для поиска оптимальных режимов

$$\sum_{j=1}^n C_j \frac{\partial P_j(\vec{X})}{\partial X_j} - \sum_{j=1}^n \frac{\partial R_j(\vec{X}, \vec{\varepsilon})}{\partial X_j} = 0 \quad (6)$$

Задавая требование обеспечения минимальных энергетических затрат (условие энергосбережения), уравнение поиска оптимальных режимов можно представить в виде

$$R_j^{(1)} + R_j^{(2)} t_j + R_j^{(3)} Q \frac{\partial e_j}{\partial X_j} = 0 \quad (7)$$

Тогда оптимизация функционирования ИБЭС для каждого j -го ее компонента требует соблюдения условия

$$\frac{\partial e}{\partial X} = 0 \quad (8)$$

Характерными для процессов, происходящих в ИБЭС, являются следующие признаки:

1. Действие закона оптимума. В соответствии с этим законом, любой фактор X , воздействующий на живые организмы, имеет лишь определенные пределы положительного влияния.

Функция отклика живого организма от величины воздействующего на организм фактора P_X имеет более или менее четко выраженный максимум.

Математическим выражением данного закона является выражение

$$d^2 P_X / dX^2 < 0 \quad (9)$$

2. Нелинейность функциональной зависимости величины формируемого фактора X от интенсивности энергетического воздействия Q . Причем для достижения одинаковых приращений величины формируемого фактора необходимо прилагать все большие приращения интенсивно-

сти воздействия. Такая закономерность характерна для процессов, потери энергии в которых увеличиваются с увеличением интенсивности энергетического воздействия.

Математическим выражением данного закона является выражение

$$d^2 X / dQ^2 < 0 \quad (10)$$

Энергоемкость ИБЭС по фактору X , которая является важнейшим оптимизируемым параметром

$$\varepsilon_X = \frac{Q}{P_X} \quad (11)$$

Таким образом, задачей энергосберегающего алгоритма управления ИБЭС является поддержание минимального значения энергоемкости в любой момент времени. Наиболее приемлемым представляется способ, при котором минимальное значение энергоемкости ищется непосредственно при проведении ЭТП, по результатам непрерывного мониторинга его параметров [2]. Рассмотренную методологию оптимизации ИБЭС следует рассматривать как элемент прикладной теории энергосбережения при проведении энерготехнологических процессов в сельском хозяйстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Карпов, В.Н. Энергосбережение. Метод конечных отношений / В.Н.Карпов .-СПб.: СПбГАУ, 2005.-137 с.
2. Ракутько, С.А. Энергосберегающая система управления энерготехнологическими процессами / С.А.Ракутько // Сб.тр. VI межд. науч.-практич. конф. «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности».- 16.10.2008, СПб. / Под ред. А.П.Кудинова, Г.Г.Матвиенко. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.- С.39-41.

Физико-математические науки

ВЛИЯНИЕ ВОДЫ И КИСЛОРОДА НА СОСТАВ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСИНЫ

Бородин В.И., Трухачева В.А.

Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск, Россия

Синтез-газ, используемый для нужд органического синтеза должен обладать достаточно высокой чистотой. Очистка его от различных примесей – достаточно дорогая операция, поэтому в первичных процессах газификации различного органического сырья с получением синтез-газа стараются максимально уменьшить количества примесей.

В работе [1], на основе термодинамических расчетов, показано, что с добавлением кислорода при высокотемпературной газификации древесины появляется заметное количество примесей в виде углекислого газа и воды.

На рисунке 1 приведены результаты расчета влияния воды (влажности) на содержание примесей CO_2 и H_2O в синтез-газе ($\text{H}_2 + \text{CO}$) при высокотемпературной газификации древесины ($T = 1400 \text{ K}$). При этом элементный состав сухой органической части древесины составлял (в массовых процентах): $\text{C} - 49.5\%$, $\text{H} - 6.3\%$, $\text{O} - 44.2\%$.

Удельная энтальпия образования (в стандартных условиях $T = 298 \text{ K}$, $P = 1 \text{ атм}$) принималась равной: $H_0 = -4.7 \text{ МДж/кг}$

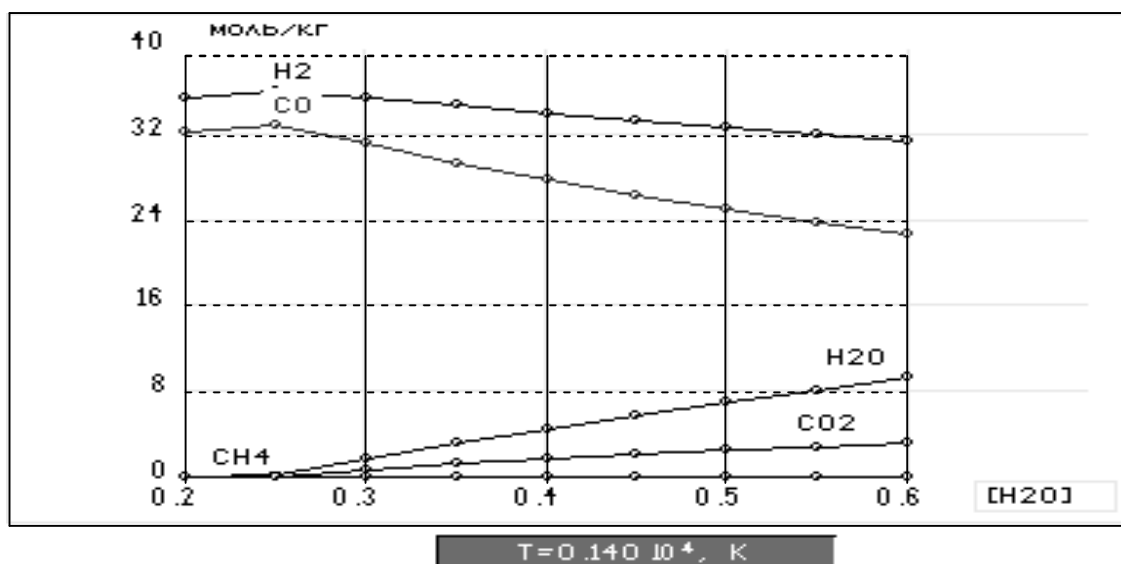


Рис. 1. Зависимости выхода основных продуктов пиролиза влажной древесины от относительного содержания воды (отношение массы воды к сухой массе древесины)

Из рисунка видно, что при превышении воды в древесине выше стехиометрической величины (25% для данного состава древесины), в продуктах появляются заметные количества H_2O и CO_2 , также как и при добавлении кислорода).

Таким образом, при отклонении от стехиометрических содержаний кислорода или воды в продуктах пиролиза древесины появляются дополнительные примеси воды и углекислого газа.

Поэтому, для получения чистого синтез-газа при высокотемпературном пиролизе древесного сырья необходимо достаточно точно поддерживать определенную влажность сырья (для приведенного выше состава древесины оптимальное количество влаги должно составлять 25% от массы сухой древесины).

Данная работа осуществлена при финансовой поддержке программы "Развитие научного потенциала высшей школы"

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бородин В. И., Трухачева В. А. Термодинамический анализ высокотемпературной переработки естественного полимера – древесины. // Современные наукоемкие технологии, 2007, №1, С. 47-49

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Прикладные исследования и разработка по приоритетным направлениям науки и техники», 15-20 января 2008 г. Поступила в редакцию 22.09.2008.

Химические науки

СОСТОЯНИЕ ВОДЫ ПЕРЕД ОЛИМПИАДОЙ

Крицкая Е.Б., Кузнецова М.О., Угрюмова Е.В.
*Кубанский государственный технологический
университет
Краснодар, Россия*

В Сочи привлекли к административной ответственности руководство предприятия, разместившего на территории одной из олимпийских строек базу по производству щебня. В ходе проверки установлено, что на земельном участке площадью 7,92 га ЗАО "Дагомысчай" государственное унитарное предприятие Краснодарского края «Кубань-Карьер» разместило дробильно-сортировочный комплекс, состоящий из трех дробильных установок. На момент проверки на участке произведено складирование песчано-гравийной и валунно-гравийной смеси, а также продукта их переработки - измельченного щебня. Предъявить правоустанавливающие документы на земельный участок, расположенный в водоохраной зоне реки Восточный Дагомыс руководство предприятия не смогло. Результаты проверки свидетельствовали о том, что должностными лицами ГУП КК "Кубань-Карьер" обязанности по контролю за использованием спецтехники, соблюдению норм и требований законодательства в области охраны окружающей среды осуществлялись ненадлежащим образом. Территория пред-

приятия не была оборудована сооружениями, обеспечивающими охрану водного объекта от загрязнения, засорения и истощения водных ресурсов. Так, загрязненная после производственного цикла вода поступала в вырытый в грунте котлован, расположенный в 30 метрах от водного объекта, на участке отсутствовала ливневая канализация, загрязненные стоки дренировали в грунт и далее в русло реки Восточный Дагомыс. Лабораторно-аналитический контроль за сбросом вод с территории производственной базы не осуществлялся. Не соблюдал "Кубань-Карьер" и требования закона «Об охране атмосферного воздуха». На участке размещалась стоянка для грузовых автомобилей. Кроме того, при обследовании территории обнаружены места складирования хозяйственно-бытового и строительного мусора, а также отходов производства и потребления (колесные шины, масляные отработанные фильтры и ветошь). На момент проверки площадка "для хранения горючего" не была оборудована твердым покрытием. По выявленным нарушениям в адрес руководства ГУП КК "Кубань-Карьер" прокуратурой района внесено представление.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», "Прибой Атлантики", 19-30 июня 2009 г. Поступила в редакцию 15.06.2009.

Биологические науки

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЁМОВ НАКОПЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ ПОД ПОСЕВАМИ ОЗИМОЙ РЖИ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ложкина Н.И.
*ОмГПУ
Омск, Россия*

Оптимизация водного режима в условиях засушливого земледелия представляется весьма сложной проблемой. Поэтому поиск путей более полного и рационального использования выпадающих осадков в условиях интенсификации земледелия приобретает особую актуальность.

Характерная черта климата зоны - крайне неравномерное распределение осадков в течение года.

Установлено, что при правильном применении удобрений растение расходует меньше воды. Важными в обеспечении их водой являются критические периоды - это периоды наибольшей потребности растений в воде. В период всходов потребление влаги 5-7%, кущения - 15-20, выхода в трубку и колошения - 50-60, молочной спелости -

3-5% от общего потребления воды за весь вегетационный период [2].

Как правило, растения резко снижают продуктивность при недостатке воды в период образования репродуктивных органов.

Цель исследования: выявить, влияния различных режимов увлажнения почвы на мобилизацию почвенного плодородия, водопотребление озимой ржи в зависимости от основной обработки почвы и применения средств интенсификации.

При закономерном агроэкологическом состоянии посевов озимой ржи важное место занимают мероприятия, рационализирующие использование влаги в течение вегетационного периода за счет улучшения условий питания, борьбы с сорняками и подбора соответствующих предшественников. Химизация (удобрения и гербициды) позволяет снизить расход влаги.

Высокие запасы влаги отмечены в метровом слое почвы перед посевом культуры на минимальной обработке 89-122 мм. Перед уходом озимой ржи в зиму уровень влагообеспеченности культуры на контроле (без химизации) на отвальной обработке составлял 114 мм с разницей 5мм (5%) по отношению к плоскорезной и минимальной обработке, благодаря более интенсивному

усвоению осенних осадков. В фазу выход в трубку на плоскорезной обработке почвы составляет 134-146 мм. Это связано с большими запасами влаги к посеву и меньшим потреблением воды сорняками. При уборке урожая озимой ржи происходит снижение запасов продуктивной влаги перед уборкой в контрольном варианте на 12 мм,

что объясняется произвольным расходом влаги сорной растительностью.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Фундаментальные исследования», 15-20 января 2009 г. Поступила в редакцию 06.05.2009.

Педагогические науки

РОЛЬ ПРОЕКТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТА-ДИЗАЙНЕРА

Ассессоров А.И.

*Волжский государственный инженерно-
педагогический университет
Нижний Новгород, Россия*

Развитие новой системы образования в России, ориентированного на вхождение в мировое образовательное пространство, сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса. В российском образовании провозглашен принцип вариативности, который дает возможность педагогическим коллективам учебных заведений выбирать и конструировать педагогический процесс по любой модели. В научной литературе последних лет педагогический процесс рассматривается не только как объект изучения, но и как объект конструирования, что проявляется в поисках эффективных путей его построения, соответствующих научным достижениям.

Вопросы дизайнерского образования студентов рассматриваются в трудах А.С. Близняка, Ю.Б. Вроблявичуса, В.Н. Гамаюнова, А.Г. Дроздецкого, А.И. Ковешникова, Е.Н. Ковешниковой, Г.Б. Минервина и др. Особого внимания заслуживают исследования и выводы, содержащиеся в трудах ученых, работающих в профессиональных сферах дизайна: Н.В. Воронов, В.П. Зинченко, В.Ф. Сидоренко, Н.К. Соловьев, С.О. Хан-Магомедов.

Дизайн, как и архитектура, являясь синтезом искусства, науки и техники, представляет собой интегративную полипредметную область знаний, которую можно разделить на определенные смысловые блоки. Проработка этих блоков осуществляется в форме деятельности, под которой можно понимать целеустремленные действия по разработке и воплощению замысла в конечном результате - дизайн-проекте, с использованием как заимствованных, так и собственных, решающих проблему знаний, умений и навыков. Определяются и принимаются пути решения поставленной задачи функционального, стилистического, объемно-пространственного, цветологического характера с учетом историко-культурного материального, социального, нравственного, и т.д. характера. Субъект деятельности

(студент) ставится в ситуацию анализа принятия решения. Проблема моральной ответственности за последствия реализации дизайн-проекта закладывается наряду с интеллектуальной частью. Будущий дизайнер учится принимать во внимание последствия своих решений. В результате, работая над учебным дизайн-проектом, погружаясь в реальную проектно-производственную деятельность, студент осуществляет исследовательскую, творческую и рефлексивную деятельность, связанную с анализом и синтезом специальных, общеобразовательных, и общественных дисциплин, их внутренних соотношений и компонентов, а также с определенным этапом экспериментирования (в том числе и мысленного), апробированием возможных способов преобразований предметных ситуаций и, как результат, повышается его профессиональное мастерство и профессиональная культура. Таким образом, проектная деятельность дизайнера как своеобразная социально-производственная система, реализующая потребности общества в организации среды жизнедеятельности человека, определена наличием трех основных, взаимосвязанных функциональных подсистем: *проектно-производственной, социокультурной и учебно-образовательной.*

Основной, базовой является подсистема *проектно-производственной деятельности*, характер которой обуславливает основу профессии дизайнера. Благополучное ее функционирование и организация обеспечивается, в свою очередь, функционированием двух других подсистем, которые, обслуживая базовую подсистему, вырабатывают одновременно условия ее развития. Для построения проектно-производственной подсистемы, необходимо выделить предметную деятельность, выступающую в качестве внутренней структуры творчества дизайнера, связанной с субъект-объектным типом отношений и совокупность организационных процессов в качестве внешней структуры, определяющих, с одной стороны, характер профессиональной коммуникации дизайнера (субъект-субъектные отношения), а с другой стороны, - самопрограммирование и саморегуляцию индивидуальных профессиональных действий. Следовательно, можно выделить два сравнительно независимых блока производственных характеристик профессиональной культуры дизайнера: блок характеристик содержания и блок характеристик организации деятельности.

Подсистема социокультурной деятельности обеспечивает общее направление создания, репродукции и трансляции целевых установок, концепций, идей, знаний, образцов, а учебно-образовательная — воспроизводство основополагающих ресурсов деятельности. Дизайнер, являясь «системообразующей составляющей» совокупностью проектной деятельности, обнаруживает себя по-разному в каждой из подсистем. В производственной подсистеме он выступает как основное «средство» осуществления целевых установок деятельности. В учебно-образовательной подсистеме — дизайнер, как специалист, является «целью», а в подсистеме социокультурной деятельности он является проводником существующих и источником новых знаний и идей. Таким образом, высокопрофессиональная субъективная (проектная) деятельность дизайнера составляет единое целое, в котором функционируют все три подсистемы совокупной проектной деятельности в тесной взаимосвязи, формируя профессиональную культуру студента-дизайнера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдулина О.А. Личность студента в процессе профессиональной подготовки. Высшее образование в России. - 1993. - № 3. С. 165-170
2. Бондаревская Е.В. Теория и практика личностно-ориентированного образования - Ростов н/Д., 2000. - 270 с.
3. Виноградов В., Синюк А. Подготовка специалиста как человека культуры // Высшее образование в России, - № 2.- 2000. — С. 40-42.
4. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М., 1996. - 204 с.

Работа представлена на V Общероссийскую научную конференцию «Актуальные вопросы науки и образования», г. Москва, 13-15 мая 2009 г. Поступила в редакцию 29.05.2009.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ГЕОМЕТРИИ

Дурнева Е.Е.

*Московский Государственный Гуманитарный
Университет им. М.А.Шолохова
Москва, Россия*

С точки зрения философии, технология представляет собой сложную развивающуюся систему артефактов, производственных операций и процессов, ресурсных источников, подсистем социальных последствий информации, управления, финансирования и взаимодействия с другими системами (философский словарь).

В методической литературе нет общепринятого понятия педагогической технологии. Часто под педагогической технологией понимают последовательную взаимосвязанную систему

действий педагога, направленную на решение педагогических задач, или планомерное последовательное воплощение на практике заранее спроектированного педагогического процесса.

Приведем определение педагогической технологии, данное В.М.Монаховым: «Педагогическая технология есть область исследования теории и практики, имеющая связь со всеми сторонами организации педагогической системы для достижения специфических и потенциально воспроизводимых педагогических результатов».

М.В.Кларин отмечает, что технологический подход к обучению ставит целью сконструировать учебный процесс, отправляясь от заданных исходных установок. Технологический подход при этом не противопоставляется традиционному, а опирается на него соответственно тенденциям развития педагогической теории и ее технологизации.

Технологический подход — это радикальное обновление инструментальных и методологических средств педагогики и методики при условии сохранения преемственности в развитии педагогической науки и практики.

Технологический подход целесообразно использовать при создании проекта учебного процесса по курсу геометрии для средней школы. Проект должен базироваться на двух началах — ГОС в виде требований, которые он налагает, и логика технологического подхода.

Первый этап создания любого проекта — это, конечно, определение его цели. Можно выделить цели разного уровня. Глобальные цели обучения математике в школе — это овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования; интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей; формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов; воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса (ГОС).

Далее необходимо определить цели непосредственно геометрического образования. Так, если в стандарт включено требование — пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира, значит, наша цель — научить пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира. Исходя из этих целей и минимума содержания учебной темы, формулируем систему микроцелей. Таким обра-

зом, мы задаем границы рабочего поля будущего учебного процесса на основе ГОС.

После того, как будут сформулированы все микроцели курса, требуется осуществить их общий анализ. Необходимо, чтобы совокупность микроцелей полностью отражала требования стандарта.

Следующий этап проектирования – перевод содержания образовательного стандарта на «язык» деятельности учащегося, т.е. определение содержания диагностики.

На этом этапе каждой микроцели мы ставим в соответствие четыре диагностические задачи, две из которых отражают уровень стандарта (обязательный минимум), одна соответствует оценке – «хорошо», и одна – «отлично».

Важно, чтобы задания не только выявляли уровень знаний школьников, но и уровень развития логического и пространственного мышления, владения четкой математической речью.

Далее мы определяем траекторию движения ученика к микроцели, что выражается в выборе объема и содержания самостоятельной деятельности учащихся.

Необходимо выбирать такие задания для домашней работы школьников, чтобы их грамотное выполнение гарантировало решение диагностических задач. При выборе заданий для самостоятельной работы по геометрии, важно включать задачи разных типов.

После этого определяется логическая структура и составляется технологическая карта учебной темы, в которой отражены все блоки проектирования, в том числе блок диагностики.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Образовательные технологии» 15-20 марта 2007. Поступила в редакцию 20.05.2009.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОС

Дурнева Е.Е.

*Московский Государственный Гуманитарный
Университет им. М.А.Шолохова
Москва, Россия*

Отвечая на вопрос, что есть геометрия, в чем ее отличие от других наук обратимся к словам А.Д.Александрова: «Своеобразие геометрии, выделяющее ее среди других разделов математики, да и всех наук вообще, заключается в неразрывном органическом соединении живого воображения со строгой логикой. Геометрия в своей сути и есть пространственное воображение, пронизанное и организованное строгой логикой».

Можно выделить две точки зрения при ответе на вопрос о сущности геометрии. Первая из них начала формироваться еще в трудах Евклида – это взгляд на геометрию, как на науку о струк-

туре пространства, определяемой с помощью системы основополагающих, базовых утверждений – аксиом. Другой взгляд изложен Феликсом Клейном в его «Эрлангенской программе» ("Сравнительное обозрение новейших геометрических исследований"): геометрия – это наука, изучающая такие свойства фигур, которые остаются инвариантными при всех преобразованиях некоторой группы; каждая геометрия порождается своей группой преобразований. Т.о. можно выделить аксиоматический и групповой подходы к геометрии. Современный взгляд на геометрию как теорию математических структур является обобщением группового подхода Клейна.

К особенностям геометрической науки относятся: ее логическое строение, образность, прикладную направленность, что обеспечивает ей широкую область приложения. Геометрия – «универсальный язык всей современной математики, обладающий исключительной гибкостью и удобством».

Как учебная дисциплина геометрия отличается от других предметов математического цикла своим более «естественным», «физическим» характером, большей связанностью с реальным пространством. Это зачастую порождает сложности при ее изучении, т.к. учащиеся путаются между реальной и абстрактной геометрией. У школьников нередко вызывает непонимание, например, аксиоматическое построение, в той его части, где оговариваются или доказываются утверждения, кажущиеся им очевидными.

Также затруднения могут вызвать сложность, идущая от дедуктивного метода изложения, требующего строгой дисциплины мышления, четкости рассуждений; высокая степень абстракции; необходимость в процессе изучения включения в работу обоих полушарий мозга, ответственных за аналитическое и за образное мышление; необходимость развитого пространственного воображения, умения изображать фигуры как реально, так и мысленно; недостаточное количество алгоритмов решения задач, которые можно выделить в явном виде; наличие большого количества нестандартных, нетиповых задач, требующих развитой интуиции, умения высказывать гипотезы и подтверждать их доказательствами.

Геометрия как учебная дисциплина призвана развивать логическое, образное мышление, формировать пространственные представления, содействовать формированию мировоззрения, формировать, развивать умения и навыки, необходимые в практической деятельности.

Курс геометрии, утвержденный Министерством образования, затрагивает большой пласт вопросов геометрической теории и практики, а следовательно, выпускник российской школы должен быть весьма компетентен в области геометрии, иметь большой багаж знаний, уметь применять их на практике, что, к сожалению, зачастую не соответствует действительности.

На сегодняшний день разработано значительное количество общих и частных методик изучения геометрии, а объем издаваемых учебников и учебных пособий уже вряд ли поддается подсчету.

Однако, данные проведенных статистических исследований, результаты ЕГЭ по математике, опыт школьных учителей и собственный педагогический опыт работы со школьниками и студентами первого курса красноречиво свидетельствует о критически низком уровне геометрической подготовки учащихся.

Причины такого положения дел нельзя искать только в школе, скорее такая ситуация вызвана общесоциальными проблемами, среди которых снижение понимания ценности семьи, изменение в сторону ухудшения отношения к школе, постоянная, зачастую неправомерная критика среднего образования и педагогов, недостаточное государства к проблемам детства и юношества и т.д. Ситуация коренного реформирования на этапе разработки и становления также не может служить основой повышения качества образования.

Одна из системообразующих тенденций современного образования – стандартизация – должна дать в это сложное время ориентиры, которые позволят не снизить содержательную наполненность курса геометрии, а также уровень требований к знаниям и умениям учащихся, под влиянием общественных проблем.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Современные проблемы науки и образования» 15-20 ноября 2008 г. Поступила в редакцию 20.05.2009.

ГЕОМЕТРИЯ – НАУКА И УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

Дурнева Е.Е.

*Московский Государственный Гуманитарный
Университет им. М.А.Шолохова
Москва, Россия*

Существуют две точки зрения при ответе на вопрос о сущности геометрии. Первая из них начала формироваться в трудах Евклида – это взгляд на геометрию, как на науку о структуре пространства, определяемой с помощью системы основополагающих, базовых утверждений – аксиом. Другой взгляд изложен Феликсом Клейном в его «Эрлангенской программе»: геометрия – это наука, изучающая такие свойства фигур, которые остаются инвариантными при всех преобразованиях некоторой группы; каждая геометрия порождается своей группой преобразований. Т.о. можно выделить аксиоматический и групповой подходы к геометрии. Современный взгляд на геометрию как теорию математических структур является обобщением группового подхода Клейна.

К особенностям геометрической науки относят: ее логическое строение, образность, прикладную направленность, что обеспечивает ей широкую область приложения. Геометрия – «универсальный язык всей современной математики, обладающий исключительной гибкостью и удобством».

Как учебная дисциплина геометрия отличается от других предметов математического цикла своим более «естественным», «физическим» характером, большей связанностью с реальным пространством.

Геометрия как учебная дисциплина призвана развивать логическое, образное мышление, формировать пространственные представления, содействовать формированию мировоззрения, формировать, развивать умения и навыки, необходимые а практической деятельности.

По словам Г.Д.Глейзера, геометрия развивает интуитивный, логический, пространственный, символический, конструктивный компоненты умственной деятельности.

Обучение математике содействует формированию как специальных математических способностей, так и развитию мышления учащихся. Обычно при анализе мышления выделяют три основных его вида: наглядно-действенное или практическое, наглядно-образное, вербально-логическое.

Одна из основных задач школьного курса математики заключается в обеспечении специфического вклада во всестороннее развитие школьников путем формирования их познавательных, конструктивно-творческих способностей при решении математических проблем.

При изучении структуры математического мышления, по мнению Г.Д.Глейзера, необходимо исходить из общих психологических исследований закономерностей мышления.

Большинство исследователей в качестве обязательных элементов математической деятельности называют такие специфически математические действия и операции, как сравнение, дедукция, анализ и синтез.

Наиболее сложным структурным образованием, имеющим большое значение для успешного обучения геометрии, является пространственное мышление, которое включает сложные разноплановые психические процессы: восприятие, память, узнавание, представление, воображение.

Пространственное мышление – специфический вид мыслительной деятельности, которая необходима при решении задач, требующих ориентации в пространстве, и основывается на анализе пространственных свойств и отношений реальных объектов или их графических изображений. Главным содержанием этого вида мышления является оперирование пространственными образами в процессе решения задач на основе создания этих образов путем восприятия (или по

представлению) пространственных свойств и отношений объектов. Специфика пространственного мышления выражается в том, что оно протекает по преимуществу в образной форме (нахождение стратегии решения, выбор средств, их сопоставление и т.д. осуществляются в форме образов) и по своему содержанию есть обобщенное и опосредствованное отражение пространственных свойств и отношений объекта, включенного в процесс решения задачи. Деятельность пространственного мышления направлена в основном на оперирование пространственными отношениями и путем выделения их из реального объекта и его изображения.

Среди различных математических разделов, изучаемых в школе, геометрия занимает особое место и играет особую роль. Возрастание значимости геометрии на всех ступенях образовательной лестницы, в самых разных областях нау-

ки, техники и искусства – заметная тенденция сегодняшнего времени. Из всех предметов математического цикла именно геометрия обладает самым большим развивающим потенциалом. Однако, за последние годы уровень геометрической подготовки учащихся значительно снизился и достиг минимальной отметки чуть ли не за всю историю существования школьной геометрии.

Решение данной проблемы по средствам учета характерных черт геометрии и особенностей ее усвоения возможно с использованием технологического подхода к проектированию учебного процесса.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Интеграция науки и образования», 15-20 апреля 2009 г. Поступила в редакцию 20.05.2009.

Психологические науки

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ И ЭМОЦИОНАЛЬНО-ВОЛЕВОЙ СФЕРЫ ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Юдина Н.Ю.

*Самарская гуманитарная академия
Тольятти, Россия*

Исследования в области нейропсихологии и специальной психологии показали, что одним из возможных механизмов задержки психического развития на психофизиологическом уровне формирования и развития ВПФ является несформированность работы не отдельных анализаторных систем, а их взаимосвязи (В.Лубовский, Л.С.Цветкова). Было показано также, что и эффективность восстановительной и формирующей работы находится в зависимости от сформированности, прочности и подвижности этих интегративных межанализаторных связей.

У детей с аномалией психического развития или его недоразвитием имеют место компенсаторные процессы, поэтому при исследовании ребенка нужно уметь дифференцировать дефект от компенсации. Все это говорит о необходимости, исследуя нарушения, несформированность или трудность овладения функциями, исходить из общепсихологических знаний о генезисе и структуре этих процессов, об их месте и роли в психической сфере ребенка (Л.С.Цветкова).

Результаты диагностики учащихся 4-х классов с диагнозом ЗПР показали, что наиболее успешно при работе с методикой ГИТ учащиеся выполняют субтесты Символы, Числовые ряды и Аналогии. У всех учащихся результаты выполнения субтестов почти одинаково успешны. Следовательно, учащимся с ЗПР более понятны задания, в которых задан определенный алгоритм решения – зрительный образец. Наименее успеш-

но выполнены субтесты Понятия, Предложения, Инструкции. Содержание данных субтестов построено на вербальном материале, что свидетельствует о том, что дети с ЗПР недостаточно осознают прочитанное, а также вследствие узости словарного запаса, кругозора неверно выполняют задания. Сравнение результатов выполнения теста ГИТ детей нормы и детей с ЗПР показало, что значительно различается успешность выполнения по субтесту Понятия – для детей с ЗПР это наиболее сложный субтест, исследующий умение анализировать понятия, сравнивать их на основе выделения существенных признаков, сформированность операции сравнения и осведомленность в понятиях разного содержания. Дети не до конца понимают инструкцию, выполняют задание формально. 73,5% учащихся 4-х классов с ЗПР имеют суммарный балл, соответствующий очень низкому умственному развитию, 23,5% учащихся показали низкое умственное развитие, 3% учащихся показали близкое к норме умственное развитие. Не выявлено учащихся с уровнем умственного развития, соответствующего возрастной норме.

Анализ выполнения модифицированного опросника Ч.Д. Спилбергера показал, что 9,4% детей имеют 1 уровень эмоционального отношения к учению – продуктивное, 6,3% детей показали общее позитивное отношение, но без выраженной познавательной активности, 3,1% учащихся имеют общее позитивное отношение при повышенной чувствительности к оценочному аспекту учения, 37,5% учащихся имеют диффузное эмоциональное отношение, переживают школьную скуку, столько же учащихся имеют разную степень отрицательного эмоционального отношения, 6,2% учащихся проявляют на уроке чрезмерную эмоциональность. Таким образом, большая часть учащихся с ЗПР (75%) испытыва-

ют неблагоприятное эмоциональное состояние при переходе в среднюю ступень обучения.

Выполнение методики «Формирование искусственных понятий» показало, что наименьшее время выполнения задания – 40 с, наибольшее время – 208 с. Наибольшее количество ошибок при работе с заданием – 19. 46% учащихся указали один общий признак у понятия, 29,7% учащихся указали 2 признака у понятия, 24,3% учащихся не указали ни одного признака понятия. Таким образом, мы видим достаточно широкий временной интервал при выполнении задания, а также то, что почти четвертая часть учащихся с ЗПР не смогли обобщить понятия по признакам, не смогли выявить общие признаки у понятий.

Результаты диагностики учащихся 5 классов с диагнозом ЗПР показало, что 62,5% учащихся имеют очень низкое умственное развитие, 18,8% имеют низкое умственное развитие. 18,7% имеют умственное развитие, близкое к норме. В сравнении с результатами учащихся с ЗПР, полученными по окончании 4 класса, мы видим незначительное снижение учащихся с очень низким и низким интеллектуальным развитием, и повышение количества учащихся с умственным развитием, близким к норме. Но здесь также не выявлено учащихся с нормальным умственным развитием. Наиболее успешно так же как в 4-х классах выполнены Символы, Числовые ряды и Аналогии. Наименее успешно выполнены субтесты – Задачи, Инструкции, Понятия. Выявлено, что успешность выполнения арифметических задач в 4-х классах выше, чем в 5-х, возможно программный материал по окончании 4 класса больше соответствует содержанию заданий в субтесте, вследствие недостатков в развитии процессов памяти, дети с ЗПР быстро забывают пройденный материал. В 5-х классах возрастает количество совершаемых ошибок.

Анализ работы с методикой Спилберга показал, что в 5-х классах нет учащихся имеющих 1 и 2 уровни эмоционального отношения к учению, 11,1% имеют 3 уровень, 33,3% имеют 4 уровень, 55,6% 5 уровень, 22,2% - 6 уровень. Таким образом, 88,9% учащихся с ЗПР испытывают неблагоприятное эмоциональное состояние при обучении в средней ступени обучения, их количество возрастает в течение первого года обучения в среднем звене школы. Снижается количество детей с высоким уровнем познавательной активности, за счет увеличения учащихся со средним уровнем, значительно повышается количество учащихся с высоким уровнем тревожности за счет снижения учащихся со средним уровнем и

отсутствия учащихся с низким уровнем тревожности. Особого внимания заслуживают данные о негативных эмоциях, испытываемых учащимися с ЗПР – их количество повышается в 2 раза! Более чем в 2 раза сокращается количество учащихся со средним уровнем переживания негативных эмоций, отсутствуют учащиеся с низким уровнем негативных эмоциональных переживаний.

Выполнение методики «Формирование искусственных понятий» показало, что наименьшее время выполнения задания – 60 с, наибольшее время – 263 с. Наибольшее количество ошибок при работе с заданием – 12. 53% учащихся указали один общий признак у понятия, 29,4% учащихся указали 2 признака у понятия, 17,6% учащихся не указали ни одного признака понятия. Количество учащихся, назвавших 2 признака понятия практически не изменилось, незначительно увеличилось количество учащихся, назвавших 1 признак понятия, сократилось количество учащихся, не назвавших ни одного признака понятия. Интересен факт того, что время выполнения заданий в 5 классе становится больше – как минимальное, так и максимальное. Количество ошибок незначительно сокращается.

Сравнение результатов диагностики интеллектуальной и эмоциональной сферы в 4 и 5 классах для детей с ЗПР показал, что в 5 классе интеллектуальное развитие детей повышается: снижается количество учащихся с очень низким умственным развитием, значительно повышается количество учащихся с умственным развитием, близким к норме. Результаты диагностики эмоционального развития свидетельствуют об обратном: в 5 классе снижается количество детей с высоким уровнем познавательной активности, повышается количество детей с высоким уровнем тревожности, значительно повышается количество детей, испытывающих негативные эмоции – почти в 2 раза.

Результаты диагностики свидетельствуют о том, что интеллектуальная сфера в раннем подростковом возрасте улучшается, а эмоциональная – ухудшается. Таким образом, технология работы с детьми с ЗПР должна быть направлена на коррекцию и интеллектуальной, и эмоциональной сферы, и построена на алгоритмах, дающих образец выполнения задания.

Работа представлена на V Общероссийскую научную конференцию «Актуальные вопросы науки и образования», г. Москва, 13-15 мая 2009 г. Поступила в редакцию 08.06.2009.

*Экологические технологии***ЛИНГВОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОВОРОТ В МЫШЛЕНИИ МАРИЙСКОГО ЭТНОСА**

Бухарева Л.П.

*Марийский государственный технический университет**Йошкар-Ола, Россия*

Экологические тенденции на современном этапе оказывают решающее влияние на все сферы жизнедеятельности общества и, в частности, на его духовную сферу. Это проявляется, прежде всего, в языковом поведении его членов. Существует ряд факторов, которые влияют на языковое поведение членов российского полиэтнического общества. Важнейшим из них является лингвоэкология.

Лингвоэкологическими исследованиями занимаются такие западные учёные как Э. Хауген [1], Э. Гор [2], Г. Бейтсон [3], М. Феттес [4], Ю. Тсюда [5], Ф. Гельдерлин [6] и др., а также отечественные ученые - В.В.Виноградов [7], Л.И. Скворцов [8], А.П. Сквородников [9], В.В. Иваницкий [10], В.С. Миловатский [11] и другие авторы. Однако влияние лингвоэкологии на языковое поведение в качестве специального объекта исследования в социологической науке ранее не рассматривалось. Это касается, прежде всего, механизма данного взаимодействия.

В соответствии с поставленной целью основным итогом работы явилось конструирование социального механизма воздействия структурных элементов лингвоэкологии на языковое поведение.

Создание и анализ социального механизма состоял из нескольких этапов, ступеней и звеньев. Важной задачей стало выявление основных компонентов исследуемых понятий «лингвоэкология» и «языковое поведение». Это – процедура эмпирической интерпретации понятий, их операционализация. Основными компонентами языкового поведения определены следующие элементы системы: ценностные ориентации, мотивы, нормы и формы проявления языковой активности субъектов поведения, а также способы и системы лингвоэкологического воздействия на сознание и мышление, духовную культуру индивидов, с учетом их общественного статуса и ролевых характеристик в результате формирования лингвоэкологических отношений. Основными компонентами лингвоэкологии являются лингвоэкологическая деятельность, лингвоэкомышление, лингвоэтносознание, лингвоэкологическая культура, лингвоэкологическое образование, лингвоэкологические коммуникации.

Наряду с ведущими компонентами были выделены и ведомые понятия. Значимость каждого из них определена посредством установления коэффициента парной корреляции. На основе их эмпирической интерпретации были выделены такие критериальные показатели лингвоэкологии,

как открытость обсуждения языковых вопросов в средствах массовой информации и влияние обычаев (традиций) и законодательной базы на решение языковых вопросов.

В современных условиях наиболее важным звеном механизма влияния является лингвоэкологическое сознание/мышление. Следует отметить значимость корреляционного взаимодействия между ведущим компонентом лингвоэкологии – лингвоэкологическим мышлением и компонентом языкового поведения – знанием. Коэффициент корреляции их функциональной зависимости составляет 1. Также существует тесная взаимосвязь между лингвоэкологическим мышлением и компонентом – нормами. Коэффициент корреляции составляет 0,99. Статус является наименее значимым звеном: коэффициент корреляции составляет 0,55. Это, по-видимому, определяется социально-историческими и социально-экономическими условиями жизни населения РМЭ.

Особо значимым компонентом лингвоэкологии является лингвоэкологическое образование. Оно оказывает наибольшее влияние на такие компоненты языкового поведения как действия, нормы, ценности, статус. Коэффициенты корреляции составляют 1.

Следовательно, по мнению опрошенных граждан, лингвоэкологическое образование является особо значимым компонентом среди факторов лингвоэкологии в современном марийском социуме, хотя стремление к знаниям не является критериальным показателем в процессе получения образования – его максимальная величина составляет 0,94.

Несмотря на явную положительную оценку влияния лингвоэкологии на языковое поведение обозначены некоторые негативные моменты. Прослеживается сравнительно слабое влияние лингвоэкологических тенденций на

- овладение коренным марийским населением родным (марийским) языком, которым владеет 19,6% (9,5%); русским и марийским – 23,2% (19%); русским языком – 28,2% (47%), другими – 24% (24,5%) [12];

- межъязыковые коммуникации в производственной сфере и системе образования: положение марийского языка в республике нельзя назвать безнадежным, поскольку имеются перспективы стабилизации лингвоэкологических тенденций в языковом поведении населения республики в указанных сферах;

- деятельность средств массовой информации на межъязыковые коммуникации жителей РМЭ: «загрязненность» информации сленговыми выражениями и расширение ее объемов влекут за собой снижение языковой культуры в деятельности СМИ. 13,5% респондентов (20% экспертов) практически не доверяют возможности положи-

тельного влияния СМИ на языковое поведение граждан;

- влияние законодательной власти на процесс межкультурных коммуникаций жителей республики во всех институтах общества.

Результаты проведенного автором диссертационного исследования позволили выявить ряд теоретических положений и выводов, конкретных предложений и рекомендаций. В качестве основных направлений совершенствования влияния лингвоэкологии на языковое поведение можно выделить:

1. Издание этнокультурных и этноязыковых законодательных актов и программ [Конституция Российской Федерации, Конституция Республики Марий Эл, Законы Республики Марий Эл «О языках народов Республики Марий Эл» (1995), «О языках народов Российской Федерации» (1991), «Об образовании» (1992), Государственная программа Республики Марий Эл по сохранению, изучению и развитию языков народов Республики Марий Эл (1994)] - это основные социально-правовые регуляторы лингвоэкологического поведения населения в РМЭ;

2. Формирование лингвоэкологического мышления марийского народа, которое определяется, прежде всего, специфическими чертами формирования двух марийских языков (лугомарийского и горномарийского): по мнению 38% респондентов (18% экспертов), языковая политика государственных органов РМЭ способствует развитию лингвоэкологического мышления членов современного марийского общества;

3. Повышение общей лингвоэкокультуры, уровня образованности и информированности членов марийского общества в процессе межкультурных взаимодействий, этому способствует создание лингвоэкологообразовательных программ. В РМЭ актуально обучение русскому и марийскому языкам на основе сбалансированного, функционального (или даже симметричного) двуязычия. В настоящее время осуществляется ориентация на корректную (то есть литературную) форму марийского языка, а также сопоставительное изучение языков и культур. Согласно полученным результатам, 25,5% (32%) граждан в тех или иных формах знакомятся с марийским литературным творчеством марийских поэтов и писателей С.Г. Чавайна, О. Шабдара, Ялкайна, А. Мурзая, В. Ошела, А.М. Юзыкайна. Все это в целом свидетельствует о духовно-нравственном развитии марийского общества.

Кроме того, совершенствованию межкультурных коммуникаций способствует общение в трудовых коллективах. Так 11,3% (12%) граждан считают, что подобный вид общения в наибольшей степени повлияло на их отношение к межкультурным коммуникациям; по мнению 27,3% (20%) граждан, межкультурные коммуникации в процессе трудовой деятельности способствуют более глубокому освоению людьми родного язы-

ка. Однако у 34,5% (40%) граждан нет абсолютной уверенности в этом и такое же число опрошенных дали отрицательный ответ. Как правило, в целях общения на предприятиях торговли и быта русский язык используют 95% (100%) граждан, марийский язык - лишь 5% (0%) граждан.

4. Совершенствование СМИ как средства утверждения фактического двуязычия в РМЭ. По мнению 16,5% респондентов и 36% экспертов, деятельность средств массовой информации способствует совершенствованию языка общения; около десятой части граждан - 9% (9,5%) полагают, что СМИ в наибольшей степени повлияли на их отношение к межкультурным коммуникациям в РМЭ.

5. Необходимость возрождения и сохранения языков малых народов, в том числе и марийского во многом определяется государственной языковой политикой, а также стремлением самих носителей языков возродить собственный язык и культуру.

6. Ориентация на овладение государственными языками, а также выявление предпочтений в использовании наиболее популярных современных языков (английского, французского, испанского, русского и других языков) в целях международной коммуникации.

11,3% респондентов (11% экспертов) совершенствуют марийский язык в результате общения на нем; 15,1% (16%) граждан считают наиболее значимыми факторами языкового общения контакты с иноязычными гражданами; 14,1% (14%) граждан интересует сам процесс изучения языков.

Таким образом, несмотря на имеющиеся недостатки в формировании лингвоэкологических тенденций в языковом поведении населения Республики Марий Эл, в целом прослеживается повышение уровня влияния лингвоэкологии на межкультурные коммуникации.

Следует подчеркнуть, что результаты конкретных социологических исследований, проведенных автором, а также анализы и выводы являются значимыми для социальной диагностики взаимодействия лингвоэкологии и языкового поведения в марийском полиэтническом обществе, для устранения трудностей в процессе коррекции языкового поведения и формирования лингвоэкологического поведения.

Отдельные положения работы могут быть использованы государственными структурами, которые непосредственно занимаются разработкой лингвоэколого-образовательных программ коррекции языкового поведения и их реализации с целью сохранения двуязычия (многоязычия) в современном российском полиэтническом обществе; в педагогической деятельности для чтения курсов по общей социологии, этносоциологии, социологии духовной жизни, социолингвистике, культурологии, культуре речи; - вузами для чтения курсов по общей социологии, этносоциологии,

социологии духовной жизни, социолингвистике, культурологии; вузами и школами для создания и реализации лингвоэкологообразовательных - и образовательных программ по эстетике, культуре речи, духовно-нравственному и религиозному воспитанию.

Учет высказанных рекомендаций и принятие правильных решений государственными органами позволит устранить трудности в процессе формирования лингвоэкологического поведения в Республике Марий Эл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Haugen, E. The ecology of language: Essays by Einar Haugen / E. Haugen / Stanford, CA: Stanford University Press / Originally published in W. Bright (Ed.).1966. - P. 159-190.
2. Гор, Э. Земля на чаше весов. Экология и человеческий дух / Э. Гор; пер. с англ. - М.: ППП (Проза. Поэзия. Публицистика), 1993. - 432 с.
3. Бейтсон, Г. Экология разума / Г. Бейтсон // Избранные статьи по антропологии, психиатрии и эпистемологии: пер. с англ. - М.: СМЫСЛ, 2000. - С. 193.
4. Fettes, M Linguistic Ecology. Towards an Integrative Linguistic Science. Retrieved from the World Wide Web. 2000a. [Электронный ресурс]. 2008. - Режим доступа: <http://www.esperantic.org/~mfettes/home.htm>. свободный. - Загл. с экрана.
5. Tsuda, Y. The Hegemony of English and Strategies for Linguistic Pluralism: Proposing the Ecology of Language Paradigm / Y. Tsuda / Nagoya University, Aichi, 464-01, JAPAN. [Электронный ресурс]. 2008. - Режим доступа: <http://www.esperantic.org/~mfettes/home.htm>. свободный. - Загл. с экрана.
6. Гельдерлин, Ф. Лингвистическая катастрофа. Где опасность, там и спасение / Ф. Гельдерлин. [Электронный ресурс]. 2008. - Режим доступа: www.teneta.ru/rus/philos/philos.htm - 4k М.А.Аркадьев свободный. - Загл. с экрана.
7. Виноградов, В.В. Русская речь, ее изучение и вопросы речевой культуры / В.В. Виноградов // Проблемы русской стилистики. - М., 1981. - С. 182.
8. Сковцов, Л.И. Культура языка и экология слова / Л.И. Сковцов // Русская речь. - 1988. - № 4. - С. 3-10.
9. Сковородников, А.П. Лингвистическая экология: проблемы становления / А.П. Сковородников // Вестн. Моск. ун-та. Филолог. науки. - 1996. - №2. - С.42, 43, 46, 49.
10. Иваницкий, В.В. Лингвоэкология и "Дом бытия" / В.В. Иваницкий // Социальные варианты языка: материалы междунар. науч. конф., 25-26 апр. 2002 г., Нижний Новгород / Нижегород. гос. лингв. ун-т им. Н.А.Добролюбова. Филол. фак. / - Н.Новгород, 2002. - 280 с.

11. Миловатский, В.С. Об экологии слова / В.С. Миловатский. - М.: Изд-во «Просветитель», 2001. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Kladina.Narod.Ru. свободный. - Загл. с экрана.

12. Здесь приведены результаты социологических исследований, проведенные Бухаревой Л.П. в 2006-07 гг. в РМЭ в рамках диссертационного исследования «Лингвоэкологическое мышление в процессе оптимизации языкового поведения (на примере Республики Марий Эл)». Ответы экспертов помещены в скобках, ответы респондентов – без скобок.

Работа представлена на Международный экологический форум «Экология большого города», Санкт-Петербург, 18-20 марта 2009 г. Поступила в редакцию 24.02.2009.

ЛИНГВОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЯЗЫКОВОМ ПОВЕДЕНИИ РОССИЙСКИХ ЭТНОСОВ

Валеева А.Ф., Бухарева Л.П.*

Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет, Казань, Россия

** Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола, Россия*

На современном этапе все социальные процессы, в том числе и языковые, находятся под влиянием экологических тенденций. Язык, являясь гибкой структурой общества, также способен воспринимать эти новые тенденции в процессе своего развития. В.И. Вернадский в своей концепции о «ноосфере» утверждал чрезвычайную важность языка в создании новой формы биохимической энергии или энергии человеческой культуры. Ю.М. Лотман сформулировал понятие семиосферы, определяющее языки, культуру народов и отдельных людей. Сегодня на повестку дня встают вопросы формирования экологической культуры или духовной экологии (Е. Хауген, Э. Гор, Г.Бейтсон, П.А. Сорокин, И.И. Мазур, Л.М. Яо и др.).

Каждая социокультурная система со своей собственной ей ментальностью, собственной системой истины и знания, своей философией, религией, образом «святости», собственными представлениями правого и нежелательного, собственными формами изящной словесности [1] привносит новые тенденции в социальную систему языковых коммуникаций. Предпринимаются попытки по-новому решать проблемы коррекции языкового поведения посредством формирования лингвоэкологического мышления, как одного из факторов лингвоэкологии.

В результате взаимодействия лингвистических и экологических факторов возникла новая область знания - «лингвоэкология» или «экология языка». Если первоначально лингвоэкология рас-

сма тривалась как новое направление в языкознании, то впоследствии, ее стали понимать как дисциплину, способную обеспечить новое видение и объяснение языковых факторов социума.

Уровень лингвоэкологической культуры [2] в процессе языкового поведения жителей полиэтнического региона республик Татарстан и Марий Эл определяется, прежде всего, уровнем их лингвоэкологического мышления [3]. Естественно, что процесс формирования лингвокультуры речевого общения тесно взаимосвязан с общим развитием личности. Исследователи рассматривают средства регуляции коммуникативных актов как неотъемлемую часть человеческой культуры, их присвоение и обогащение происходит по тем же законам, что освоение и приумножение культурного наследия в целом. Исходя из этого, лингвоэкологическая ситуация в этих республиках представляется нам следующим образом.

В результате языковых реформ в Республиках Татарстан и Марий Эл наблюдается расширение социальных функций государственных языков национальных республик. В Татарстане, где функционируют два государственных языка (татарский и русский) своеобразие национальной ситуации придает введение латинской графики в татарскую азбуку. В Марий Эл речь идет о функционировании трех государственных языков (горномарийского, лугомарийского и русского), что предполагает расширение социальных функций этих языков. Признание реальности существования двух литературных языков не является стремлением расчленить марийский народ, а, напротив, снимет элемент морально-психологического дискомфорта [4], то есть национальное самосознание рассматривается как главное условие возрождения двуязычия [5]. Лингвоэкологическая тенденция в РМЭ заключается в признании юридического равноправия за двумя марийскими языками (горным и луговым) наряду с русским языком, где почти половина населения – 47,5% считает русский язык родным, немногим меньше половины населения – 42,9% считает родным марийский язык [6].

На основании проведенных исследований, складывается неоднозначная картина доверия населения двух республик российским и местным законодательным властям в решении языковых проблем: 28,9% граждан (РТ), и 38% граждан (РМЭ) доверительно относятся к законодательным актам о языках РФ, РТ и РМЭ, что свидетельствует о среднем уровне воздействия языковой политики государства на процесс экологизации мышления жителей двух республик. [7]. Важно, что приблизительно третья часть населения республик поддерживает равноправие языковых меньшинств, связанное с изучением и использованием родных (татарского и марийского) языков.

Полученные результаты подтверждают, что языковой статус не играет решающей роли в языковом поведении граждан, проживающих в республиках Татарстан и Марий Эл. Данный фактор не влияет на формирование их этносознания. Несмотря на приоритетное положение русского языка по отношению к татарскому и марийскому языкам, у значительной части опрошенных присутствует повышенный интерес к изучению этих национальных языков и владению ими, о чем свидетельствует достаточно высокая степень межъязыковых коммуникаций. Результаты авторских социологических исследований подтверждают, что под влиянием проводимой государством языковой политики у населения РТ и РМЭ формируется лингвоэкологическое мышление, что характеризуется стабильностью языковых ситуаций в этих республиках.

Таким образом, современная эпоха кризиса духовной культуры должна закончиться созданием новой экологической культуры, важнейшим элементом которой является экологизация всей системы ценностей, включая язык и языковое поведение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Яо Л.М. Экологические ценности в социокультурной системе П. Сорокина / Питирим Сорокин и социокультурные тенденции нашего времени / Материалы к международному научному симпозиуму, посвященному 110-летию со дня рождения П.А. Сорокина. Москва - Санкт-Петербург, 4-6 февраля 1999 года / Москва-Санкт-Петербург. Издательство СПбГУП. 1999. - С. 134.
2. Лингвоэкологическая культура – это процесс совершенствования культуры речевого общения в условиях трансформирующегося общества.
3. Лингвоэкомышление - это способность контролировать и направлять работу ума, ориентированного на подлинно нравственные ценности и идеалы, высокая культура речи (знание языковых, речевых норм, умение адекватно выразить мысль), владение нормами и правилами речевого этикета - это все те факторы, которые определяют лингвоэкологическую культуру речевого поведения.
4. В горно-и лугомарийских языках исторически сложилась система звуковых соответствий в гласных звуках (гармония и редуцированность), определяющая их диалектальную неоднородность.
5. Сануков К. Финно-угорские народы России: прошлое и настоящее // Сорочичи по языку / Под общей ред. Дердь Нановски. Фонд им. Ласло Телеки. - Будапешт. 2000. – С. 189.
6. Национальный состав Республики Марий Эл: Итоги Всероссийской переписи населения 2002 года // Статистический сборник. – Йошкар-Ола: Территориальный орган федеральной

службы государственной статистики по Республике Марий Эл, 2004.

7. Здесь и далее приведены результаты социологических исследований, полученные Валеевой А.Ф. в 2000-2003 гг. в РТ и Бухаревой Л.П. в 2006-2007 гг. в РМЭ.

Культурология

ФОЛЬКЛОР КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ЧЕЛОВЕКА И ПЕДАГОГА

Абакарова Б.А.

*Дагестанский государственный педагогический
университет
Махачкала, Россия*

В нашей стране происходят глубокие изменения как в материальной, так и в духовной жизни общества, которые способствуют процессу формирования нового человека, в котором гармонически сочетаются духовные богатства, моральная чистота и физическое совершенство. В этих условиях важное значение приобретают вопросы формирования художественной культуры и, в частности, музыкальной ее составляющей.

При рассмотрении проблем адаптации личности к современным условиям существенное значение имеют такие аспекты жизни каждого народа, как традиционная культура и тесно сопряженное с ней народная педагогика.

Для нас актуальное значение имеет искусство, музыка и этноинструментарий народов, играют важную роль в формировании музыкальной культуры как этноса, так и отдельной личности.

Этномузыка, понимаемая в народе как фольклор рассматривается как душа народа т.е. не только материальная, но и идеальная проекция квинтэссенция этноса. Этим объясняется действенная роль фольклора в выживании, самосохранении, адаптации саморазвитии каждого конкретного этноса. Основу же для овладения этнокультурой составили собранные в течение последнего века этнографами, фольклористами, этномузыкологами и другими уникальные аудиоколлекции фольклора и этномузыки. Следует отметить, что из-за отсутствия должной заботы о сохранности образцов этнотворчества и реставрации утрачиваются и погибают уникальные произведения характеризующие этнокультуру того или иного этноса. И анализ показывает, что приведенные проблемы актуальны и для народов Дагестана, в котором функционируют и взаимодействуют большое количество этнокультур.

Анализ музыкальной, искусствоведческой, социологической и другой литературы показывает, что традиционные фольклорные жанры, которые так или иначе связаны с решением проблем жизнеутверждения человека, этноса, являются характеристиками образа жизни личности. На наш взгляд, без этномузыки, этноинструментария,

Работа представлена на Международный экологический форум «Экология большого города», Санкт-Петербург, 18-20 марта 2009 г. Поступила в редакцию 24.02.2009.

фольклора и традиционной культуры в целом являющемся духовным зеркалом, верительной грамотой, кристаллизатором народа, этносу существовать невозможно.

Знание и использование в системе подготовки подрастающего поколения традиционной этномузыки, этноинструментария и через них этнокультуру, являются необходимым условием осознания всеми его представителями, своей роли и места в системе цивилизации. Овладение подрастающим поколением этнокультуры и ее компонентом является действенным механизмом выживания и саморазвития каждого этноса и этносферы в целом.

Основы для овладения этнокультурой составили собранные в течение последнего века этнографами, фольклористами, этномузыкалогами уникальные аудиоколлекции фольклора и этномузыки. Следует отметить, что из-за отсутствия должной заботы о сохранности образцов этнотворчества и реставрации утрачиваются и погибают уникальные произведения, характеризующие культуру того или иного этноса. Народы Дагестана на протяжении тысячелетней истории, своей этнофилософской культурой доказали свою жизнеспособность, прогрессивность и незаменимость в системе всемирной истории, культуры цивилизации.

Как показывает практика, главной задачей духовного развития современного общества является решение не техно-технологических, финансово-экономических, политических, экологических проблем, а именно морально нравственных, философско-этических. Главная беда личности и человечества, заключается в нежелании или неспособности увидеть и почувствовать в другом человеке, другой семье, в другом племени, общине, народе, как в зеркале, отражение самого себя, своей семьи, своего рода, общины, народа.

Следовательно, основным механизмом решения приведенной проблемы выступает система образования как институт призванный обеспечить понимание важности и актуальности приведенных проблем на уровне выпускника школы как субъекта этносистемы. Для преодоления существующих проблем требуются действительно кардинальные и оптимальные меры со стороны педагогической интеллигенции, как лучший, дальновидной части общества.

Что же должны понять в этнокультуре будущие педагоги? Фольклор и, в частности, этномузыка народов Дагестана, подобно фольклору

других народов, представляет собой целостный самородный, богатый и многообразный этнокультурный феномен, закономерно занимающий важное неотъемлемое место в системе культуры и культурном наследии.

Фольклор необходим для возрождения древней культуры и формирования нового творческого мышления, являющегося основой жизнедеятельности личности в современных условиях информационно насыщенного общества.

Игнорирование роли и места этнокультуры, а через нее этномызыки чревато отрывом личности от национальной почвы, деградацией цивилизации вплоть до ее полного вырождения.

С учетом приведенных факторов актуальное значение приобретают проблемы: формирования музыкальной культуры личности; роли и места этномызыки в формировании музыкальной культуры; структуры и сущности музыкальной культуры; содержания, форм, методов и средств формирования музыкальной культуры.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Духовное и культурное возрождение России», 15-20 декабря 2008 г. Поступила в редакцию 18.05.2009.

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Амубуттаева П.М.

*Дагестанский государственный педагогический
университет
Махачкала, Россия*

Богатство национальной культуры, искусства и зодчества народов России в своем содержании является хранителем знаний формирования духовно-нравственной личности. Одной из главных задач школьного образования является воспитание личности гуманистической с чувством гражданского долга, духовно-богатой, с любовью к Родине, к национальной и художественной культуре. Огромная роль в становлении такой личности отводится культуре и искусству народа, которая способствует обогащению художественных традиций общенационального культурного наследия. При этом, следует помнить, что зодчество и связанные с ним непосредственно искусства - одна из граней художественной культуры, поэтому оно не только приобретает важнейшее значение в аспекте психолого-педагогической проблемы воспитательного потенциала памятников архитектуры, но и играет колоссальную роль в контексте становления ценностно-мировоззренческих ориентиров общества и отдельной личности. Не случайно, обращая внимание на эстетическо-художественные свойства памятников зодчества, история мировой культуры свидетельствует о том, что в системе форми-

рования патриотических чувств к национальной культуре личности, архитектуре принадлежит одно из важных мест.

В процессе эстетического воспитания, учащимся школ необходимо рассматривать памятники архитектуры как часть материальной духовной культуры, извлекая из них соответствующую познавательную, ценностно-содержательную эстетико-воспитательную информацию. Говоря о художественных знаниях, которые дают памятники архитектуры и зодчества, то их можно смело назвать источником духовно-нравственных исканий [1]. Предметно-архитектурное пространство города, в котором живет человек, а также природное окружение во многом не только формируют, но и воспитывают личность. Знакомство с архитектурой и искусством дает наглядные представления о сложении стилей. Памятники архитектуры имеют особое значение воспитательного потенциала в развитии ценностных отношений к художественной культуре, становлению духовно-ценностной основы личности. Поэтому, формируя современную среду обитания, необходимо стремиться к органическому синтезу архитектуры с различными видами изобразительного и декоративно-прикладного искусства, так как зодчество должно создавать эстетически наполненную пространственную организацию и духовно-нравственную основу в формировании личности патриотических чувств к национальной культуре.

Сегодня в условиях современного многоуровневого образования идея воспитания духовно-нравственной личности учащихся рассматривается в качестве важного фактора в контексте традиционной культуры.

В процессе эстетического воспитания памятники архитектуры необходимо рассматривать как часть материальной духовной культуры, несущей познавательную, ценностно-содержательную эстетико-воспитательную информацию, содержание которой в учебно-образовательном процессе направленно на развитие у школьников ценностного отношения к архитектурному пространству города. Воспитательный потенциал пространственно-предметной окружающей среды обуславливает развитие самостоятельности суждений, обеспечивает самодвижение, самореализацию и саморазвитие личности учащегося. Взаимодействие педагога и учащегося в пространственно-предметной среде позволяет включиться в диалог прошлого (архитектурные стили прошлого) настоящего (современные стили архитектуры, архитектурные детали, строительные материалы), будущего (архитектура нового тысячелетия). Данный диалог выступает способом духовно-ценностного освоения мира и составляет основу жизнедеятельности ребенка.

Следует отметить, что именно культура и искусство ведут человека к духовным высотам и значение воспитательного потенциала внешнего

архитектурного облика своего города очень огромно в процессе эстетического, духовно-нравственного воспитания личности.

Значение воспитательного потенциала памятников архитектурных сооружений здесь огромно, и они могут выступать в качестве важного ориентира в развитие художественной культуры учащихся в современной школе. Эти вопросы сегодня остаются до конца не изученными и их педагогический потенциал не достаточно использованным в практике школы. Наша концептуальная позиция, прежде всего в решении рассматриваемой проблемы, развития художественно-творческой изобразительной деятельности школьников через активизацию ее содержательности.

Архитектура – явление социальное, которое определяется коллективными общественными потребностями служит обществу в целом, всему народу.

Ознакомление с архитектурой своего города открывает перед учениками огромный мир материальной и духовной культуры человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гейбатова-Шолохова З.А., Гейбатов С.Г. Махачкала на рубеже двух столетий. – Махачкала. 2007. с. 5.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Духовное и культурное возрождение России», 15-20 декабря 2008 г. Поступила в редакцию 18.05.2009.

ПРИБЛИЖЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ К НАЦИОНАЛЬНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЕ СРЕДСТВАМИ ПРОИЗВЕДЕНИЙ МАСТЕРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ДАГЕСТАНА

Мирзабалаева М.В.

*Дагестанский государственный педагогический
университет
Махачкала, Россия*

На современном этапе развития общества особую актуальность приобретают вопросы формирования активной жизненной позиции молодежи посредством приобщения к ценностям отечественной и мировой культуры. Национальная художественная культура, являясь достоянием всего человечества, воплощает в себе как эстетические, так и духовно-нравственные, этические идеалы общества и, несомненно, является важным компонентом в становлении личности с определенными ценностными ориентирами, самобытными культурно-художественными традициями. Национальная форма в художественной культуре имеет, по мнению отечественных исследователей, особенное значение, выступая наибо-

лее ярким отражением неповторимого облика нации, ее обычаев, обрядов, традиций, национального характера народа.

Следовательно, эффективность новой образовательной политики немыслима без опоры на ретроспективный педагогический опыт, использование в современном педагогическом процессе идей, педагогических взглядов выдающихся просветителей прошлого, внесших значительный вклад в развитие и становление народного образования, формирование культурно-ценностных ориентаций общества.

Таким образом, в новых исторических условиях активный процесс демократизации и гуманизации образования, с учетом объективной оценки историко-педагогических фактов, а также неразрывной связи ценностей прошлого с актуальными проблемами современной педагогической системы, развивается в следующих направлениях:

- использование новаторских педагогических теорий, пронизанных идеями гуманизма, прогрессивных представителей современной отечественной и зарубежной культуры;

- обращение к апробированным многими веками художественным традициям, богатому художественно-педагогическому наследию видных просветителей, представителей национальной культуры;

- использование творческого потенциала исторической личности, пользующейся авторитетом в обществе и служащей образцом для подражания своими идейно-этическими и духовно-нравственными качествами в художественно-эстетическом воспитании подрастающего поколения;

- приобщение школьников к национально-художественной культуре средствами художественных произведений выдающихся мастеров профессионального искусства Дагестана и др.

Национальная культура и искусство в своей основе разнообразно и многогранно. Важным компонентом в формировании духовно-нравственной и художественной культуры подрастающего поколения выступает самобытное изобразительное искусство Дагестана. Изучение высокохудожественных живописных и графических произведений, приобщение к творчеству выдающихся мастеров прошлого и современности создает особые условия для максимально эффективного приобщения школьников к традиционному культурно-художественному наследию, неотъемлемо связанному с культурой России, оказавшей значительное влияние на становление и формирование профессионального изобразительного искусства Дагестана.

Приобщение школьников к национально-художественной культуре средствами художественных произведений мастеров профессионального искусства Дагестана, обладавших высокой культурой изобразительной формы и высоким

талантом поэтического обобщения, безусловно, является эффективным приемом эстетического воспитания учащихся. Даже предельно сжатая характеристика творчества мастеров национальной культуры позволяет дагестанским школьникам получить представление о масштабности и значимости их свершений. Учащиеся имеют возможность с оправданной гордостью приобщаться к творчеству выдающихся деятелей отечественной культуры, всемирно известных живописцев, скульпторов, графиков, композиторов, творчество которых отражает судьбу народа, имеет свою неповторимую эмоционально-выразительную интонацию, глубокую духовную основу, рожденную и образно напитанную историей, природой, самобытным укладом жизни и, одновременно, стало неопределимым вкладом в мировую художественную культуру, приобрело непреходящее значение как для народов нашей страны, так и для зарубежных ценителей культуры и искусства.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Духовное и культурное возрождение России», 15-20 декабря 2008 г. Поступила в редакцию 18.05.2009.

ЗНАЧЕНИЕ ТВОРЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ ХАЛИЛБЕКА МУСАЯСУЛ В ВОСПИТАНИИ И РАЗВИТИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

Раджабов И.М.

*Дагестанский государственный педагогический
университет
Махачкала, Россия*

На современном этапе гуманизации образования, осуществляемой в последние годы с возрастающей активностью, обострилась проблема формирования духовно богатой, творчески саморазвивающейся личности. Это требует повышенного внимания к комплексу учебных дисциплин художественно-эстетического цикла, способствующих приобщению школьников к мировой и отечественной художественной культуре. Неисчерпаемый потенциал для педагогической деятельности в этом направлении заложен в оптимальном использовании изобразительного и декоративно-прикладного искусства, творческого опыта выдающихся художников прошлого и современности.

Наиболее ярким представителем изобразительного творчества, гармонично сочетающим глубоко национальные черты с прогрессивными традициями русской и европейской культуры, является дагестанский художник Х. Масаясул. Освоение творческого наследия нашего выдающегося соотечественника, широко известного в мире, способствует художественно-эстетическому воспитанию молодого поколения, формированию способности правильно и адекватно воспринимать искусство разных стран и народов, стиму-

лируя стремление школьников к познанию художественных материальных и культурных ценностей как отечественного, так и мирового искусства.

Продолжив образование в Мюнхене в 1921- 1926 гг. и окончив академию по первому разряду, Х. Масаясул, вопреки запрету чиновников от администрации СССР, принимает предложение профессоров Мюнхенской Академии стажироваться в художественных центрах Европы. Здесь с 20-х годов стремительно растет его популярность - произведения выставляются в лучших музеях и картинных галереях Парижа, Мюнхена, Мадрида и др. Халилбек становится знаменитостью, входит в круг прогрессивно настроенных художников, какими были Франс Рубо, Пикассо, Матис, Рерих, поддерживает приятельские отношения с академиком Гудиашвили и мордовским художником Эрзя, творческими узами связан с выдающимся скульптором Коненковым.

Растет популярность художника в Европе. Выставки его картин проходят в лучших музеях и галереях, он признан как крупный мастер, который первым в Европе представил в художественных образцах мудрость и духовную культуру своего народа.

В 1938 году Халилбек женился на Мелани Нагель, ставшей опорой, верным другом и надежным хранителем его творческого наследия. Мелани, будучи высокообразованной личностью, обладая поэтическим даром, делила с мужем все его радости и огорчения.

В послевоенные годы в Америке с новой силой развернулось творческое дарование Халилбека. Здесь он приобрел мастерскую, много работал, выставлялся в Нью-Йоркских музеях.

Мастер ушел из жизни в 1949 году. В ореоле славы, похоронен в штате Коннектикут, недалеко от города Беттлахем.

После смерти мужа Мелани Масаясул приняла монашество - теперь она Мать Джером, настоятельница монастыря под Нью-Йорком. На нее возложена высокая миссия: согласно последней воле художника передать его произведения в дар дагестанскому народу. Это чрезвычайно важное событие не только для культурной жизни Республики Дагестан, но и для пробуждения самосознания нации в целом.

За последнее время благодаря происходящим в стране процессам обновления стало возможным возвращение народу забытых имен выдающихся личностей, их творческого наследия - одним из таких личностей и является Халилбек Масаясул, чему способствуют неустанная подвижническая деятельность вдовы Халилбека Мелани (Мать Джером) и братьев Мусаевых, Магомеда и Омара, публикации дагестанских деятелей культуры.

В Махачкале 28-30 августа 1992 года впервые за два столетия кавказской эмиграции был созван Конгресс соотечественников - дагестанцев, проживающих в странах Америки, Европы,

Азии, Ближнего Востока и др. В Конгрессе приняли участие и выступили с благодарственными речами потомки наших земляков, которых более 50-ти лет тому назад Халил-бек Мусаясул и его соратники по обществу «Спасение» вызволили из концлагерей.

Судьба Халилбека Мусаясула, несмотря на внешнее благополучие, блестящую художественную карьеру, глубоко трагична: трудно жить, десятилетиями пребывая в ностальгии. Сейчас произведения художника, получившего широкое признание на Западе, возвращаются к нам.

Сегодня считаем рекомендовать активно использовать творческое наследие наиболее яркого представителя великой плеяды профессиональных художников мирового значения в приобщении школьников к художественной культуре. Необходимо эффективно использовать в учебно-воспитательном процессе преподавания дисциплин художественно-эстетического цикла гармоничное сочетание национального и общечеловеческого потенциала.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Духовное и культурное возрождение России», 15-20 декабря 2008 г. Поступила в редакцию 18.05.2009.

ЗНАЧЕНИЕ ОПЫТА ШКОЛ НАРОДНЫХ МАСТЕРОВ В РАЗВИТИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

Шарбузова Х.З.

*Дагестанский государственный университет
Кизляр, Россия*

Демократизация и гуманизация российского общества, происходящие сегодня, требуют переосмысления культурно-исторических, духовно-нравственных ценностей, положенных в основу художественно-эстетического постижения мира учащимися. Художественная культура каждого народа приобретает особую роль, становясь достоянием всего человечества, составным элементом его художественно-эстетического и творческого потенциала. Художественная культура включает в себя все ценное, что имеется в художественном наследии всех наций, народов, в их бытовых традициях, обычаях.

Школы народных мастеров закрепляют традицию и составляют основу ее развития. Сегодня функционирующие школы народного мастерства представляют собой живую память истории, соединяющую прошлое с настоящим. Приобретая на современном этапе историческое и художественное значение, школы народного мастерства заметно активизируются. Развитие школ как самостоятельных художественных систем, их многообразие служит залогом культурного богатства народного искусства.

Таким образом, сегодня весьма актуально и заслуживает серьезного внимания использование эффективных педагогических форм, методов и средств обучения, способствующих приобщению учащихся школ к художественной культуре посредством использования огромных потенциальных возможностей опыта школ народных мастеров. Такой подход позволяет значительно активизировать формирование интереса к отечественной и мировой художественной культуре, развитие собственных творческих способностей. Учитывая силу непосредственного психологического воздействия опыта школ народных мастеров во всем разнообразии его видов и жанров на молодое поколение, очевидна необходимость и педагогическая целесообразность эстетического воспитания школьников посредством изучения творчества выдающихся народных мастеров прошлого и современности. Ознакомление с произведениями народных мастеров, стимулирует индивидуальный художественный потенциал учащихся, развивает их эстетические и нравственные чувства, позволяет определить и осмыслить личное отношение к окружающей действительности во всем ее разнообразии.

Однако при всей злободневности рассматриваемой проблемы, вопросы приобщения учащихся школ к художественной культуре посредством изучения опыта школ народных мастеров до сих пор не были объектом серьезного исследования. В то же время, целенаправленное изучение произведений известных мастеров прошлого и современности, ознакомление с условиями творчества, фактами биографии, оказавшими решающее влияние на становление мировоззрения личности мастера-художника, осмысление его творчества как результат естественного проявления и воплощения специфики различных культур и художественных традиций, воспитывают у подростков эстетические и нравственные чувства, позволяют им правильно осмыслить собственное отношение к окружающему миру.

Произведения любого мастера в силу генетической специфики творчества, всегда несут в себе печать традиционных изобразительных мотивов, особенностей национального мировосприятия автора, являющегося преемником эстетических идеалов народа, проводником непреходящих нравственных ценностей, составляющих связующее звено духовного наследия поколений. Национальное начало в произведениях народных мастеров ни в коем случае не сводится к этнографизму. Здесь определяющим фактором является воспроизведение исконных глубинных особенностей национального характера и этнически специфических сторон жизни, бережное сохранение и отображение этических и эстетических оценочных критериев многих поколений, достаточно полное и глубокое знание менталитета, художественных традиций и эстетических предпочтений народа.

Работа представлена на заочную электронную научную конференцию «Духовное и культурное

возрождение России», 15-20 декабря 2008 г. Поступила в редакцию 18.05.2009.

Исторические науки

ЗНАЧЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ПИСЬМА В СИСТЕМЕ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Анчабадзе Н.А.

История письменности неразрывно связана с историей народов. Именно степень развития письменности определяла, какие из народов могут стать цивилизациями, а какие стигнут в океане всемирной истории, не сумев сохранить и передать потомкам свое культурное наследие, не воздвигнув своего духовного храма.

Появление письменности стало одним из самых важных, фундаментальнейших открытий на долгом пути эволюции человечества. По значимости этот шаг можно сравнить с умением добывать огонь или изобретением колеса. Становление письменности – сложный процесс, длившийся тысячелетиями. К слову сказать, славянская письменность, наследницей которой является наше современное письмо, встала в этот ряд уже более тысячи лет назад, в IX веке нашей эры.

Вначале было «слово», и только слово. Именно способность к произнесению звуков, наделенных смысловым содержанием, явилась тем фактором, который объединил человеческие существа и превратил их в человечество, а каждого в отдельности – в человека, индивида, личность. Слово было и остается первым и главным средством коммуникации между людьми, носителем информации и механизмом ее обмена.

Сразу за словом появилась необходимость в его фиксации. История человечества знает четыре эволюционных этапа изменения способа фиксации письма.

Первый, «докнигопечатный», этап охватывает те времена зарождения цивилизации, когда люди только учились фиксировать смысловое содержание слов. Самым первым и простым способом письма стало так называемое пиктографическое письмо (от латинского *pictus* - нарисованный и от греческого *grapho* - пишу), выполняемое при помощи, во всех отношениях «сподручного» инструмента – пальца.

В IV-III тысячелетиях до н.э. в Древнем Шумере, в Древнем Египте, а потом и в Древнем Китае возник другой способ письма: каждое слово передавалось рисунком, иногда конкретным, иногда условным. Такие египетские рисунки греки называли иероглифами: «иеро» – «священный», «глифы» – «высеченный на камне». Текст, составленный иероглифами, выглядел как серия рисунков. Это письмо можно назвать: «пишу понятие» или «пишу идею» (отсюда научное название такого письма – «идеографическое»).

Несомненным достижением человечества стало слоговое письмо, на изобретение которого ушло целое тысячелетие. С каждым шагом на пути развития логического абстрактного мышления человечества, происходило усовершенствование и видоизменение письменности. Сначала – это расчленение фразы на слова, затем – свободное пользование рисунками-словами, следующий шаг – расчленение слова на слоги.

Завершающей стадией первого этапа упрощения и совершенствования письменности стало так называемое звуковое письмо, когда произошло разделение смысла символов на акустические «атомы» – буквы. Додуматься до такого простого и естественного способа оказалось сложнее всего. Но новый способ продемонстрировал неоспоримые преимущества. Нужно было запомнить лишь два-три десятка букв, а точность в воспроизведении речи на письме была несопоставима ни с каким другим способом.

В кратце хотелось бы рассмотреть понятие письма. В широком смысле письмо фиксирует общую артикулированность, членораздельность в функционировании психики и сознания. Эти два критерия являются общими условиями любого приобретаемого человеческого опыта. В узком классическом же смысле письмо предлагает расчленение потока речи на слова, звуки и буквы.

Если же рассматривать понятие письма через призму философии и его места в жизни известных философов, то Сократ вообще пренебрежительно относился к письму, прибегая к его услугам крайне редко, поскольку в его обществе всегда находился человек, записывающий сказанные им слова.

А Платон, в свою очередь, весьма низко оценивал функции письма, трактуя его как служебный инструмент языка, как всего лишь вспомогательную технику запоминания.

Руссо, в свою очередь, полагал, что от наличия или отсутствия письма у народа зависит положение культуры и языка. При этом письмо способно «восполнять и язык». Гегель обращал внимание на тесную связь письма и процесса чтения, поскольку в процессе чтения достигается видимость жизни письма.

Вторым, исторически значимым этапом, стало изобретение печатного станка Иоганном Гуттенбергом в XV в. В те времена оплотами знаний являлись монастыри, где книги писались вручную, и доступ к ним имел ограниченный круг лиц, что не позволяло распространению знания приобрести массовый характер. Именно поэтому появление приспособления, позволявшего тиражировать книги, можно признать поистине революционным явлением. Книги не только спо-

собствовали обогащению людей знаниями, но и также позволяли накапливать эти знания. Несмотря на то, что библиотеки со свитками существовали еще в античные времена, изобретение Гуттенберга придало этому процессу совершенно другие масштабы. Возможность получения необходимого количества копий книги способствовала ее распространению по городам и странам – теперь конкретный манускрипт можно было найти в разных местах.

Следующей ступенью развития системы фиксации письма явилось эволюционирование предыдущего этапа. Возраст его относительно мал и ведет отсчет с момента появления первых печатных машинок – тех приспособлений, которые позволили людям индивидуально подходить к тиражированию документов. Позже на их смену пришли персональные компьютеры с печатающими устройствами, которые позволяли любому желающему изготавливать то количество копий, которое ему требовалось. Более того, они-то и позволили человечеству войти в эпоху Интернета, зародившуюся несколько десятилетий назад. Именно она сделала возможным быстрый обмен информацией и ее распространению. Людям стала доступна практически любая информация, поиск которой стал теперь занимать считанные минуты.

Прошли тысячелетия, и мы сегодня пишем и общаемся с помощью символов, именуемых «digit». Это понятие произошло от древнего греческого слова, которое обозначало «палец». И вот тут круг замыкается. Начавшись с пальца, которым на заре человеческой цивилизации рисовались первые рисунки и, претерпев многовековую эволюцию, письменность достигает своего апогея в развитии, вступив в эпоху цифровых технологий.

Растущие год от года нужды цивилизации требовали изобретения методов накопления, хранения, эффективного поиска информации, а так-

же ее дистанционного обмена. Письмо позволило человеку задуматься о своем происхождении, стал возможным культурный и духовный обмен. Религия и философские учения становятся доступными практически всем представителям человеческого рода. Это явилось причиной мощного взлета всех отраслей человеческих знаний.

Если говорить о нашем времени, то стало доступным создание программ, являющихся редакторами текстов и графики. Начались разработки систем перевода текстов, распознавания печатных текстов и рукописного письма. Однако на сегодняшний день, проблемой получения более совершенной системы распознавания являются слабые результаты исследования в области так называемого машинописного зрения. Это направление движется настолько медленно, что очень сильно тормозит развитие цифровой техники и систем сканирования.

В любом случае хотелось бы надеяться, что научно-технический прогресс не оставит эту проблему без решения. А, учитывая темпы его роста на протяжении последних лет, можно с уверенностью говорить, что уже в очень скором времени рукописное письмо и его компьютерный аналог, а, равно как и текстовое распознавание голоса, сольются воедино, образуя новую более совершенную систему коммуникации. Систему, которая в глобальном использовании позволит повысить эффективность общения между людьми и государствами, следствием чего будут являться укрепление экономических и политических отношений, взаимная интеграция культур и истории, толерантность межрелигиозного и межкультурного общения.

Работа представлена на V Общероссийскую научную конференцию «Актуальные вопросы науки и образования», Москва, 13-15 мая 2009 г. Поступила в редакцию 01.06.2009.

Экономические науки

БУДУЩЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА

Крицкая Е.Б., Мустафаева Н., Бессонова А.О.
*Кубанский технологический государственный
университет
Россия, Краснодар*

Проблема рационального использования и охраны земельных ресурсов является и в охране окружающей среды, да и в земельном праве одной из актуальнейших, так как связана с производством продуктов питания человека с использованием одного из ценнейших даров природы – почвы, ее плодородия. С быстрым развитием технологий и процессов, снижающих воздействие на окружающую среду, а также с ускоренным формированием рынка экологических услуг, который, естественно, требует соответствующего раз-

вития маркетинговых средств управления, развивается экологически ориентированный маркетинг. Особая роль которого заключается в создании юридической базы: платежам и налогам за загрязнение. Платежи пользователей на покрытие административных расходов могут включать плату за получение разрешения или лицензии, а также другие номинальные платежи, соответствующие величине выбросов и покрывающие издержки на раздачу разрешений и лицензий. Субсидии представляют собой специальные выплаты фирмам-загрязнителям за сокращение выбросов. Система целевого резервирования средств на утилизацию отходов (залогов) будет использоваться для создания стимула у потребителей на осуществление дополнительных издержек. Развитие российского рынка приведет к тому, что деятельность многих предприятий и фирм станет

сильно зависеть от экологических и природно-ресурсных факторов регионов. Речь идет не только о системе налогов, платежей за природные ресурсы, за выбросы и сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов, о различных экологических льготах и санкциях, но и о государственных и общественных экологических экспертизах, которым подвергаются предплановая документация, обоснования, технико-экономические расчеты, предложения по нормативам, проекты, сами производственные объекты. Решение экологических проблем зависит не только от ученых, но полити-

ков, производителей, от разумного поведения всего общества. Роль экологии – помочь осознать, чем грозит незнание или пренебрежение этими проблемами; изучая природные сообщества, найти пути их решения для настоящего и будущего нашей планеты.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», Савонна-Барселона-Генерифе-Савонна, 19-30 июня 2009 г. Поступила в редакцию 15.06.2009.

Медицинские науки

НАРУШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АЛЬДОСТЕРОНА И ИНСУЛИНА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ МИОКАРДА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Антонов А.Р., Хидирова Л.Д., Летягина В.В.,
Якобсон Г.С.

*Институт физиологии СО РАМН,
Институт цитологии и генетики СО РАН,
Государственный медицинский университет
Новосибирск, Россия*

Несмотря на многочисленные и многолетние работы по проблемам артериальной гипертензии (АГ) и инфаркта миокарда (ИМ), на сегодняшний день отсутствуют концептуальные модели этих состояний, имеющие универсальный патофизиологический характер. В настоящей работе определялись особенности нейроэндокринной регуляции при экспериментальном инфаркте миокарда у крыс гипертензивной линии НИСАГ в сопоставлении их с аналогичными эндокринными параметрами у больных с инфарктом миокарда. В работе использовались 150 самцов крыс нормотензивной линии Вистар и гипертензивной линии НИСАГ, полученной профессором А.Л.Маркелем на основе аутбредных крыс линии Вистар, разводимых в лаборатории эволюционной генетики Института цитологии и генетики СО РАН. Воспроизводилась модель катехоламинового («метаболического») инфаркта миокарда, заключающаяся в однократной инъекции 0,1% раствора адреналина подкожно из расчета 0,2 мг/100 г массы тела. Обследовано также 176 больных мужчин с ИМ, имеющих в анамнезе АГ, группой сравнения для которых служили здоровые доноры - 62 человека и больные с ИМ без АГ в анамнезе - 180 человек. Границы возраста составили 25 - 60 лет.

В острый период ЭИМ у крыс НИСАГ наблюдается резкое увеличение не кортикостерона, как это должно быть при выраженном стрессе, а альдостерона. Мы считаем это фактором экстракардиальной компенсации сердечной недостаточности, более выраженной у гипертензивных крыс. При выраженном кардионекрозе происходит первоначальный сдвиг стероидогенеза в сторону синтеза альдостерона, а не глюкокортикоидов за

счет активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС). Важным представляется соответствие полученных нами в эксперименте результатов и клинических данных. Так, у больных ИМ с АГ в анамнезе прослеживается гиперальдостеронизм в 1-е сутки, отсутствующий у больных ИМ без АГ. Подобный вариант оценивается нами как неблагоприятный с прогностической точки зрения. Гиперальдостеронемия отмечена также у больных ИМ III - IV функционального класса тяжести с летальным исходом. Принимая во внимание сенсibiliзирующий эффект альдостерона на миокард в отношении катехоламинов, а также возможность более высокой активации тканевых компонентов РААС у гипертензивных субъектов, тяжесть ишемического повреждения миокарда у крыс НИСАГ вполне объяснима.

Концентрация инсулина в плазме гипертензивных животных остается повышенной до 14-х суток ЭИМ (в среднем 60 мг% против 14 мг% у интактных), тогда как у крыс Вистар этот показатель практически не меняется. Динамика соотношения кортикостерон/инсулин у крыс Вистар укладывается в рамки нормального реагирования без перехода в стадию истощения. У гипертензивных же крыс длительная гиперинсулинемия, на наш взгляд, отражает работу организма в неэкономичном режиме, принимая во внимание универсальный анаболический эффект инсулина. Отсутствие обратной зависимости между этими гормональными системами заставляет предполагать какие-то изменения или сдвиги регуляторных взаимоотношений у крыс с наследственной АГ. Помимо чисто метаболических эффектов инсулина, необходимо помнить о его функциональных «возможностях» по регуляции бароста. Возможно, активация инсулиновой системы есть включение дополнительного механизма повышения АД, аналогичного гиперкортицизму. Безусловно, этот прессорный эффект опосредован различными механизмами, в том числе модификацией электролитного обмена ($\text{Na}^+ - \text{K}^+$ - насоса, $\text{Na}^+ - \text{H}^+$ - обмена) и стимуляцией симпатoadrenalовой системы.

Острый период ЭИМ у нормотензивных крыс характеризуется диффузными дистрофическими изменениями КМЦ. Средний диаметр увеличен за счет их пересокращения и отека, тогда как морфометрические параметры артериального русла меняются мало, но количество открытых капилляров увеличено [13]. В наименее пострадавших КМЦ контрактурные повреждения носят обратимый характер, а таких КМЦ более 60%. В остальных КМЦ имеются истинные контрактуры, а около 10% КМЦ подвергаются необратимой дегенерации. Подобные изменения характерны для раннего периода реперфузионного кардиального синдрома (РКС), но без острой дестабилизации сердечной деятельности. В определенной степени они напоминают состояние «оглушенного миокарда» (myocardial stunning). Таким образом, в конstellации межэндокринных взаимоотношений мы усматриваем проявление «метаболического ресеттинга» у гипертензивных крыс, в значительной степени обусловленного базисным метаболизмом и в полной мере отвечающего дизадаптивному течению ЭИМ. Ишемическое повреждение сердца у крыс Вистар протекает на фоне достаточных компенсаторных возможностей миокарда, тогда как у крыс НИСАГ компенсаторный потенциал снижен. Наблюдается конгруэнтность клинической и экспериментальной динамики эндокринных параметров в изучаемых группах, что позволяет считать линию крыс НИСАГ адекватной моделью для изучения патогенеза ИМ.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», Савонна-Барселона-Тенерифе-Савонна, 19-30 июня 2009 г. Поступила в редакцию 04.06.2009.

ИЗМЕНЕНИЯ ГЛЮКО- И МИНЕРАЛОКОРТИКОИДНОЙ ФУНКЦИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ У КРЫС В ДИНАМИКЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА

Антонов А.Р., Хидирова Л.Д., Маркель А.Л.,
Летягина В.В., Якобсон Г.С.

*Институт физиологии СО РАМН,
Институт цитологии и генетики СО РАН,
Государственный медицинский университет
Новосибирск, Россия*

Гормональный фон во многом определяет формирование и развитие артериальной гипертензии (АГ), так и инфаркта миокарда (ИМ). Взаимосвязь этих двух патологий на сегодняшний день можно считать доказанной, как и общность патогенетических механизмов. Имеющиеся в литературе сведения об изменении отдельных гормональных систем носят дискретный характер и, как правило, не отражают качественные осо-

бенности межгормональных взаимоотношений при АГ и ИМ. Особенно это касается таких важных для поддержания гомеостаза гормонов, как кортизол (кортикостерон), инсулин и альдостерон, принадлежащих к одной из наиболее важных стресс-реализующих систем. В настоящей работе проведен анализ как изменений в содержании этих гормонов, так и межгормональных взаимоотношений у нормо- и гипертензивных крыс в динамике экспериментального инфаркта миокарда (ЭИМ). В острый период ЭИМ у крыс НИСАГ наблюдается резкое увеличение не кортикостерона, как это должно быть при выраженном стрессе, а альдостерона. Мы считаем это фактором экстракардиальной компенсации сердечной недостаточности, более выраженной у гипертензивных крыс. При выраженном кардионекрозе происходит первоначальный сдвиг стероидогенеза в сторону синтеза альдостерона, а не глюкокортикоидов за счет активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС). С нашей точки зрения, эти изменения укладываются в рамки концепции, согласно которой объединяющим фактором колебаний РААС служит сердечно-сосудистая недостаточность в остром периоде ЭИМ. Вероятно, активация минералокортикоидной функции у крыс НИСАГ носит ответный характер на прогрессивное снижение АД, но эта активация имеет «ложноадаптационную» компоненту и может рассматриваться как проявление «болезни адаптации». Более того, повышение АД (или его нормализация) происходит только к концу восстановительного периода, реализуя принцип восстановления гомеостаза «любой ценой», то есть включением дополнительных механизмов. Этот тезис подтверждает ранее высказанную мысль о качественно новом уровне функционирования регуляторных систем при АГ, когда сохранение или восстановление повышенного АД становится аналогом «гиперактивной детерминантной структуры».

Работа представлена на Международную научную конференцию «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», Савонна-Барселона-Тенерифе-Савонна, 19-30 июня 2009 г. Поступила в редакцию 04.06.2009.

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ «ОГЛУШЕННОГО МИОКАРДА» ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Антонов А.Р., Хидирова Л.Д., Летягина В.В.,
Маянская Н.Н., Якобсон Г.С.

*Государственный медицинский университет
Новосибирск, Россия*

Патофизиологические аспекты ишемического повреждения миокарда все больше привлекают внимание как клиницистов, так и представителей экспериментальной медицины, что объ-

ясняется противоречивостью и дискретностью современных представлений о системных изменениях регуляции функции сердца и гомеостаза в целом при инфаркте миокарда. Станнинг («оглушенность») миокарда представляет собой состояние вследствие снижения насосной функции сердца в результате его циркуляторной гипоксии, которое не подвергается обратному развитию, несмотря на восстановление объемной скорости кровотока в испытывавших гипоксию сегментах стенок сердечных камер. До сих пор не ясно, представляет ли собой станнинг сугубо патологическое состояние или следствие защитной реакции гибернации. На крысах с наследственной, индуцированной стрессом артериальной гипертензией, мы показали, что после метаболического инфаркта миокарда у них имеет место необратимый переход в стадию «изнашивания», или «пластического повреждения» миокарда. Эти процессы имеют четкое эндокринно-метаболическое подкрепление в виде нарушенных паракринных взаимоотношений, преимущественно альдостерона и инсулина (нарушение физиологических корреляций). Таким образом, гибернация миокарда у крыс НИСАГ предвосхищает и определяет развитие станнинга, т.е. необратимого повреждения миокарда, тогда как у нормотензивных животных защитный эффект гибернирующего миокарда проявляется в полной мере. Вероятно, онтогенетические особенности реагирования миокарда на ишемию у крыс НИСАГ способствуют трансформации гибернации и станнинга из звеньев адаптации в звенья патогенеза ишемического повреждения кардиомиоцитов. Вероятно, артериальная гипертензия может модифицировать изначально адаптивные реакции миокарда на повреждающие факторы (в том числе, ишемию), снижая компенсаторные возможности и усугубляя тяжесть повреждения.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», Савонна-Барселона-Тенерифе-Савонна, 19-30 июня 2009 г. Поступила в редакцию 04.06.2009.

ЭНДОКРИННО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИШЕМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА

Маянская С.Д., Антонов А.Р., Хидирова Л.Д.,
Маянская Н.Н., Вохминцева Л.В.

*Государственный медицинский университет
Новосибирск, Россия*

Целью нашей работы являлась роль эндокринно-метаболических механизмов дисрегуляции лизосом сердечной мышцы и нейтрофильных лейкоцитов у крыс с экспериментальными моделями инфаркта миокарда и выяснение вклада лизосомальных ферментов в патогенезе некорона-

рогенных стрессорнообусловленных повреждений миокарда. Экспериментальный метаболический инфаркт миокарда воспроизводили у 60 крыс Вистар, подкожным введением однократно или в течение недели ежедневно раствора адреналина (0.2 мл 0.1% раствора) и эмульсии гидрокортизона. Гистологический контроль срезов из сердечной мышцы экспериментальных крыс показал развитие морфологических изменений с максимумом к 7-м суткам от начала эксперимента. Это выражалось набуханием кардиомиоцитов, частичной потерей поперечно-полосатой исчерченности, появлением венозной гиперемии усилением агрегации тромбоцитов в коронарных сосудах, вдоль границ островков измененных кардиомиоцитов концентрировалась полиморфноклеточная инфильтрация с преобладанием лейкоцитов. Параллельно с развитием некротических процессов в миокарде наблюдалось небольшое, но достоверное снижение удельной активности лизосомальных ферментов в гомогенате сердечной мышцы и значительное повышение свободной и неседиментируемой активности гидролаз, что, как известно, свидетельствует о лабилизации и повреждении лизосомальных мембран. Об этом же свидетельствовало повышение активности лизосомальных кислых гидролаз в сыворотке крови, которое постепенно нарастало к 14-м суткам эксперимента. Гормональные перестройки в организме экспериментальных животных сопровождались дисбалансом между интенсификацией процессов ПОЛ и активностью системы антиоксидантной защиты, что играет важную роль в повреждении лизосомальных мембран. Существенный вклад в повреждение лизосомальных мембран вносят окисленные липопротеиды низкой и очень низкой плотности, повышение содержания которых обнаруживалось у крыс с гормональными моделями метаболического инфаркта миокарда. Гиперкортицизм и гиперкатехоламинемия у экспериментальных животных вызывает нарушение липидного обмена и, как следствие, нарушение структурно-функциональной целостности лизосомального аппарата кардиоцитов и полиморфно-ядерных лейкоцитов, что ведет к развитию некоронарогенных стрессорно обусловленных повреждений миокарда.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», Савонна-Барселона-Тенерифе-Савонна, 19-30 июня 2009 г. Поступила в редакцию 04.06.2009.

ФИЗИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ СОСУДИСТОГО РУСЛА

Петренко В.М.

Санкт-Петербургская медицинская академия

им. И.И.Мечникова

Санкт-Петербург, Россия

Развитию сосудистого русла посвящено много работ, но общепринятой концепции нет.

Кровь циркулирует по замкнутой, круговой системе сосудов между двумя насосами: центральным, компрессорный насос – сердце (главная движущая сила кровотока), периферический, поршневой насос – кровоснабжаемые органы («периферическое сердце» нагнетает избыточную тканевую жидкость в лимфатическое и венозное русло).

Развитие сосудистого русла начинается с протокапиллярной сети эмбриона и происходит путем ее неравномерного роста и дифференциации или, иначе, магистрализации и редукции. С момента закладки сосудистое русло устроено по одной и той же схеме: приносящий сосуд → (прото)капиллярная сеть → выносящий сосуд. Развитие сосудистого русла происходит по нарастающему градиенту давлений в связи с ростом органов и гистогенезом, путем усложнения конструкции звеньев первичного русла, их трансформации в отделы сосудистой системы и усложнения строения их звеньев: 1) капилляры → прекапилляры → артериолы → артерии; 2) протокапиллярная сеть → капиллярная сеть; 3) капилляры → посткапиллярные, собирательные, мышечные венулы → вены. В развитии сосудистого русла важную роль играют гемодинамические и метаболические факторы. Моделирующее действие на сосуды кровотока, окружающих органов и тканей подробно описывалось разными авторами. Роль гемотканевого метаболизма в развитии сосудистого русла освещена гораздо меньше. С моей точки зрения, интенсивные трансмуральные токи метаболитов оказывают «размывающее» влияние на эндотелий и субэндотелиальный слой рыхлой соединительной ткани, расклинивающее действие на межклеточные контакты и межмолекулярные связи, что тормозит морфогенез пучков коллагеновых волокон и стимулирует рост, новообразование (прото)капилляров. Диффузия быстро угасает в толще сосудистой стенки (закон Фика), сохраняется механическая составляющая гидравлического давления на стенку, которая реализуется в дифференциации коллагеновых и эластических волокон, миоцитов. Метаболические токи следует рассматривать как индукторы роста микрососудов, гемодинамические факторы – как модуляторы морфогенеза (микро)сосудов.

В развитии сосудистого русла по градиенту давлений можно выделить следующие закономерности: 1) центробежная магистрализация (от сердца к органам) по кратчайшему пути; 2) артерии в своем развитии опережают вены; 3) магист-

рально разделяются на ветви (кровоснабжаемые органы множественны); 4) центробежное, по-уровневое образование (а точнее – магистрализация) анастомозов между ветвями одной и разных магистралей; 4а) чем ниже уровень организации сосудистого русла, тем больше магистралей и их ветвей; 4б) чем дистальнее располагаются сосуды, тем многочисленнее и разнообразнее их анастомозы в связи с неравномерным распределением множественных потребителей крови (клетки и их комплексы), гетерохронностью их функциональной активности (вазомоция – одно из следствий); 5) центробежная дифференциация звеньев сосудистого русла. Даже аорта вначале имеет строение капилляра. В результате возникают впечатление и мнение о центробежном росте и ветвлении магистральных сосудов, в действительности происходит магистрализация части первичного сосудистого русла в этом направлении.

В микроциркуляторном отделе дефинитивной сосудистой системы персистирует первичная схема организации эмбрионального сосудистого русла: капиллярная сеть в тесной связи с окружающими тканями (гемотканевой метаболизм) располагается между приносящими и выносящими микрососудами разной конструкции (терминальные артериолы и прекапилляры → посткапиллярные венулы). Чем больше источников индукции роста (дольки, ацинусы, ворсинки, складки и другие комплексы клеток и межклеточных структур), тем «хаотичнее», неравномернее рост гемомикроциркуляторного русла (ГМЦР), многочисленнее и разнообразнее анастомозы в его составе. Максимальное количество микрососудистых анастомозов ($n \rightarrow \infty$) при минимальном их разнообразии ($n \rightarrow 1$) определяется в составе капиллярной сети. Магистрализация части капилляров и их анастомозов происходит путем уплотнения и присоединения к эндотелиальной трубке соединительной ткани, а затем – и ее дифференциации на разные слои, лежит в основе морфогенеза микрорайонов и модулей ГМЦР, центральных каналов транкапиллярного кровотока. Острый угол между ветвями кровеносных микрососудов в процессе формирования контура микрорайонов ГМЦР расширяется под влиянием растущего микрососудисто-тканевого комплекса микрорайона.

Морфогенез макроскопической части экстраорганического сосудистого русла происходит путем сочетания двух диаметрально противоположных процессов – его магистрализации и редукции, которые являются результатом неравномерного роста сосудистого русла. Редукция сосудистой сети вокруг магистрального сосуда прогрессирует по мере утолщения и уплотнения его стенок. Уже вокруг магистральных артериолы и (мышечной) венулы заметно уплотняется перивазальная соединительная ткань. В ее составе встречается околососудистая густая сеть микрососудов – магистральные капилляры, посткапиллярные и пер-

вичные собирательные вены, прекапилляры и
мелкие терминальные терминальные артериолы.

Работа представлена на Международную науч-
ную конференцию «Научные исследования выс-

шей школы по приоритетным направлениям нау-
ки и техники», Савонна-Барселона-Тенерифе-
Савонна, 19-30 июня 2009 г. Поступила в редак-
цию 01.06.2009.

Биологические науки**О НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИОННО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Пешкова Э.К., Бавыкина Т.Ю., Сорокина И.Н.
ГОУ ВПО Белгородский государственный
университет
Кафедра медико-биологических дисциплин
Белгород, Россия

Материалом для исследования демографической структуры населения послужили данные записей актов о заключении браков из областного архива ЗАГС г. Белгорода за 1995-1999 гг. Из рассмотрения исключались браки: расторгнутые; людей пенсионного возраста; когда один из супругов был уроженцем не существующей ныне деревни, вследствие невозможности подсчета расстояния; когда оба из супругов были родом не из популяции Белгородской области, поскольку такие миграции не носили брачного характера; браки между уроженцами одного населенного пункта, вследствие невозможности подсчета расстояния. Общий объем выборки (количество расстояний между местами рождения супругов) по 21 району Белгородской области составил 10127 записей.

Средний брачный возраст женщин в районах варьировал от 23,86 лет до 26,92 лет, при среднем значении по области 25,27 лет. Выявлено, что средний брачный возраст мужчин, вступивших в брак, в Белгородской области колебался от 26,75 лет до 29,35 лет, составляя в среднем по области 27,78 лет. При этом во всех районах области средний брачный возраст мужчин статистически достоверно превышал средний брачный возраст женщин ($p < 0,001$). Анализ средней парной разницы в возрасте между супругами в районах области установил колебания этого показателя от 2,00 лет до 3,80 лет. Среднепопуляционное значение этого показателя составило 2,65 года.

Исследование среднего брачного возраста супругов в репродуктивной части популяции показало, что в среднем по Белгородской области он равнялся 22,96 года для женщин и 24,22 года для мужчин. Коэффициент корреляции по брачному возрасту супругов в репродуктивной части, составил 0,86 ($p < 0,001$).

Основной национальностью супругов, вступивших в брак в Белгородской области в 1995-1999 гг. являлась русская национальность (мужчины - 89,39%, женщины - 87,90%). Удельный вес мужчин русской национальности по районам области колебался от 41,77% до 98,00%. Доля женщин русской национальности по территориям области изменялась в пределах от 47,59% до 96,80%.

Наряду с русскими в белгородской популяции достаточно высока доля украинцев. Удель-

ный вес мужчин украинской национальности в районах области колебался от 0,91% до 55,82% при среднем значении по области 7,19%. Среди женщин в целом по области украинки составляли 9,01%. В районах этот показатель изменялся от 2,20% до 49,80%. Было установлено, что в одном из районов Белгородской области – Ровеньском районе, наблюдается наивысший процент женихов (56%) и невест (50%) украинской национальности, превышающий долю женихов и невест русской национальности. Выявлено, что частота других национальностей (кроме русских и украинцев) во всех районах была незначительна и в среднем по области для мужчин составила 3,42%, для женщин - 3,09%. В среднем по области удельный вес прочих национальностей среди женщин составил 3,09%.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ.

ВЛИЯНИЕ КРОВОПОТЕРИ В СОЧЕТАНИИ С ВАГОТОМИЕЙ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫВОРОТОЧНЫХ АЛЬБУМИНОВ СТАРЫХ КРЫС

Цибулевский А.Ю., Дубовая Т.К.,
Анисимова В.Е.

Российский государственный медицинский
университет
Москва, Россия

Изучали изменения общей концентрации и физико-химического состояния сывороточных альбуминов (СА) у старых крыс (исходно интактных и через 14 сут после ваготомии) в различные сроки (3,10,24 и 96 час) после массивной кровопотери (35-37% от общего объема крови). Физико-химические свойства СА оценивали путем определения интенсивности флуоресценции зонда N-карбоксифенилимида диметиламинафталевой кислоты в комплексе «СА-зонд» в N- и F-конформациях белковой молекулы (при pH 7,4 и 4,2 соответственно).

Показано, что кровопотеря у исходно интактных и ваготомированных крыс сопровождается волнообразными изменениями общей концентрации СА с минимальными значениями через 3 и 24 час и максимальными — через 10 и 96 час. При этом у животных, подвергнутых ваготомии, выявлена тенденция к снижению общего содержания СА в крови как до, так и после кровопускания. В ходе ответной реакции СА на кровопотерю отмечены существенные различия между исходно интактными и ваготомированными крысами. Сравнительный анализ изменений отношения интенсивности флуоресценции зонда в N- и F- конформациях СА у крыс вышеуказанных групп выявил выраженные особенности кинетики

данного показателя у ваготомированных крыс, которые предположительно связаны с химическими или (и) структурными преобразованиями

молекул СА под влиянием биологически активных агентов, образующихся в органах с нарушенной иннервацией.

Медицинские науки

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОДОНТОГЕННОЙ ГНИЛОСТНОЙ ФЛЕГМОНЫ ШЕИ, ОСЛОЖНЁННОЙ ТОТАЛЬНЫМ ГНОЙНЫМ МЕДИАСТИНИТОМ

Гаштов В.И., Моввергоз С.В., Якушев А.В.*,
Фролов А.В., Суркина Л.Ю.,
Яранцева Н.Г., Ибрагимов В.З., Гаштов А.В.

ООО «Медсервис», Салават, Россия

*Республиканская клиническая больница,
Уфа, Россия

Несмотря на развитие новых технологий в медицине, проблема лечения гнилостных флегмон шеи остаётся актуальной. Наиболее частой причиной развития столь грозного осложнения являются гнойно-воспалительные заболевания полости рта и ЛОР-органов. К сожалению неутешительными остаются результаты лечения пациентов с гнойно-некротическими процессами на шее и средостении. По данным разных авторов летальность при данной патологии составляет от 30 до 85%, причём распространение гнилостного процесса в средостение практически не оставляет пациенту шансов на благоприятный исход.

С целью иллюстрации возможности успешного лечения гнилостной флегмоны шеи, осложнённой тотальным гнойным медиастинитом, приводим клиническое наблюдение. Больной Ш., 28 лет поступил в хирургическое отделение ООО «Медсервис» ночью 24.05.2008 года с жалобами на боль в области нижней челюсти справа, отёк правой половины шеи, озноб, повышение температуры тела, слабость. Из анамнеза известно, что болен с 20.05.2008 года, когда появилась боль в области нижнего 8-го зуба справа. На следующий день появился отёк щеки справа. 23.05.2008 года обратился к стоматологу, где была выполнена экстракция больного зуба и вскрыт крыловидно – челюстной абсцесс справа. От предложенного стационарного лечения больной отказался. Вечером этого же дня появился озноб, температура тела повышалась до 39,7 °С. Самостоятельно не лечился. 24.05.2008 года в 00.10 машиной «скорой помощи» доставлен в приёмное отделение ООО «Медсервис» и госпитализирован в хирургическое отделение.

При внешнем осмотре отмечается выраженный отёк в области правой щеки и шеи справа. Шейные лимфоузлы справа увеличены до 3-4 см, умеренно болезненные, с окружающими тканями не спаяны. Кожа над увеличенным лимфоузлами не изменена, флюктуации нет. Имеется гнилостный запах изо рта, умеренно выраженный тризм жевательной мускулатуры. Лунка нижнего

8-го зуба справа покрыта серым налётом, гипермирована, отёчна, скудное сукровичное отделяемое из полости абсцесса. Мягкое нёбо и нёбные миндалины не изменены. Нёбная дужка справа слегка отёчная. АД=110/60 мм рт. ст. Пульс 120 уд/мин, ритмичный, удовлетворительных свойств. Перкуссия грудины безболезненна. В лёгких дыхание везикулярное, хрипов нет. Назначена дезинтоксикационная, местная и общая антибактериальная, противовоспалительная терапия. Утром 24.05.2008 г., после проведённого консервативного лечения, температура тела снизилась до 37,6°С, ознобов не отмечалось, появилась боль при глотании, при сгибании шеи, увеличился отёк в правой подчелюстной области и по передне - боковой поверхности шеи справа. На рентгенограмме органов грудной клетки патологии не выявлено. По данным УЗИ шеи: имеются признаки лимфаденита, отёка мягких тканей, признаков абсцедирования и флегмоны шеи нет. В общем анализе крови лейкоциты- $8,0 \times 10^9/\text{л}$ п/я-16%, с/я-44%, Лимф-33%, М-7%, СОЭ-35 мм/час, показатели красной крови без особенностей.

На следующие сутки на фоне проводимой интенсивной антибактериальной (ципрофлоксацин, метрогил, амикацин), дезинтоксикационной, общеукрепляющей терапии больной субъективно стал отмечать улучшение – ночью спал, уменьшились боли при глотании, температура тела субфебрильная. Объективно: уменьшился отёк в подчелюстной области справа, но увеличился в правой надключичной области с признаком крепитации. Появился кашель. В лёгких дыхание везикулярное. Пульс-120 уд/мин, ритмичный. АД-105/70 мм рт. ст. Общий анализ крови (25.05.2008г.): Л- $7,3 \times 10^9/\text{л}$, Б-1%, Э-1%, п/я-19%, с/я-61%, Лимф-11%, М-7%. Выполнено повторное УЗИ шеи: УЗИ-признаки острого воспалительного процесса мягких тканей шеи, с вовлечением верхнего полюса щитовидной железы, шейный лимфаденит, не исключается газовая гангрена шеи.

С диагнозом «одонтогенная флегмона шеи, подозрение на вторичный передне - верхний медиастинит» больной взят на экстренную операцию пол эндотрахеальным наркозом. После разреза по краю кивательной мышцы от мочки уха до ключицы справа, послойно рассепарованы мягкие ткани, обнажена кивательная мышца, подчелюстная слюнная железа. Кивательная мышца отёчная. Лигирована наружная яремная вена. Мобилизован основной сосудисто – нервный пучок шеи, при этом обнаружен и вскрыт гнойный очаг распространяющийся из тканей дна полости рта по ходу сосудисто-нервного пучка шеи до ключицы. Получено около 20 мл гнилост-

ного отделяемого со зловонным запахом. Подчелюстная слюнная железа отёчная, с признаками нагноения, мобилизована и иссечена. Все некротические ткани иссечены. С целью широкой ревизии клетчаточных пространств шеи пересечены лопаточно – подъязычная, грудинно – подъязычная, щито – подъязычная мышцы. Капсула щитовидной железы мутновато-сероватого цвета, отёчная, без признаков абсцедирования. Разрез кожи продлён влево до средней трети левой кивательной мышцы. При ревизии гнойный очаг не распространяется на левую половину шеи, не выходя за пределы левой доли щитовидной железы. При ревизии переднее-верхнего средостения гнойного отделяемого не получено, имеется незначительное серозное отделяемое. Рана широко дренирована резиновыми выпускниками и тампонирована салфетками с хлоргексидином. На рану частично наложены наводящие швы.

В послеоперационном периоде в реанимационном отделении больной находился на респираторной поддержке, проводилось интенсивное комплексное лечение: меронем, метрогил, альбумин, плазмозамещающие растворы. Проводилась коррекция водно – электролитного, кислотно – щелочного и энергетического баланса. Перевязки проводились 3-4 раза в день. Несмотря на проводимое лечение, тяжесть состояния больного нарастала. Температура тела повышалась до 38,3° С. Появились крепитирующие хрипы в нижних отделах правого лёгкого, дыхание справа резко ослаблено, сохранялась тахикардия до 120-130 ударов в минуту. Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции лёжа (27.05.2008г.): Не исключается правосторонняя нижнедолевая пневмония, застойные явления лёгочной ткани. УЗИ лёгких и плевральных полостей (28.05.2008г.): Экссудативный плеврит справа, медиастинит. Не исключается пневмония. Общий анализ крови (28.05.2008г.): Эр-3,66x10¹²/л, Нб-118 г/л, Тр-378x10⁹/л, Л-15,1x10⁹/л, Э-2%, Миэл-1%, п/я-18%, с/я-67%, Лимф-6%, М-6%, СОЭ-43 мм/ч. Биохимический анализ крови (28.05.08): общий белок-46,8 г/л, альбумины-75,6%, альфа1-2,7%, альфа2-8,1%, бета-10,8%, гамма-2,7%, мочевины-14,1 ммоль/л, креатинин-110 мкмоль/л, АСАТ-33 Ед/л, АЛАТ-24 Ед/л, КФК-1769Ед/л. Результат микробиологического исследования гнойного отделяемого из раны взятого во время операции: стрептококки гр.В. При перевязке 28.05.2008 г. в передне-верхнем отделе средостения отмечается некроз жировой клетчатки.

На основании осмотра больного и имеющихся данных исследований выставлен диагноз: одонтогенная флегмона шеи, тотальный гнойно – гнилостный медиастинит, эмпиема плевры справа. В экстренном порядке, под эндотрахеальным наркозом, боковым доступом справа в 4-м межреберье выполнена торакотомия. При ревизии в плевральной полости до 1000,0 мл гноя с фибрином, лёгкое покрыто фибрином плащом. Гной

взят на посев, эвакуирован. При дальнейшей ревизии определяется тотальный гнойно – гнилостный медиастинит. Выполнена медиастинотомия, широко вскрыто переднее и заднее средостение. Участок некротизированной медиастинальной ткани иссечён, выполнена декорткация лёгкого со снятием фибринового плаща. Санация плевральной полости растворами антисептиков. Переднее и заднее средостение дренировано 2-мя силиконовыми трубками, выведенными через 6-е межреберье и подключёнными к аппарату Боброва. В 1-м межреберье справа установлена силиконовая трубка для промывания плевральной полости. Послойное ушивание раны.

Послеоперационный период протекал тяжело. Дополнительно к ранее проводимой интенсивной комплексной терапии начат плазмаферез. При исследовании крови на стерильность бактериемии не выявлено. На 5-е сутки ведения больного на ИВЛ и респираторной поддержке выполнена операция трахеостомии, что позволило улучшить санацию бронхиального дерева. На фоне проводимых лечебных мероприятий состояние больного улучшилось, и 14.06.2008 г. больной снят с респираторной поддержки и переведён на самостоятельное дыхание. Проводилось местное лечение гнойной раны на шее, промывание правой плевральной полости и средостения антисептическими растворами – фурациллином, хлоргексидином, диоксидином, озонированным раствором натрия хлорида. К 16.06.2008 г. поэтапно удалены все дренажи, больной деканюлирован. По мере очищения раны на шее от некротических масс и заполнения её грануляциями, были наложены вторично-отсроченные швы и выполнена пластика трахеостомы. 24.07.2008 г. больной был выписан из хирургического отделения в удовлетворительном состоянии.

Выводы:

1. Экстренную помощь при вторичных одонтогенных флегмонах шеи и тотальных гнойных медиастенитах должна оказывать бригада высококвалифицированных специалистов, включающая: хирурга-стоматолога, оториноларинголога и торакального хирурга, чётко представляющих топографические особенности клетчаточных пространств шеи и средостения.

2. Широкое вскрытие флегмоны шеи, не исключает дальнейшего распространения гнойного процесса в средостение, что требует динамического рентгенологического и ультразвукового контроля за органами грудной клетки, повторных лабораторных исследований.

3. При подозрении на тотальный гнойный медиастинит показана боковая торакотомия с широким вскрытием и дренированием средостения.

4. В комплексном лечении медиастенитов в послеоперационном периоде наряду с антибактериальной терапией, коррекцией водно-электролитного, кислотно-щелочного и энергетического

ческого баланса показано проведение плазмафрез.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Балин В.Н., Александров Н.М. Клиническая оперативная челюстно-лицевая хирургия. С-Петербург. - 1998. - 436 с.
2. Миронов А.Ю. Неклостридиальная анаэробная инфекция полости рта и ЛОР-органов. Вестник оториноларингологии, 1990, № 6.
3. Шаргородский А.Г. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области и шеи. М.: Медицина. - 1985. - 189 с.
4. Becker W., Naumann H.H., Pfaltz C.R. Hals-Nasen-Ohren Heilkunde. Stuttgart-New-York: Georg Thieme Verlag. - 1989. - 646 s.
5. J.Krmpotic-Nemanic, W.Draf, J.Helms. Surgical anatomy of Head and Neck. New York, - 1996. - 436 p.

НОВЫЙ ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИИ ШЕЙНЫХ ЛИМФАДЕНЭКТОМИЙ

Мовергоз С.В., Ибрагимов В.Р.

ЛОР-отделение, ООО «Медсервис»

Салават, Россия

Несмотря на успехи в лечении злокачественных опухолей головы и шеи, проблема метастатического поражения зон регионарного лимфооттока при данной локализации остаётся актуальной. Метастазы в лимфоузлы шеи являются наиболее частой причиной гибели пациентов, страдающих раком ЛОР-органов и челюстно-лицевой локализации. Самым надёжным способом профилактики и лечения данной патологии остаётся хирургическое вмешательство [1, 2]. Операции на лимфатической системе у пациентов с опухолями головы и шеи относят к числу широко распространённых и в то же время сложных хирургических пособий. Подобные вмешательства для пациентов, требуют высокой квалификации хирурга [4].

Имея более, чем вековую историю, шейная лимфаденэктомия, была впервые описана американским хирургом G. Crile в 1906 году и подразумевала в себе удаление единым блоком лимфоузлов и клетчатки шеи вместе с кивательной мышцей, внутренней яремной веной, добавочным нервом, подчелюстной слюнной железой и нижним полюсом околоушной слюнной железы зачастую с перевязкой наружной сонной артерии [6]. На протяжении пятидесяти лет это оставалось единственной операцией по удалению метастазов в лимфоузлы шеи. И в настоящее время во многих клиниках подобный объём является «золотым стандартом» в хирургии головы и шеи [1, 2, 3, 4]. В 50-х начале 60-х годов в работах Martin, Suarez, Восса было предложено более щадящее в функциональном плане оперативное вмешательство по удалению лимфоузлов и клетчатки шеи, названное

функциональной шейной диссекцией. При этой операции сохранялась кивательная мышца, внутренняя яремная вена, добавочный нерв [5, 7, 8].

В настоящее время операции на лимфопутях шеи выполняются часто в специализированных клиниках нашей страны и за рубежом. Среди отечественных хирургов, занимавшихся проблемами шейных лимфаденэктомий, следует отметить Пачеса А.И., Фалилеева Г.В., Матякина Е.Г., Ольшанского В.О., и др., [1, 2, 3, 4] Трудомы вышеназванных авторов были разработаны: классификация операций, техника, показания к лечебным и профилактическим вмешательствам, описаны возможные осложнения и методы их профилактики. Среди шейных лимфаденэктомий Пачес А.И., (1983-2000 г.г.) выделял: операцию Крайля, фасциально-футлярное иссечение лимфоузлов и клетчатки шеи, операцию Ванаса, а также верхний вариант фасциально-футлярного иссечения лимфоузлов и клетчатки шеи. Следует подчеркнуть, что в настоящее время подобная классификация шейных лимфаденэктомий широко используется в клиниках нашей страны, но не является общепринятой за рубежом, что создаёт сложности в общении между врачами и трудности в оценке результатов лечения больных [2, 3, 10, 11, 12].

С целью объективизации данных в области анатомии и хирургии головы и шеи в 80-х годах прошлого столетия в Мемориальном Онкологическом Центре Слоан Кеттеринг (Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York) было предложено разделение лимфатического аппарата шеи на уровни. Согласно данной классификации на шее выделяют шесть уровней. Границами между ними являются основные анатомические образования, с которыми приходится сталкиваться хирургу при выполнении шейной лимфаденэктомии. На рисунках 1 и 2 представлены схемы анатомического деления уровней шеи, широко используемые в зарубежных клиниках [9, 10, 11, 12].

Исходя из чёткого представления об анатомии органов шеи в 1991 году Американской академией оториноларингологии, хирургии головы и шеи была предложена классификация шейных диссекций (лимфаденэктомий), согласно которой выделяют следующие виды данных операций:

1. Радикальная шейная диссекция (radical neck dissection), I-V уровни.
2. Модифицированная радикальная шейная диссекция (modified radical neck dissection), I-V уровни.
3. Селективная шейная диссекция (selective neck dissection):
 - супраомохиоидальная (supraomohyoid type), I-III уровни;
 - латеральная (lateral type), II-IV уровни;

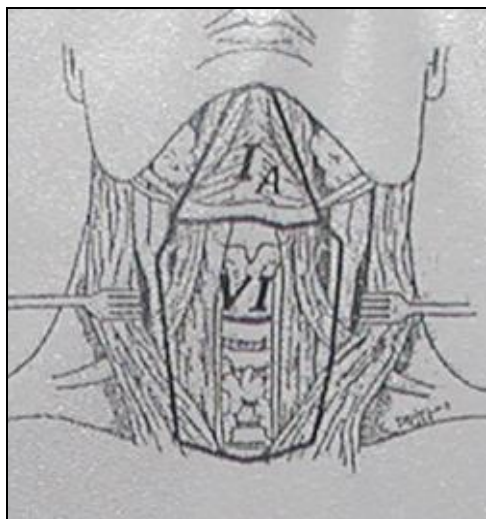


Рис. 1. Уровни шеи, вид спереди.

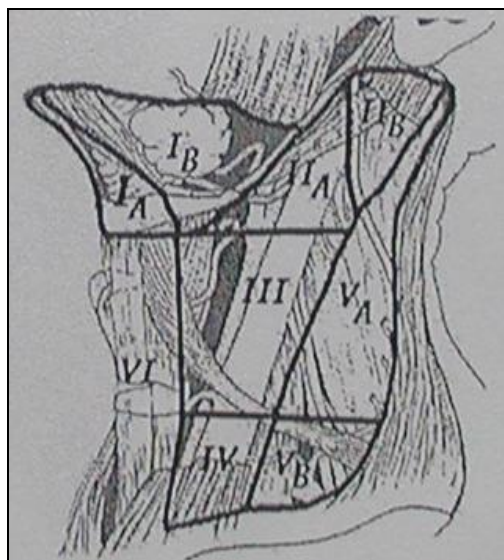


Рис. 2. Уровни шеи, вид сбоку.

- заднелатеральная (posterolateral type), II-V уровни;

- передняя (anterior compartment type), VI уровень.

4. Расширенная радикальная шейная диссекция (extended radical neck dissection), I-V уровни.

В этой классификации наименование радикальная шейная диссекция соответствует операции Крайля. Модифицированная радикальная шейная диссекция подразумевает удаление лимфоузлов всех 5 уровней с сохранением одного или более следующих анатомических образований: добавочный нерв, кивательная мышца, внутренняя яремная вена. Группа селективных шейных диссекций включает в себя супраомохиоидальную, латеральную, заднелатеральную, переднюю шейные диссекции. Подобное разделение является логичным и объясняется различным объемом удаленных уровней лимфоузлов шеи. Под термином расширенная радикальная шейная

диссекция понимается операция, при которой в объем удаляемых тканей входят образования, обычно не резецируемые при радикальной шейной диссекции, а именно: подъязычный нерв, превертебральные мышцы, общая сонная артерия, ретрофарингеальные лимфоузлы [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Следует подчеркнуть, что подобное разделение позволяет хирургу четко классифицировать выполненную операцию. В настоящее время многие европейские и американские хирурги выступают за всеобщее использование данной классификации, что способствует лучшему пониманию между врачами, позволит объективизировать накопленный опыт [9, 12].

С 2008 года в клинике ООО «Медсервис» при выполнении шейных лимфаденэктомий используется вышеназванная классификация. Кроме того, врачи лучевой диагностики нашей клиники используют в своей повседневной работе деление лимфоузлов шеи на уровни. Это позволяет при выполнении УЗ-исследования и компьютерной томографии перед операцией четко локализовать подозрительные лимфоузлы, что, безусловно, улучшает согласованность работы врачей различных специальностей.

На наш взгляд предложенная зарубежными коллегами классификация шейных лимфаденэктомий является современной, практичной и заслуживает внимания со стороны отечественных врачей, занимающихся диагностикой и лечением опухолей головы и шеи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Огольцова Е.С. Злокачественные опухоли верхних дыхательных путей. – М.: Медицина. – 1984. – 223 с.
2. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. – М.: Медицина. – 1983. – 416 с.
3. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. – М.: Медицина. – 2000. – 480 с.
4. Погосов В.С. Атлас оперативной оториноларингологии. – М.: Медицина – 1983. – 416 с.
5. Calero C.V., Teatini G. Functional neck dissection: anatomical grounds, surgical technique, clinical observations. // Ann. Otorhinolaryn. – 92:1983 – P. 215-222.
6. Crile G. Landmark article Dec 1, 1906: Excision of cancer of the head and neck. With special reference to the plan of dissection based on one hundred and thirty-two operations. By George Crile. // JAMA. – 1987 Dec 11; 258 (22) – P. 3286-3293.
7. Ferlito A., Rinaldo A. Osvaldo Suarez: often-forgotten father of functional neck dissection. // Laryngoscope. – 2004 Jul.; 114(7). – P. 1177-1178.
8. Gavilan J., Gavilan C., Herranz J. Functional neck dissection: three decades of controversy. // Ann Oto Rhino Laryngol. – 1992 Apr.; 101(4) – P. 339-341.
9. Kus J., Osmolski A., Frenkiel Z., et al. Classification of the neck dissections. // Otolaryngol Pol. – 2000; 54 – Suppl 31 – P. 129-132.

10. Shah J. Patterns of cervical lymph node metastasis from squamous carcinomas of the upper aerodigestive tract. // Am J Surg. – 1990 Oct.; 160(4) – P. 405-409.

11. Shah J. Head and neck surgery and oncology. // Mosby, 2003, p. 731

12. Spiro R.H., Strong E.W., Shah J.P. Classification of neck dissection: variations on a new theme. // Am J Surg. – 1994 Nov.; 168(5) – P. 415-418.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ КРИОМЕДИЦИНЫ

Силантьев В.А., Мовергоз С.В.
ЛОР-отделение, ООО «Медсервис»
Салават, Россия

Лечебное применение холода известно на протяжении всей истории человечества. Противовоспалительные, стимулирующие иммунную реактивность свойства дозированных холодовых воздействий на организм доказаны исторически. Применение холода для обезболивания при выполнении ампутаций впервые описано в воспоминаниях барона Larrey (1817). В начале 40-х годов Нобелевский лауреат П.Л.Капица в Советском Союзе и Collins в Соединенных Штатах приступили к разработке систем промышленного получения жидкого гелия и водорода. В результате их создания жидкий азот - инертный газ, имеющий температуру - 196 °С, стал просто побочным продуктом производства. Жидкий азот стал основным криогенным агентом в медицине [1, 2, 3, 7].

Современная криохирургия берет свое начало с опубликованной в 1961 году совместной работы американского врача нейрохирурга Irving Cooper и Arnold Lee. Они создали специальное криогенное устройство для криодеструкции мозговой ткани и впервые применили эту технику для разрушения лимбической структуры с целью лечения болезни Паркинсона. Этим они вывели криохирургию за традиционную онкологическую сферу применения. Их криозонд - по существу является моделью всех других криоинструментов, которые были созданы позже [6, 7].

С созданием удобных криохирургических устройств, стали активно осуществлять тонзиллэктомию (П.Г.Рудня – 1969г.). Д.Г. Чирешкин, Б.В. Шаврыгина, Л.М. Никулина, И.И. Потапов позднее стали применять криохирургические вмешательства при фарингитах, папилломах гортани, при операциях на среднем ухе. Однако, радикальные криохирургические операции стали возможными только после 1980 года, когда в основном были завершены фундаментальные исследования в криобиологии и криомедицине. Пожалуй, одной из самой частой патологией ЛОР-органов, с которой встречается врач на приеме в поликлинике, является хронические фарингиты.

Эффективным и малотравматичным методом лечения данного состояния является криотерапия в различных ее вариантах. В последние десятилетия также увеличивается количество лиц, страдающих аллергическим и нейровегетативным ринитом, в лечении которых имеется немало трудностей. Усугубляется положение и тем, что увеличивается количество лиц, страдающих медикаментозным ринитом. Следует подчеркнуть, что криовоздействие в полости носа не сводится к деструкции слизистых нижних носовых раковин как таковой, а является разновидностью регенеративной криотерапии [4, 6, 7].

Совершенно заслужено криодеструкция признана самым физиологическим методом разрушения биологической ткани. Существенным является и тот факт, что нечувствительных к криогенному разрушению форм новообразований в природе не существует. Лечение холодом в онкологии не носит пробного характера, при правильном применении и соблюдении методических требований криодеструкция является полноценным видом лечения новообразований, особенно доброкачественного характера. Криогенный метод создал новые возможности лечения опухолей кожи, в том числе области головы и шеи. Доброкачественные опухоли ушных раковин, лица излечиваются почти всегда. Криохирургия эффективна при радиорезистентных опухолях кожи. Она с успехом применяется у пожилых и престарелых пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Проведение криовоздействия в большинстве случаев не требует анестезии и может выполняться амбулаторно. После криодеструкции регенерация тканей и эпидермизация происходит без образования грубых рубцов и трофических нарушений. Все перечисленное позволило онкологам высказать мнение, что криогенное лечение при опухолях кожи является методом выбора [5].

В данной статье представлен опыт применения криолечения работникам ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», жителям города Салавата и близлежащих городов юга Башкортостана за период 1990-2008 г.г. Основные реализуемые нами направления: лечение заболеваний горла и носа, онкология, лечение заболеваний кожи. В МСЧ в настоящее время специальную подготовку имеют три врача. В общей сложности пролечено 7904 пациента. В работе нами использован аппарат КАО-02 – автономного режима работы с оттаивателем наконечника. Данный прибор работает на жидком азоте, имеется восемь различных типов наконечников, изготовлен в Одесском технологическом институте низких температур.

В зависимости от патологии нами преследовались следующие цели лечения: косметический, заживляющий эффект, устранение хронических очагов инфекции, получение стимулирующего эффекта, гипосенсибилизация организма,

улучшение носового дыхания, снижение частоты простудных заболеваний у взрослых и детей.

Криохирургический метод лечения при заболеваниях горла и носа нами применяется как самостоятельный вид лечения и при комплексной терапии. Лечение традиционными методами таких заболеваний, как субатрофические и атрофические фарингиты, гранулезные и гипертрофические фарингиты, хронические тонзиллиты, вазомоторные, медикаментозные риниты, ринофима, эрозии и грибковые поражения слизистых не всегда приводит к желаемым результатам.

По данным периодических профилактических осмотров работников ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» 12-13% лиц имеют ту или иную патологию в виде атрофических, аллергических, гипертрофических, нейровегетативных ринитов, полипозного процесса в полости носа и пазухах. Криовоздействие в полости носа проводится аппликационным методом под местной анестезией 10% лидокаина, специальной подготовки со стороны больного не требуется. Процедура занимает 10-15 минут времени. Криовоздействию подлежат ткани нижней носовой раковины по всей длине, иногда дополнительное воздействие на передний конец нижней носовой раковины в зависимости от гипертрофии его; время экспозиции от 30 – 40 секунд до полутора минут, определяется по зоне замораживания и инея по длине носовой раковины. Пролечено 510 человек с гипертрофическим, медикаментозным и аллергическим ринитом, мужчин – 221 человек, женщин – 289, средний возраст – 32,2 года. Общая эффективность проведенной терапии, оцениваемая нами прежде всего по такому критерию, как носовое дыхание, составила 80,9% (413 человек). Около 60% пациентов медикаментозным ринитом отказались от использования сосудосуживающих капель, хотя до лечения холодом 3 – 5, а некоторые и 10 лет пользовались каплями по 10 – 20 раз в сутки.

Криолечение при атрофических ринитах проводилось в виде кратковременного криовоздействия на слизистую носа методом распыления холодового агента, таким образом, пролечено 141 человек. Среди них мужчин – 69, женщин – 72, средний возраст – 41,6 лет. В большинстве случаев – 53,2% (75 пациентов) удалось добиться клинического улучшения в виде уменьшения сухости в носу и образования корок, что для данной патологии является хорошим результатом.

При полипозном процессе в полостях носа холод применялся нами сразу же после полипотомии носа на остатки полипозной ткани, а через 5-7 дней производилось криовоздействие на нижние носовые раковины. За истекший период пролечено 75 человек. Среди них мужчин – 41, женщин – 34, средний возраст – 39,7 лет. При этом отмечено, что носовое дыхание у лиц с частыми полипотомиями носа улучшается на более длительное время. Криолечение хронических заболеваний полости носа проводится без потери рабо-

чего времени, носит щадящий характер. После криолечения болезней полости носа значительно уменьшается частота респираторных вирусных заболеваний, у многих больных ОРВИ протекали легче и с менее выраженными проявлениями в полостях носа и глотки, видимо за счет повышения местного и общего иммунитета. В то же время отмечается обратная зависимость, при криовоздействии на небные миндалины уменьшались вазомоторные нарушения при хронических ринитах.

При лечении заболеваний ротоглотки, таких как хронический тонзиллит, хронический фарингит используется методика с применением разных наконечников – криозондов, в том числе для небных миндалин, и без наконечников. Экспозиция криовоздействия так же разная от 3-5 секунд на слабо измененную слизистую до 10-12 секунд на гипертрофированную лимфоидную ткань, а на небные миндалины до 2 минут в режиме криодеструкции небных миндалин. Пролечено 544 пациента с данной патологией, мужчин – 290 человек, женщин – 254, средний возраст – 38,7 лет. Подбор больных для лечения осуществляется согласно существующим рекомендациям. Преимущество метода по сравнению с другими методами лечения следующие: уменьшается частота курсов профилактического лечения, отпадает необходимость в применении многочисленных лекарственных средств, нет необходимости частых посещений врачей. В целом в данной группе пациентов непосредственные хорошие клинические результаты в виде исчезновения неприятного ощущения и болей в горле, комка в глотке, исчезновение общей слабости, болей в суставах, в сердце отмечались у 462 пациентов (84,9%), отдаленные – у 370 больных (68%).

За период 2005-2008 г.г. пролечено 114 больных, страдающих базалиомами области головы, шеи преимущественно I и II стадий (94,5%), мужчин – 62, женщин – 52, средний возраст составил – 56,4 года. По локализации преобладало поражение кожи наружного носа – 64 случая (56,1%). Отсутствие рецидивов в течение 1-3 лет отмечено у 104 человек, что составляет 91,2%.

В криохирургическом кабинете проводится лечение доброкачественных опухолей кожи, папиллом, бородавок, кандиллом, контагиозного моллюска, ангиом, кератом, угревой сыпи, розацеа, очагового облысения, псориаза, келоидных рубцов, экзем и хронических трещин губы. Данная патология составила наибольшую группу пролеченных пациентов – 6520 больных, мужчин – 4110, женщин – 2410 человек. Возраст больных, обращающихся за лечением от 2-х недельного до 84 лет, средний возраст – 34,1 год. Процент посещений криокабинета по поводу кожной патологии составляет в разные месяцы от 65 до 75%, практически все больные (около 95%) довольны результатом данного вида лечения. Пять пациентов пролечено с диагнозом ринофима, 4 человека по поводу добавочных ушных раковин. Хорошие

непосредственные и отдаленные результаты при лечении поверхностных гемангиом, даже больших размеров (до 4 см в диаметре) позволяет излечивать больных почти в 90% случаев, при этом нет необходимости в госпитализации, что важно для детей грудного возраста. В лечении гемангиом, как и других доброкачественных новообразований кожи, достигается хороший косметический эффект. При очаговом облысении лечение холодом достигает желаемого клинического эффекта в 83-85%; пролечено 70 человек. Хорошие результаты криовоздействия при лечении псориаза, очагового нейродермита, красного плоского лишая; пролечено 74 человека. В целом в данной большой группе практически все пациенты (около 95%) довольны результатом данного вида лечения.

Необходимо отметить, что оказывая конкретную помощь больному, лечение холодом помогает повысить общий и местный иммунитет и является частью программы профилактической онкологии, которая выполняется в МСЧ «Салаватнефтеоргсинтез».

Выводы:

1. Криохирургический метод лечения достаточно эффективен при многих заболеваниях, в том числе и при заболеваниях ЛОР - органов. Лечение холодом малоболезненно, бескровно, легко переносится больными, дает нежное заживление. Криовоздействие на миндалины и в полости носа сопровождается гипосенсибилизирующим эффектом.

2. Лечение холодом папилломавирусных заболеваний человека является частью программы профилактической онкологии. Холод стимулирует трофику и регенерацию тканей, эффективен при лечении предраковых заболеваний.

3. Криовоздействие применяется как самостоятельный метод, так и в сочетании с другими методами лечения. Широкое применение криогенных методов лечения ускорит выздоровление больных, уменьшит потребность в дорогостоящих методах лечения и в госпитализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баранов А.Ю., Кидалов В.Н. Лечение холодом. Кримедицина., Санкт-Петербург, 1999 г.
2. Достижения криомедицины. Материалы международного симпозиума 7 – 8 июня 2001 г., Санкт - Петербург, под общей редакцией Г.Г.Прохорова.
3. Жмакин А.И. Физические основы криобиологии. Санкт-Петербург, 2008 г.
4. Медицинская криология, выпуск 2. Сборник научных трудов под ред. Коченова В.И., Н. Новгород, 2003 г.
5. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. М: Медицина, 2000 г.
6. Шахов В.Ю. Практическое пособие по криовоздействию в оториноларингологии. Горький, 1983 г.

7. Korpan N., Zharkov J., Hochwarter G., Sellner F. Cryosurgery in the 21 st century. Viena, Austria.

К ВОПРОСУ О ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТИ

Сыраева Н.И., Мовергоз С.В.

ЛОП-отделение, ООО «Медсервис»

Салават, Россия

Терапия сенсоневральной тугоухости представляет собой одну из наиболее актуальных проблем оториноларингологии и постоянно находится в центре внимания ведущих отечественных и зарубежных исследователей. Сложность оказания эффективной помощи лицам с патологией звуковоспринимающего аппарата обусловлена тем, что заболевание вызывается различными этиологическими факторами, трудно поддается лечению, зачастую прогрессируя, приводит к необратимым изменениям слуха.

В своей работе для лечения пациентов с этой патологией мы применяли препарат церебрум композитум (компания «Heel», Германия). Это лекарственное средство альтернативной терапии, объединяющее в себе свойства гомеопатической и аллопатической направленности. В его состав входят суис-органные компоненты: cerebrum, embryo, hepar, placenta и гомеопатические препараты в десятичном разведении. Препарат церебрум композитум обладает сосудорасширяющим, антиспастическим, метаболическим, биостимулирующим, антигипоксическим, вентонизирующим эффектами. Данный препарат использовался в инъекционной форме по 2,2 мл, для парентерального введения согласно стандартной методике фармакопунктуры. Инсулиновым шприцем раствор вводится внутривожно в биологически активные аурикулярные и корпоральные точки. Были использованы следующие аурикулярные точки: 9, 20, 95, 37, 34, а также некоторые корпоральные точки: TR 19, TR 21, ig 19. Инъекции проводились два раза в неделю в количестве пяти сеансов. Первый год лечения было проведено три курса с интервалом три месяца. Второй год – два курса с интервалом шесть месяцев. Аудиометрический контроль осуществляли при помощи аудиометра Interacoustics AD 226.

Под нашим наблюдением находилось 19 пациентов с подтвержденным сурдологическим диагнозом двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость, мужчин – 12, женщин – 7 человек. Средний возраст пациентов составил – 53,5 лет. Преобладали пациенты со II степенью тугоухости – 12 человек (63,2%). 5 пациентов (26,3%) имели I степень тугоухости. У двоих пациентов (10,5%) была диагностирована III степень тугоухости.

На фоне лечения по данной методике у всех больных отмечалась положительная динамика

ка: улучшение слуха, уменьшение шума в ушах, в голове. Улучшение слуховой функции подтверждено аудиометрически. У 8 пациентов (42%) отмечалось снижение порогов звуковосприятия на 10 дБ на всех частотах обследования. Снижение порогов восприятия на 5 дБ было отмечено у 8 больных (42%). У 3 пациентов (16%) была фиксирована стабилизация слуховой функции на протяжении 3-х лет.

Вывод: препарат церебрум композитум, применяемый по методике фармакопунктуры, обладая комплексным воздействием на слуховой анализатор, является адекватным лечебным средством для терапии хронической сенсоневральной тугоухости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Преображенский Н.А. Тугоухость. М 1978.
2. Таварткиладзе Г.А., Гвелесиани Т.Г. Клиническая аудиология. М 2003.
3. Агаскаров Л.Г. Фармакопунктура. М.Арнебия 2002.
4. Лувсан Г. Очерки методов восточной рефлексотерапии. Новосибирск 1991.