

Научно-Техническое Общество «КАХАК»

ИЗВЕСТИЯ

Научно-Технического Общества «КАХАК»

2010, № 3 (28)

Алматы, 2010

ИЗВЕСТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА «КАХАК»

Алматы, 2010 г., № 3 (28)

Журнал выходит с 1998 г.
Периодичность – 2 номера в год

Главный редактор

Заслуженный деятель науки и техники РК, д.т.н., профессор И.Т.Пак

Заместители главного редактора:

д.х.н., профессор Г.А.Мун, д.м.н., профессор И.Г.Цой

Редакционная коллегия:

академик НАН РК Бектуров Е.А.; д.т.н., профессор Бияшев Р.Г.;
д.с.-х.н. Кан В.М.; д.х.н. Ким Сен Гук; академик НАН РК Мукашев Б.Н.;
д.т.н., профессор Пак С.П.; д.х.н., профессор Синяев В.А.; д.т.н., профессор Цой С.В.;
д.с.-х.н., профессор Лигай Г.Л.; к.т.н. Ким Н.Х.;
д.х.н., профессор Ю В.К. (ответственный секретарь)

*Адрес редколлегии и редакции: 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 125, к. 211.
Телефон 8-(727)-2723481*

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры, информатики и общественного согласия Республики Казахстан: Свидетельство № 1561-ж от 3 ноября 2000 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ
ТРАФИКА** 5

Маткаримов Б.Т.

**ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СФЕРЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
СТРАНЫ** 9

Сулейменов Е.З.

ХИМИЯ

КРАХМАЛ-ГУМАТНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ 15

Амирханова А.К., Аккулова З.Г., Валитов Д.А.

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗЛОЖЕНИЕ КРИСТАЛЛОСОЛЬВАТОВ 18-
ДЕГИДРОГЛИЦИРРЕТОВОЙ КИСЛОТЫ С
ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДОМ** 19

Бекетов К.М.

**СИНТЕЗ АЛКИЛПРОИЗВОДНЫХ 1,3,5-ТРИМЕТИЛ-4-
АМИНОМЕТИЛЕНПИРАЗОЛДИТИОКАРБАМИНОВЫХ КИСЛОТ** 24

Исабаева М.Б., Газалиев А.М., Ибраев М.К., Ескалиев А.С.

**СВОЙСТВА БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН, МОДИФИЦИРОВАННЫХ
ГИДРОКСОКОМПЛЕКСАМИ ЖЕЛЕЗА** 25

Ким О.К., Закарина Н.А, Волкова Л.Д., Григорьева В. П., Шаповалов А.А.

**КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ ВАНАДИЛ - ИОНА
(VO⁺²) С ДИФОСФАТ-ИОНОМ В ВОДНОЙ СРЕДЕ** 30

Куанышева Г.С., Ниязбекова А.Б.¹, Даулеткалиева С.С.

**О ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДКАХ ДЛЯ ТРАНСПОРТА
ВЫСОКОВЯЗКИХ И ВЫСОКОЗАСТЫВАЮЩИХ НЕФТЕЙ
И НЕФТЕСМЕСЕЙ** 33

Махмотов Е.С.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ
ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НЕОВАСКУЛЯРИЗАЦИИ
РОГОВИЦЫ** 45

*Умерзакова М.Б., Жубанов Б.А., Ботабекова Т.К., Мейирова Г., Аль-
Асталь М.С., Зайнуллина А.Ш.*

**ВЛИЯНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ TiO₂ НА
КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА V-Ti-Sn-O-КАТАЛИЗАТОРОВ В
ОКИСЛЕНИИ 3- И 4-МЕТИЛПИРИДИНОВ** 50

Югай О.К., Михайловская Т.П., Сембаев Д.Х.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**ОБОСНОВАНИЕ МЕСТА УСТАНОВКИ ДЕТЕКТОРОВ ТРАНСПОРТА
ПРИ ЛОКАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ** 55

Абеджанова А.С., Корнев В.А., Макенов А.А.

**METHOD OF RISK ANALYSIS OF ADVERSE IMPACT ON BIOTA OF
NORTH – EAST CASPIAN SEA REGION OWING TO OIL INDUSTRY
ACCIDENT** 59

Balakay L.A., Dedova T.V., Mirkarimova B.M., Tusseva N.B., Zakarin E.A.

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ АНАЛИЗА АВАРИИ НА ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ ПО ОЧЕРЕДНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СОБЫТИЙ, ИНИЦИИРУЮЩИХ РАЗРУШЕНИЕ АКТИВНОЙ ЗОНЫ	63
--	-----------

Ким Д.С.

СИСТЕМЫ ПСЕВДОСТЕРЕОФОНИЧЕСКОГО РАДИОВЕЩАНИЯ	70
---	-----------

Мухамеджанова А. Д.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВАКУУМ-ФИЛЬТРА ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД	74
---	-----------

Чекаев Р.М.

БИОЛОГИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ В ТЕСТЕ ЭЙМСА И ЭМБРИОТОКСИЧНОСТИ ОКСАЛАТА ПРОПИОНОВОГО ЭФИРА 1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4-(ГЕПТИН-1-ИЛ)ПИПЕРИДИН-4-ОЛА (ПВТ-5)	79
--	-----------

Ахматуллина Н.Б., Ташенова А.А., Орынбекова З.О., Пралиев К.Д., Ю В.К., Искакова Т.К., Баймухамедова М.Х.

КОРРЕКЦИЯ ПРИ ПОМОЩИ ПОЛИОКСИДОНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ВАНАДИЯ И ХРОМА НА УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	81
--	-----------

Балабекова М.К.

МЕДИЦИНА

АЛИМЕНТАРНАЯ ПОДДЕРЖКА ОСНОВНЫХ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ	85
---	-----------

Выскубова В.Г., Кошимбеков М.К.

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСИСТЕНЦИИ ВИРУСА ЭПШТЕЙНА-БАРР У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ	89
---	-----------

Сембаева А.Д.

О ВЛИЯНИИ КОМПЛЕКСА ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА «УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ» ПРИЗЫВНОЙ И ДОПРИЗЫВНОЙ МОЛОДЕЖИ	93
---	-----------

Сливкина Н.В.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ХИМИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛИФОСФАТА КАЛЬЦИЯ НА РАЗНЫХ ТИПАХ ПОЧВЫ	96
--	-----------

Саржанов С.Б., Жунусов С.М., Джусипбеков У.Ж.

ЭКОЛОГИЯ

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И РАДИОНУКЛИДАМИ	100
---	------------

Нурабаев Б. К., Абайылданов Б.К.

РЕФЕРАТЫ	103
-----------------	------------

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ	110
-----------------------	------------

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ ТРАФИКА

Маткаримов Б.Т.

Институт математики, информатики и механики, Алматы, Казахстан

В данной работе рассматриваются вопросы информационных технологий анализа трафика телефонных соединений в сетях телекоммуникаций и предложены эффективные алгоритмы обработки детальных данных трафика.

1. Введение

Трафик в сетях телекоммуникаций определяется как объем информации, передаваемой по сети в единицу времени. Основную вклад в трафик составляют данные соединений по сети – телефонные разговоры, сессии передачи данных и прочее. В данной работе мы рассматриваем данные трафика телефонных соединений в телефонной сети общего пользования (ТФОП), включая сети следующего поколения (NGN – Next Generation Networks). Данные телефонных соединений формируются элементами сети (телекоммуникационными станциями) в виде детальных записей вызовов (CDR – Call Detail Record, отметим, что CDR не содержит собственно голосовой записи разговора) и в дальнейшем обрабатываются в различных информационных системах для выставления счетов потребителям услуг, а также для мониторинга и управления сетью телекоммуникаций. Обработка и анализ данных трафика сетей телекоммуникаций являются одними из основных и наиболее востребованных задач и областей приложений информационных технологий в телекоммуникационной сфере [1,2]. Сложность задач анализа данных трафика обусловлена в первую очередь большими объемами данных трафика, пропорциональными числу пользователей сети и постоянно накапливающимися со временем, отметим, что базы данных CDR обычно относятся к классу VLDB (Very large databases). В свою очередь большие объемы данных повышают требования к производительности используемых алгоритмов, в частности, для задач, требующих учета каждой записи CDR на практике возможно использовать только алгоритмы с квазилинейным по числу записей временем выполнения. Данное условие исключает алгоритмы, характерные для операций соединения таблиц в реляционных СУБД с квадратичным по числу записей временем выполнения.

2. Информационные технологии анализа данных трафика

CDR могут содержать специфическую для определенного оборудования информацию, и полный формат CDR для определенной телекоммуникационной станции зависит от ее производителя, а также настроек подсистем станции для формирования и вывода CDR. В тоже время, формат CDR общеканальной системы сигнализации ОКС №7 определен стандартом [3]. В сетях телефонии CDR обычно содержат четыре основных поля: идентификаторы вызываемого и вызывающего абонентов (номера абонентов В – вызываемый абонент, и А – вызывающий абонент), дату и время начала соединения, и его длительность. Помимо этого, среди полей CDR обычно присутствуют идентификаторы направлений сети, обслуживаемых станцией (например, входящая и исходящая транкинговые группы каналов для телефонных станций, или коды OPC/DPC в ОКС №7), код завершения вызова, билинговые счетчики и прочее. Форматы данных полей могут существенно различаться у разных производителей, кроме того восстановление полных значений полей иногда невозможно без привлечения дополнительной информации. Например, в CDR длина поля

номера абонента А может быть ограничена числом менее длины полного национального номера, в результате для целей идентификации локальных абонентов записывается суффикс их номера, что приводит к необходимости восстановления полного номера по дополнительным полям CDR – в данном случае по полю входящей транкинговой группы (группы каналов между двумя станциями).

Данные CDR после предварительной обработки загружаются в реляционную базу данных. Время хранения данных CDR определяется нормативными документами и при необходимости длительного хранения не всегда возможно проиндексировать данные в силу ограниченности пространства хранения базы данных. Для хранения больших объемов данных VLDB используются специализированные решения от производителей СУБД, такие как секционирование таблиц, использование индексных таблиц (например, Oracle Index Organized Table), различных способов сжатия данных и т.п. При решении задач анализа трафика средствами SQL основную трудность представляет оптимизация запросов соединения больших таблиц с целью избежать наиболее универсального пути выполнения с квадратичным по числу записей временем выполнения. В СУБД ограничен набор алгоритмов выполнения SQL запросов, кроме того ограничены и имеют рекомендательный характер средства управления планом выполнения SQL запросов, поэтому даже для решения задач, которые могут быть решены простым SQL запросом, возникает необходимость разработки специализированных алгоритмов решения задачи за допустимое время.

2.1. Анализ возможных маршрутов телефонных соединений

В сети телекоммуникаций станции, не имеющие конечных пользователей (абонентской емкости), считаются транзитными, иначе станция имеет один или несколько непрерывных диапазонов номеров абонентов, но при этом также может выполнять функции транзитной станции по отношению к другим станциям. Номера абонентов станции определяются единым нумерационным планом и распределяются централизованно [4]. Сеть телекоммуникаций можно рассматривать в виде ориентированного мультиграфа, в котором узлами являются сетевые элементы (станции), а дугами являются группы каналов между станциями (транкгруппы, между двумя станциями возможно несколько транкгрупп). Ситуация, в которой между двумя станциями имеются исключительно однонаправленные транкгруппы (пропускающие вызовы в одном направлении), противоречит необходимости обеспечения максимально высокой связности сети и не встречается в телефонных сетях общего пользования (ТФОП). В результате, ТФОП можно рассматривать без учета направлений транкгрупп в виде неориентированного графа. Телефонное соединение между абонентами разных станций является путем (маршрутом) в графе ТФОП от станции абонента А к станции абонента В. Маршрут начинается со станции абонента А и завершается на станции абонента В, и может проходить через множество транзитных станций. Для обеспечения возможности телефонных соединений в случае разрыва связи между любыми двумя станциями граф ТФОП планируется как минимум двухсвязным, т.е. между любыми двумя станциями существует как минимум два разных маршрута. При наличии нескольких маршрутов достижения станции абонента В используются различные технологии разделения нагрузки и трафика между ними, в простейшем случае сводящиеся к определению для всех станции сети и по всем кодам абонента В процентного соотношения разделения трафика между всеми возможными направлениями достижения конечной станции.

Эффективное планирование трафика является одной из основных задач систем управления сетью телекоммуникаций и опирается на множество статистических данных трафика, частью которых является модельный расчет нагрузки сети по данным CDR абонентских станций. Методология расчета в случае фиксированного разделения трафика по направлениям на всех транзитных станциях состоит в следующем: по номерам абонентов А и В определяются конечные станции, по данным сети связи и данным распределения нагрузки на транзитных станциях формируются все возможные маршруты и существующий трафик распределяется между ними согласно планируемому процентным соотношениям. Результаты расчета позволяют оценить трафик на любом межстанционном соединении и в итоге оценить

число необходимых каналов. Эффективное время выполнения процедуры, очевидно, линейно зависит от числа CDR, поскольку каждый CDR учитывается один раз, а расчеты маршрутов в сети и их процентного веса для каждого направления не зависят от CDR и выполняются один раз до обработки данных CDR.

2.2. Граф телефонных соединений

Телефонные соединения можно рассматривать в виде взвешенного ориентированного графа, в котором узлами являются номера абонентов, а дугами телефонные соединения, в качестве веса (меток) дуг может быть использована информация о соединениях, например суммарная продолжительность разговоров. Для задач анализа трафика могут быть полезны следующие статистические распределения в графе телефонных соединений: степени узлов, расстояний между узлами в какой либо метрике сети, размеров клик, компонент сильной связности и т.п. Для анализа групп телефонных разговоров удобно использовать фундаментальные циклы графа, которые строятся известными алгоритмами за линейное по числу дуг время [5].

2.3. Детальная сверка данных CDR телефонных станций

Задача детальной сверки данных CDR для двух разных телефонных станций состоит в определении общего подмножества CDR исходя из подмножеств CDR каждой станции за определенный промежуток времени. Два CDR считаются одинаковыми, если они описывают один и тот же вызов, т.е. совпадают основные поля и согласуются дополнительные. В качестве основных полей обычно используются номер абонента В, время начала соединения и его длительность и номер абонента А, наличие которого необязательно (номер А может отсутствовать или быть фиктивным). В тоже время на практике могут отсутствовать системы синхронизации времени между станциями и присутствовать заметные задержки в цепи сигнализации – тогда время начала разговора и длительность могут заметно различаться на всех станциях, по которым прошел вызов. В идеальном случае задачу сверки можно эффективно решить средствами SQL, соединив таблицы по равенству полей (equijoin) и обеспечив план выполнения типа сортировка – слияние (Sort–Merge Join). В реальности SQL запрос содержит логические операторы типа BETWEEN для сравнения времени начала вызова и его длительности, и оператор LIKE для сравнения неполных номеров абонентов, при этом интервальные параметры соответствия соединений (сдвиг часов на станциях, допустимый разброс по времени) необходимо определить отдельно.

Алгоритм решения задачи сверки по существу соответствует стратегии сортировка – слияние: данные каждой станций обрабатываются с целью дополнения неполных полей, сортируются по основным полям, и далее просматриваются последовательно с целью определения совпадающих записей. При этом по полному номеру абонента В требуется совпадение, а по времени начала и длительности возможны интервальные сравнения и другие конструкции, также возможно учитывать номер абонента А при его наличии и достоверности. Данные CDR сортируются сперва по номеру абонента В, затем по времени начала или по времени окончания соединения. Длительность имеет невысокую селективность при выборке звонков, распределение звонков по длительности сильно локализовано. При совпадении абонента В подходящее соединение по дате и длительности можно найти бинарным поиском. При этом в памяти должны находиться только все соединения на номер В, которые не зависят от неравномерности распределения соединений во времени и по существу ограничены сверху произведением максимально возможного числа каналов на один номер и числа секунд в интервале сверки – на практике максимальное число соединений на один номер на порядки меньше данного числа. Эффективность алгоритма теоретически оценивается как $O(N \cdot \log(N))$ – сортировка N CDR и бинарный поиск в отсортированном массиве для каждого CDR, размер используемой памяти оценивается в $O(N)$.

2.4. Анализ качества работы сети телекоммуникаций

В настоящее время основная методология анализа качества сервиса (QoS – Quality of Service) телефонных соединений состоит в определении статистики состоявшихся и несостоявшихся телефонных соединений и вычислении характерных коэффициентов для

оценки QoS [6]. В современных системах межстанционной сигнализации для каждой попытки соединения определен ее код завершения (Cause value), множество которых перечисляет всевозможные причины завершения соединений, среди которых, присутствует причина «не известно». Наиболее простым коэффициентом является ASR (Answer Seizure Ratio), определяемый как отношение числа состоявшихся соединений к числу несостоявшихся. Для примера, в системе сигнализации ОКС №7 вызов считается состоявшимся при наличии в цепи сообщений пакета ANM «ответ вызываемого абонента», и для учета качества работы сети уже не имеет значения конкретный код завершения состоявшегося вызова. В тоже время, в число несостоявшихся соединений входят соединения с кодами завершения «вызываемый абонент занят», «нет ответа», «отказ с вызываемой стороны», «неправильный набор номера» и т.п., которые по существу не являются следствием каких либо неполадок на сети связи. Для учета подобных «уважительных» причин несостоявшихся вызовов используется коэффициент NER (Network Efficiency Ratio), определяемый как $ASR + \text{процент всех вызовов с допустимым кодом завершения}$. Коэффициенты ASR и NER сильно коррелируют друг с другом, но являются независимыми. Методики оценки качества по данным коэффициентам требуют учета каждого CDR ровно один раз и не требуют проведения сверки межстанционного трафика. На практике коэффициенты качества зависят от выбора станции – источника данных CDR, по существу данная методика не способна учесть потерю трафика между станциями, например, когда попытка вызова зафиксирована на исходной станции и отсутствует на конечной.

Достоверный учет качества работы сети телекоммуникаций невозможен без детального контроля прохождения вызовов по всем станциям на пути вызова, в свою очередь требующим проведения межстанционных сверок. Вышеописанный алгоритм сверки данных CDR легко обобщается на случай нескольких станций и его время выполнения квадратично зависит от числа станций. В тоже время на реальных данных с высоким коэффициентом перекрытия CDR время выполнения эффективно линейно зависит от числа станций, поскольку квадратичный по числу станций поиск выполняется лишь для относительно малого числа несоответствующих друг другу вызовов.

3. Заключение

В данной работе рассмотрены актуальные задачи мониторинга и управления сетями телекоммуникаций на основе анализа детальных данных телефонных соединений. Основным результатом является возможность реализации информационных технологий межстанционной сверки данных CDR с эффективным временем выполнения $O(N \cdot \log(N))$ и $O(N)$ используемой памятью, где N есть число CDR. Технологии межстанционной сверки данных CDR являются одними из наиболее эффективных средств учета трафика, контроля качества работы телекоммуникационной сети и борьбы с мошенничеством. Соглашения по взаиморасчетам между операторами связи допускают расхождения между данными трафика в несколько процентов (обычно до 5%) по суммарной длительности разговоров, которые практически невозможно устранить в сети связи. В настоящее время для выставления счетов потребителям операторами связи игнорируются данные транзитных станций, счет выставляется по данным станции абонента А без подтверждения со стороны станции абонента В. В существующих информационных системах анализа данных трафика технологии детальной сверки CDR от разных источников не реализованы на полном объеме трафика, а используются только в случае возникновения споров по взаиморасчетам. Таким образом, вопросы эффективной межстанционной сверки детальных данных трафика остаются актуальными для учета трафика и проведения взаиморасчетов, как с потребителями услуг связи, так и между операторами связи.

Литература

1. R. Mattison, Data Warehousing and Data Mining for Telecommunications. Artech House, Norwood, MA, 1997
2. G. Weiss. Data Mining in Telecommunications. Kluwer Academic Publishers, 2004
3. ITU-T Recommendations Q.825 - Specification of TMN applications at the Q3 interface: Call detail recording
4. Руководящий документ единой сети телекоммуникаций Республики Казахстан, Агентство Республики Казахстан по информатизации и связи, 2004

Поступила 14 мая 2010 г.

ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СФЕРЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Сулейменов Е.З.

Национальный центр научно технической информации

Основой реализации научно-технической политики в Казахстане является программно-целевой метод (развития науки). Правовой и нормативно-методической основой программно-целевого метода являются «Правила разработки и реализации государственных программ в Республике Казахстан» (утвержденные Указом Президента Республики Казахстан от 2 июня 2003 года N 1099) [1] и «Правила разработки и реализации отраслевых (секторальных) и региональных программ в Республике Казахстан» (утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 февраля 2004 года N 231) [2].

В последующие после принятия указанных документов годы структура НТП в республике подвергалась изменениям. Так, в 2000 г. из 98 реализуемых НТП количество отраслевых программ составляло 22 НТП, РЦНТП - 8, программ поисковых исследований - 4, программ фундаментальных исследований - 50., межотраслевых - 13, региональных - 1. В 2004 г. из 99 реализуемых программ число отраслевых НТП возросло до 37, но при этом были завершены программы поисковых исследований, региональная и межотраслевые НТП, которые в дальнейшем не формировались (и не финансировались). Таким образом, видовая структура НТП сократилась, но сохранившиеся в основном научные направления исследований были продолжены уже в рамках программ отраслевых и фундаментальных исследований. Увеличение числа отраслевых программ (с 22 до 37) и ПФИ (с 50 до 54) вызвано снижением количества остальных типов программ. В 2009 г. число отраслевых программ резко возросло (до 69 из 88) за счет реструктуризации и перехода тематики из восьми РЦНТП, являвшихся самыми масштабными и ресурсоемкими, и, как показало информационно-аналитическое сопровождение их в НЦНТИ, наименее результативными научно-техническими программами. Общее количество регистрируемых и выполняемых НТП всех типов в течение всего периода 2000-2009гг. существенно не изменилось и составляло ежегодно порядка 88- 99 программ (107 в 2005 г.) Количество организаций-исполнителей, задействованных в выполнении НТП, также практически не изменилось (233 - 231 организаций в 2000 и 2009г. соответственно), т.е. существенных институциональных преобразований не наблюдается.

Однако, общий объем финансирования по всем программам, по данным госрегистрации, при этом возрос от 2099, 27 млн тг (2000 г) до 12699,18 млн тг (2009 г.), т. е. в 6,05 раз. Финансирование наиболее многочисленных отраслевых программ, доля которых возросла от 22 до 78%, при этом увеличилось в 43 раза с 217,89 млн тенге (2000 г.) до 9387,25 млн тенге (2009г.). При столь значительном увеличении объемов финансирования следовало бы ожидать соответствующего роста результативности НТП. Однако, хотя за рассматриваемые годы и произошло увеличение показателей результатов НТП (охранных

документов от 195 до 305, публикаций - 2146(2004 г.)- 9051(2008 г.), т.е. в 4,2 раза, внедрений – 16 - 90), но оно не вполне сопоставимо с затратами из госбюджета на реализацию программ.

К снижению результативности НТП в ходе их реализации приводит корректировка объемов работ, целей и сроков реализации, исключения некоторых объектов исследований или даже прекращение ее дальнейшей реализации, в тех случаях, когда государственный заказчик не обеспечил полное и своевременное финансирование программных мероприятий из средств бюджетных источников. Как показывает практика, процент корректируемых заданий от общего числа невелик и существенного влияния на общий уровень финансирования программ из бюджетных источников не оказывает.

На стадии формирования программ в соответствии с поручением правительства государственные заказчики должны в кратчайшие сроки осуществить корректировку программ и показателей ресурсного обеспечения и уточнить (а для многих программ определить) целевые индикаторы, отражающие результативность реализации их по годам. ***При этом неоткорректированные программы, как несоответствующие нормативным требованиям, в перечень планируемых программ не должны войти.***

Продолжительная процедура утверждения программ и систематические задержки их финансирования в начале каждого года реализации в значительной степени затрудняют выполнение исполнителем заданий в полной мере и в запланированные сроки.

Одной из важнейших составляющих процедуры разработки программ является формирование целей. Обоснованная цель обеспечивает рамки для принимаемых текущих решений, направляя их в русло конечной цели; поддерживает координацию и взаимоувязку программных мероприятий; объясняет проводимую социально-экономическую политику всем заинтересованным лицам; позволяет обозначить конечные результаты и проводить мониторинг.

Четкой формулировке цели программ, а также определению их конечных результатов и оценке эффективности препятствует слабое структурирование проблем экономики, а получению полной достоверной информации о результативности реализуемых в республике программ - распределение оценочных функций по отдельным администраторам программ. В настоящее время каждый центральный исполнительный орган – администратор бюджетной программы самостоятельно оценивает эффективность выполненных программ.

Многолетняя (с 1995 г.) практика реализации научно-технических программ в Казахстане показывает наличие следующих проблем в их формировании и выполнении [3-5]:

- несоответствие целей научно-технических программ (НТП) целям экономики, оторванность науки и техники от производства;
- затяжной характер процедур проведения конкурса и реализации финансирования НТП;
- отсутствие конкуренции по реализации НТП при проведении конкурса.

Таким образом, в связи с этими проблемами в Казахстане система формирования научно-технических программ и их финансирования нуждается в реформировании.

Для принятия решений по научно-техническим программам, основанных на реальных потребностях экономики и возможностях государственного бюджета, конкретизации в программах цели, ожидаемых результатов, и, следовательно, показателей эффективности, необходима оценочная и аналитическая информация, научный анализ, независимый аудит, в качестве которого можно предложить использование информационно-аналитического аппарата – научно-технической экспертизы.

Государственная научно-техническая экспертиза (ГНТЭ) призвана выполнять функции государства, связанные с прогнозированием (определением приоритетных направлений развития науки, техники и технологий), программированием (отбором программ и проектов для разработки и реализации) и мониторингом выполнения принятых программ и проектов. ГНТЭ является важным инструментом, обеспечивающим процесс принятия управленческих решений [6-9].

Основная цель проведения ГНТЭ - получение независимой экспертной оценки объекта экспертизы для принятия решения по субъекту экспертизы на основе принципов : объективность, прозрачность, достоверность, системность, последовательность, обратная связь, конфиденциальность

Система принятия решений:

1. Получение достоверной информации о состоянии науки и экономики, их направлений и отраслей
2. Анализ ситуации, оценка возможностей (SWOT), использование методов прогнозирования и т.п.
3. Выбор ключевых приоритетных направлений
4. Выработка механизмов реализации
5. Мониторинг
6. Оценка эффективности

Ниже приводится предлагаемая схема принятия управленческих решений, которая соответствует вышеприведенному алгоритму и принципам.

Схема определения приоритетов (прежде всего имеющих проблемно-ориентированный и перспективный характер), отбора, финансирования и оценки научно-технических программ «сверху-вниз»

1. По заказу Правительства ВНТК каждые три года проводит оценку научно-технического потенциала страны. Для этого, привлекаются международные эксперты, используется национальная научно-техническая информация. На основании официальных статистических данных, сведений из национальных баз и банков данных (о кадровом составе, количестве публикаций, индексе цитируемости, количестве патентов и пр.) выявляются слабые и сильные стороны национальной науки. Вместе с этим, на основании этих данных и других исследований формируется прогноз (кратко-, средне- и долгосрочный) развития науки и технологий в стране.

2. На основании результатов оценки научно-технического потенциала, SWOT анализа и прогноза определяются (корректируются) приоритеты научно-технологического развития в соответствии с целями социально-экономического развития страны. При этом приоритетами должны быть не научные дисциплины, а проблемные сферы, решение которых требует научного подхода и технологического обеспечения.

3. После утверждения приоритетов центральные исполнительные органы – администраторы бюджетных программ объявляют открытый конкурс на научно-технические программы, соответствующие приоритетам и своим отраслевым тематикам. Отбор происходит в несколько этапов. На первом этапе, центральный исполнительный орган производит отбор по формальным признакам (соответствие приоритетам, отсутствие дублирования, привлеченность (участие) молодых ученых, обеспечение интеграции науки и образования, количество предполагаемых диссертаций, повышение квалификации, научные конференции и пр.). На втором этапе по заказу ВНТК отобранные научно-технические программы проходят государственную научно-техническую экспертизу (ГНТЭ) – специализированная экспертная оценка научной обоснованности программы, оценка возможности разработчика реализовать данную программу. ГНТЭ проводится с обязательным привлечением зарубежных экспертов.

4. По результатам отбора ГНТЭ, центральные исполнительные органы формируют бюджетную заявку на основании финансовых расчетов разработчиков научно-технических программ. При этом, бюджет научно-технической программы должен включать в себя не только заработную плату сотрудников, но и такие статьи расходов, как научные командировки, повышение квалификации, участие в конференциях, обновление парка научного оборудования, подписка на научные издания, расходы на патентную защиту и пр. Затем происходит третий этап отбора – финансовая и бюджетная экспертиза (финансовая

обоснованность бюджета). Данный отбор производит Республиканская бюджетная комиссия при формировании бюджета следующего финансового года.

5. После утверждения бюджета с началом следующего финансового года без проведения конкурса открывается финансирование разработчику, чья научно-техническая программа прошла отбор на всех трех этапах.

6. Каждая научно-техническая программа после открытия финансирования обязательно регистрируется исполнителем в Национальном центре научно-технической информации (НЦНТИ).

7. По истечении каждого этапа реализации программы составляется отчет, который также регистрируется исполнителем в НЦНТИ.

8. Отчет по реализации программы также обязательно должен проходить через ГНТЭ на предмет соответствия полученных результатов ожидаемым и поставленным целям программы.

9. В случае, если отчет промежуточный, то только при положительной оценке ГНТЭ открывается финансирование на следующий этап.

10. Исполнитель научно-технической программы отчитывается перед заказчиком (центральный исполнительный орган) о выполнении программы и полученных результатах.

11. Центральный исполнительный орган отчитывается на ВНТК по всем администрируемым научно-техническим программам.

12. На ВНТК также заслушивается отчет по ГНТЭ программ.

Ключевые аспекты данной схемы

- единая координация всех научно-технических программ на уровне ВНТК;
- ГНТЭ проводится на уровне ВНТК;
- конкурсный отбор производится на этапе формирования программ и бюджета;

Положительные результаты данной схемы

- финансирование программ будет осуществляться без задержек;
- заказчики программ будут практически лишены возможности единолично отбирать и оценивать результативность программ;
- ВНТК будет обладать полной и достоверной информацией о текущей ситуации и прогнозах развития науки и технологий, о ходе реализации программ, а также будет обладать существенным инструментом оценки эффективности развития науки и техники.

Реализация ГНТЭ предполагает решение следующих задач:

- формирование базы данных экспертов – специалистов высшей квалификации по различным тематикам, в том числе и из зарубежных стран;
- отбор независимых экспертов по критериям соответствия тематике, опыта экспертной работы и отсутствия конфликта интересов;
- формирование базы данных об объектах и субъектах экспертизы;
- формирование базы данных об экспертных заключениях, выданных экспертами;
- осуществление обратной связи, путем ознакомления субъекта экспертизы с экспертным заключением без раскрытия имени эксперта;
- обеспечение строгой конфиденциальности работы экспертов.

Таким образом, задачи и принципы проведения ГНТЭ не позволяют определять исполнителя по проведению ГНТЭ на ежегодной основе, полагаясь лишь на принцип конкурсного отбора. Определение постоянного исполнителя ГНТЭ как поставщика услуг стратегической важности позволит соответствовать всем основным принципам, реализовать все задачи и достичь поставленной цели.

В связи с вышеизложенным предлагается:

1. Разработать бюджетную программу «**Экспертно-аналитическое обеспечение в сфере научно-технического и инновационного развития страны**» по следующим направлениям:

- Проведение государственной экспертизы научно-технических и инновационных программ и проектов; оценка (аудит) научно-технического потенциала и национальной инновационной системы;

- Разработка системы количественных показателей оценки эффективности и результативности развития научного потенциала для принятия управленческих решений в сфере экономики, науки и инноваций;

- Краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный прогноз научно-технологического развития Республики Казахстан с участием отечественных и зарубежных экспертов, интегрированный в единую систему стратегического управления в сфере экономики, науки и инноваций.

2. Определить исполнителем данной программы АО «Национальный центр научно-технической информации» (НЦНТИ).

Обеспечение своевременной и достоверной информацией процесса экспертизы научно-технических программ и проектов является важнейшим условием эффективной их оценки и одним из основных направлений деятельности НЦНТИ. Процесс информационного обеспечения экспертной деятельности, как, впрочем, и в любой другой, отрасли, в технологическом плане включает формирование информационных ресурсов, баз и банков данных, способствующих дальнейшему анализу и принятию управленческих решений.

НЦНТИ - единственная в республике организация, системно занимающаяся вопросами информационного обеспечения науки и научно-технической сферы, проводящая работу по государственной регистрации бюджетных программ и проектов, отчетов о НИР по результатам данных программ и проектов, также осуществляющая мониторинг динамики и оценку научно-технического потенциала страны, сопоставление его параметров с показателями из других стран.

С целью использования сведений об ученых и крупных специалистах для организации и проведения экспертизы научно-технических программ и проектов АО «НЦНТИ» с 1993 года формирует базу данных «Эксперт». В настоящее время в БД «Эксперт» содержатся сведения о 8386 экспертах (в т.ч. 535 – зарубежных), которая позволяет осуществлять подбор квалифицированных экспертов для проведения ГНТЭ.

Центр имеет успешный опыт работы в организации деятельности Международного экспертного совета при ВНТК под председательством Премьер-министра Республики Казахстан, также Центром совместно с Национальной Академией наук США была проведена государственная научно-техническая экспертиза отечественного научного потенциала и приоритетных направлений развития науки (аудит науки).

На текущий момент АО «Национальный центр научно-технической информации» с учетом вышеуказанного проведена экспертно-аналитическая работа по разработке унифицированной схемы организации и проведения ГНТЭ, отражающей российский и международный опыт оценки научно-технических программ и проектов на всех этапах их жизненного цикла. Также была проведена работа по количественной оценке экспертных заключений, при которой возможен переход от качественной характеристики ценности проекта или программ к конкретной количественной.

Актуальность вопросов о совершенствовании методологии организации и проведения ГНТЭ диктуется также необходимостью снижения риска при принятии решений на различных уровнях государственных мер по обеспечению социально-экономического развития нашего общества, повышению устойчивости и информационной безопасности, а также обеспечения прозрачности и объективности принятия решений при определении целей и востребованности проектов и программ и, в конечном счете, повышению качества самих проводимых исследований.

Литература:

1. «Правила разработки и реализации государственных программ в Республике Казахстан» //Сб. Собрание актов Президента Республики Казахстан и Правительства Республики Казахстан.- Астана: 2003.- Вып.26- С.84-93.

2. Правила разработки и реализации отраслевых (секторальных) и региональных программ в Республике Казахстан //Сб. Собрание актов Президента Республики Казахстан и Правительства Республики Казахстан.- Астана: 2004.- Вып.10. - С.87-99.
- 3.Чултурова Д. Ш. Опыт сопровождения научно-технических программ с использованием автоматизированного банка данных «НТП Казахстана» // Информационные ресурсы ГСНТИ РК: современное состояние и проблемы использования: Сб. науч. тр. - Алматы: КазгосИНТИ, 2002. - С. 46-53.
- 4.Ладыженская М. Л., Чултурова Д. Ш. Итоги регистрации и сопровождения научно-технических программ, реализуемых в Республике Казахстан в 1993-2000 гг. // Вопросы информационного обеспечения научно-технологического развития Республики Казахстан: Сб. науч. тр. - Алматы: КазгосИНТИ, 2000. - С. 90-98.
5. Кембаев Б. А., Кульевская Ю. Г Чултурова Д. Ш, Сафаргалина С. Н., Опыт организации автоматизированных информационных ресурсов непубликуемых научных документов //Состояние, проблемы и задачи информатизации в Казахстане: Труды международной научно-практической конференции.Вып.1 Алматы: КазНТУ им. Сатпаева,РИО, 2004. С. 54-63.
6. Арский Ю.М., Яшукова С.П. Анализ зарубежного опыта методологических основ организации экспертизы целевых проектов и программ. // НТИ. Сер.1. Организация и методика информационной работы.- 1999.- № 2.
7. Поликарпов В.И. Опыт проведения экспертизы федеральных целевых программ. // Федеральные и региональные программы России.- 1997.- № 7. - С. 109-111
- 8.Экспертиза и мониторинг инновационных процессов. Методические и правовые аспекты / Под ред. д.э.н. Б. А. Малицкого, к.т.н. В.П. Соловьева. Авт. коллектив: Власенко С. Н., Головатюк В. М., Егоров С. А., Соловьев В. П. – К.: Укр. вид. центр, 2006. – 178 стр. – Библиогр.: с.174 – 177.
9. Сидельников Ю. Экспертиза: состояние и тенденции развития. // Мировая экономика и международные отношения.- 1997.- № 2.

Поступила 21 апреля 2010 г.

ХИМИЯ

КРАХМАЛ-ГУМАТНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

**Амирханова А.К., Аккулова З.Г., Валитов Д.А.
ТОО " Институт органического синтеза и углехимии РК" akkul@inbox.ru .**

Получены полимерные комплексы гуматов натрия с крахмалом и изучены их кислотные и сорбционные свойства. Отмечено проявление синергетического эффекта этих свойств для комплексов разного состава, который более выражен при малых концентрациях гумата в смеси.

Гуминовые кислоты относятся к перспективным природным биополимерам, обладающими уникальными свойствами, функциями и областями применения. Они нетоксичны, их молекулярное строение характеризуется исключительным богатством функциональных групп и фрагментов, способных к различным химическим и биохимическим превращениям, к акцепторно-донорным и гидрофобным взаимодействиям.

Для Республики Казахстан перспективность практического использования гуминовых кислот, как природных детоксикантов комплексного действия, определяется значимыми ресурсами углей, особенно окисленных и малоиспользуемых, накопленным опытом по способам модификации гуминовых кислот и широким кругом практических задач. В особенности это касается создания на их основе доступных и эффективных сорбционных материалов для очистки питьевой и производственных сточных вод.

Проведенные исследования по использованию гуминовых кислот и их солей в сорбционных процессах очистки воды свидетельствуют о необходимости целенаправленной модификации их структуры.

Одним из перспективных направлений модификации гуминовых кислот является функционализация их структуры. Нами синтезирован ряд функциональных производных гуминовых кислот путем введения в их состав амино-, нитро-, сульфо- и других групп, показана высокая сорбционная активность их по отношению к различным ионам тяжелых металлов и пригодность для очистки различных производственных вод и почв [1-3].

Рядом исследований показаны перспективы применения метода прививки (иммобилизации) гуминовых кислот и их производных на неорганические носители, в основном, алюмосиликатной природы [2, 4]. Это позволяет повысить их сорбционные свойства, одновременно придавая им механическую прочность, стойкость к кислотному и щелочному гидролизу.

Экспериментальные исследования подтверждают также эффективность применения гуминовых соединений как добавок в различные полимерные композиции. Благодаря им композиции приобретают более высокие сорбционные и комплексообразующие свойства, клеящую и связующую способность, прочность и другие свойства [1-3, 5-8].

Известны работы ИОСУ РК по привитой сополимеризации гуминовых кислот с различными функциональными виниловыми мономерами и сополиконденсации их с диаминами, альдегидами, фенолом, мочевиной и другими мономерами [1-2]. Полученные гуминополимерные соединения были рекомендованы как эффективные полусинтетические структурообразователи почв комплексного действия, мелиоранты-детоксиканты для техногенных почв, сорбенты для очистки сточных вод, пылеподаватели, связующие. Гуминовые кислоты влияют на степень полимеризации полимерных материалов и придают им ряд новых ценных свойств, такие как, повышенные термо- и светостойкость, прочность. Гуматы значительно усиливают биологически активные свойства добавок, применяемых в медицине.

Вашуриной И.Ю. с сотрудниками показана принципиальная возможность и перспективность применения гуминовых биополимеров для модификации крахмальных шлихтующих составов для хлопчатобумажной пряжи [5-8]. Введение небольших количеств торфяных гуминовых кислот в состав крахмальных гидрогелей сопровождается резким снижением вязкости и повышением коэффициента растекания по целлюлозной поверхности, способствует увеличению массы клеевой композиции, впитываемой хлопчатобумажной пряжей в процессе шлихтования и росту физико-механических показателей шлихтованных материалов.

В основе многих реакций гуминовых кислот, в том числе и вышеупомянутых, лежат реакции комплексообразования их с полимерами посредством различных межмолекулярных сил, приводящих к образованию полимер - полимерных комплексов с улучшенными или новыми, иногда неожиданными свойствами. Высокая склонность полифункциональных полимеров к межмолекулярным взаимодействиям, способствующих улучшению многих характеристик поликомплекса в сравнении с исходными полимерами, доказана многочисленными исследованиями. Создание таких комплексов на основе гуминовых кислот с различными природными и синтетическими полимерами явится еще одним кардинальным способом повышения и приобретения новых практически важных характеристик гуминовых кислот.

В связи с отсутствием систематических исследований в области получения и применения полимерных комплексов гуминовых кислот с природными и синтетическими полимерами и учитывая высокий химический потенциал гуминовых кислот, представляется актуальным проведение исследований в этой области. Особый интерес представляет изучение полимолекулярных комплексов гуминовых кислот с нетоксичными и доступными природными полимерами такими, как белки, полисахариды, производные целлюлозы, а также поиск наиболее эффективных областей применения таких комплексов.

В настоящей работе проведено исследование кислотных и сорбционных свойств полимерных комплексов различного состава на основе гуминовых кислот и крахмала. Выбор крахмала был обусловлен водорастворимостью, высокими гелеобразующими свойствами и молекулярной массой, наличием в составе гидроксильных и эфирных связей, способствующих образованию межмолекулярных связей с функциональными группами гуминовых кислот (COOH, OH, O), а также его дешевизной и доступностью

Гуминовые кислоты извлечены щелочной экстракцией из окисленных углей Шубаркольского месторождения – отходов угледобычи. Усредненные характеристики гумата натрия: сумма кислотных групп - 5,00 мг-экв/г, в том числе, карбоксильные группы- 3,74 мг-экв/г, влажность – 11 %, зольность - 7,0 %. Характеристика картофельного крахмала: влажность – 13 %, зольность 0,3 %, pH – 7,5.

Комплексы получали смешиванием 0,5 -5 %-ных водных растворов крахмала и гумата разного состава при температуре 20 - 60°C и времени выдержки смеси от 0,5 до 1 суток. Во всех случаях образуются гомогенные устойчивые смеси, не расслаивающиеся со временем. Высокая устойчивость их к расслаиванию обусловлена действием межмолекулярных сил и образованием водородных связей между функциональными группами исходных макромолекул. Со временем смеси структурируются с образованием студней. Это доказывает, что исследуемые смеси, содержащие достаточную концентрацию полярных неионизованных и ионизованных функциональных групп (карбоксильные, фенольные, метоксильные, гидроксильные, эфирные), способны к различным акцепторно-донорным и гидрофобным взаимодействиям, в результате которых возникают внутренние пространственные сетки.

Введение гуматов в растворы крахмала приводит к образованию прозрачных, достаточно прочных, гидролитически стойких и нерастворимых пленок. Гумат прочно связан с крахмалом и не вымывается водой. Крахмал обеспечивает равномерное распределение гумата по всему объему. Предположено, что все это способствует сохранению или повышению активности реакционных центров и его сорбционной способности.

Для исследования процесса комплексообразования, составов и кислотных свойств полученных комплексов использованы методы кондуктометрии и потенциометрии.

Показано, что потенциометрическое и кондуктометрическое титрование растворов гумата растворами крахмала сопровождается снижением удельной электропроводности и снижением значений pH, что свидетельствует о протекании реакции комплексообразования между компонентами. По перегибу на кривых титрования было предположено образование комплекса гумат – крахмал стехиометрического состава 1:1.

Методами потенциометрии и кондуктометрии были оценены содержание кислотных групп в крахмале, гумате и их комплексах разного состава. Кривая титрования крахмала в щелочной среде (рисунок 1, кривая 2) показывает устойчивость крахмала в щелочной среде и отсутствие в его составе кислотных групп. Площадка на кривой 1 рисунка 1 относится к сумме карбоксильных и фенольных групп гумата в смеси его с крахмалом.

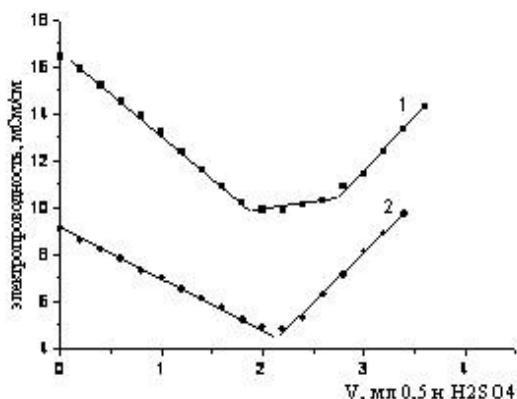


Рис.1. Кривые кондуктометрического титрования смеси крахмал-гумат (1) (10:1, масс. части) и крахмала (2)

Отсутствие кислотных групп в крахмале позволило нам проводить расчеты функционального состава комплексов без учета навески крахмала, который выполняет в данной системе роль среды.

Зависимости экспериментальных и расчетных значений содержания функциональных групп в комплексах гумат – крахмал от содержания гумата в исходной смеси приведены на рисунке 2.

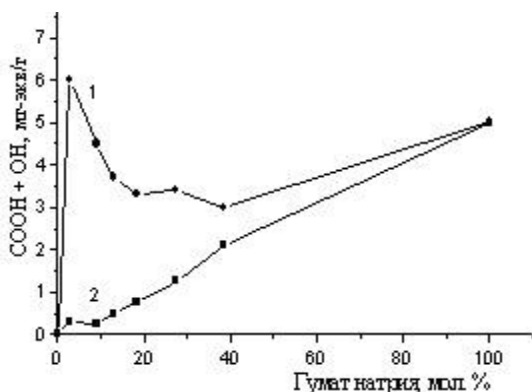


Рис. 2. Зависимости экспериментальных (1) и расчетных значений кислотных групп (2) крахмал-гуматного комплекса от состава

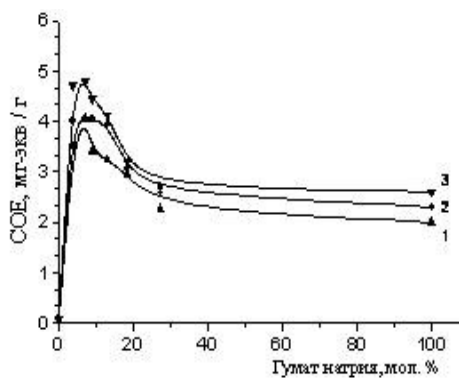


Рис. 3. Зависимость сорбционной емкости крахмал-гуматного комплекса по ионам Ni (1), Cu (2) и Pb (3) от содержания гумата натрия в исходной смеси (Соли 0,025 моль/л)

Как видно из рисунка 2, функциональный состав комплексов существенным образом отличается от исходного состава компонентов. Четко наблюдается синергетический эффект повышения кислотных свойств комплексов разного состава, особенно выраженный в области малых концентраций гумата в смеси. Данные кондуктометрического и потенциометрического анализа, удовлетворительно совпадают. Повышение кислотных свойств гумато-крахмальных комплексов способствует возрастанию их сорбционной активности.

Проведено изучение ионообменных свойств новых нерастворимых гуматных комплексов при извлечении ионов меди, никеля и свинца из их водных растворов различной концентрации (0,02-0,1 н) в статических условиях. Содержание ионов металлов в равновесных растворах

определено комплексонометрическим методом. Показано, что значения статической обменной емкости (СОЕ) колеблются в пределах 2,0 – 4,8 мг-экв/г в зависимости от состава исходной смеси, концентрации растворов солей металлов и природы ионов металлов, что выше значений сорбционных показателей исходных компонентов. Крахмал обладает невысокой сорбционной емкостью в пределах 0,03-0,07 мг-экв/г, гумат имеет СОЕ 1,5 -2,6 мг-экв/г по ионам никеля, меди и свинца. Сорбционная емкость комплексов возрастает в ряду ионов металлов Ni (II) < Cu (II) < Pb (II).

Влияние содержания гуматов натрия в исходной смеси на сорбционную способность полученных комплексов разного состава приведено на рисунке 3. Из рисунка 3 следует, что СОЕ возрастает по мере снижения концентрации гумата натрия в исходной смеси. Максимальная сорбция наблюдается для низких концентраций гумата (2 – 4 %) в исходной смеси. Возрастание СОЕ происходит симбатно изменению кислотных свойств гуматно-крахмальных комплексов (рисунок 2).

Подобная специфика влияния малых доз гуминовых веществ на свойства крахмальных растворов для шлихтования отражена в работах Вашуриной И.Ю с сотрудниками [5-8]. Методом вискозиметрии авторами выявлены глубокие локальные минимумы вязкости при концентрации гуматной добавки 0,1-0,12 % на зависимостях относительной вязкости крахмально-гуматных составов от содержания в них гуминовых соединений. Снижение вязкости авторы связывают с разрушением исходной структуры крахмала и имеющихся межмолекулярных водородных связей между гидроксильными группами. Авторами отмечено, что составам с концентрацией гуминового препарата, при которой имеют место наименьшие значения вязкости, соответствуют наивысшие значения видимого приклея, разрывной нагрузки и разрывного удлинения нити, превышающие таковые показатели при использовании стандартных композиций в шлихтовании, что противоречит традиционным представлениям. На основании данных рентгеноструктурного анализа и метода вискозиметрии ими предположено, что необычное поведение гумата в крахмальном геле обусловлено образованием активизированных стабильных комплексов гумата с крахмалом и разрушением надмолекулярной структуры крахмала под действием незначительных доз гуминовых соединений.

Учитывая литературные [5-8] и собственные данные нами предположено, что гумат натрия оказывает гидролитическое влияние на крахмал, разрушая сильно разветвленные структуры амилопектина, содержание которых в крахмале до 78 %, до линейных амилозных цепей и, одновременно, разрушая имеющиеся водородные связи между гидроксильными группами. Это приводит к значительному снижению вязкости. Образующиеся линейные амилозные цепи, содержащие достаточное количество гидроксильных групп, способны к самоструктурированию посредством образования большего количества новых водородных связей, что ведет к возникновению новой более упорядоченной, регулярной и прочной структуры. Упрочнение и уплотнение структуры крахмала продолжается также за счет образования новых водородных связей между кислотными группами макромолекул гуминовых кислот и гидроксильными группами крахмала.

Наши предположения подтверждаются исследованиями работ [5-8], в которых отмечается более плотная и прочная структура крахмально-гуминовых комплексов, их меньшая гидратированность и более высокие физико-механические и адгезионные свойства обработанных ими шлихтующих тканей.

В результате сшивок между цепями макромолекул крахмала образуются свободные пространства (ячейки), в которых макромолекулы гуматов равномерно распределяются (диспергируются). При этом повышается удельная поверхность гумата, становятся стерически доступными кислотные центры гумата. В результате создаются благоприятные условия для протекания различных химических процессов в микрообъеме с участием гумата. Под действием крахмала и воды кислотные группы макромолекул гуминовых соединений активизируются. В совокупности, все эти процессы приводят к синергетическому эффекту повышения кислотных и сорбционных свойств гумата в крахмале. Варьируя концентрацией

гумата, можно целенаправленно изменять свойства гуматно-крахмальных композиций для расширения областей их применения.

Таким образом, получены полимерные комплексы гумата натрия с крахмалом и изучены их кислотные и сорбционные свойства по отношению к ионам тяжелых металлов. Показано, что комплексы имеют более высокие в сравнении с исходными компонентами кислотные и сорбционные свойства. Обнаружен синергетический эффект повышения кислотных и сорбционных свойств комплексов разного состава, который более выражен при малых концентрациях гумата в смеси. Предположен механизм специфического действия малых доз гуматов на свойства крахмально-гуматного комплекса.

Повышенные кислотные и сорбционные свойства полимерных комплексов гумата с крахмалом в сравнении с исходными компонентами, представят практический интерес для получения эффективных, доступных, экономичных и водостойких сорбентов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

Литература

1. Аккулова З.Г. Химические реакции гуминовых кислот и углей. // Вестник КазНУ, сер. хим. - 2008. - № 2 - С. 77-86.
2. Аккулова З.Г. Природно-синтетические полимеры на основе углегуминовых кислот // Изв. НАН РК, сер.хим. - 2006. - № 3. - С.73-76.
3. Аккулова З.Г., Жакина А.Х., Утегенова А.С., Амирханова А.К. Модифицированные углегуминовые соединения для детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами // Химический журнал Казахстана. - 2007. - №2. - С.315-318.
4. Патент 2174871 РФ. Композиционный гуминоалюмокремнеземный сорбент / Кертман С.В., Хридохин Н.А., Крючкова О.Л.; опубл. 20.04.98, Бюл.№ 14.
5. Патент 2186894 РФ. Способ получения крахмальной шихты / Калинин Ю.А., Вашурина И.Ю., Шарова Н.Е.; опубл. 10.08.02, Бюл. №10.
6. Вашурина И.Ю., Кочкина Н.Е., Калинин Ю.А. Влияние микродобавок гуминовых кислот на свойства крахмальных гидрогелей и формируемых из них пленок. // Химические волокна. - 2004. - №5. - С. 26-29.
7. Калинин Ю., Вашурина И.Ю. Природные красители и вспомогательные вещества в химико-текстильных технологиях - реальный путь повышения экологической чистоты и эффективности производства текстильных материалов // Рос. хим. ж. - 2002. - Т. XLVI. - № 1. - ч.1. - С. 77-87.
8. Вашурина И. Ю., Шарова Н.Е., Калинин Ю. А. Оценка возможностей применения природных гуминовых кислот для повышения эффективности шлихтования хлопчатобумажной пряжи //Текстильная химия. - 2000. - № 1(17). - С. 30-34.

Поступила 12 апреля 2010 г.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗЛОЖЕНИЕ КРИСТАЛЛОСОЛЬВАТОВ 18-ДЕГИДРОГЛИЦИРРЕТОВОЙ КИСЛОТЫ С ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДОМ

Бекетов К.М.

АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова», beketov@webmail.kz

Обобщены данные рентгеноструктурного анализа, порошковой дифрактометрии, термомикроскопии и микрокалориметрии при изучении формирования и разложения кристаллосольватов глицерина с диметилсульфоксидом.

Способность некоторых биологически активных веществ образовывать сольватные модификации (клатраты, комплексы, соединения включения, «хозяин-гость» комплексы) вносит много сложностей при производстве и хранении продуктов с заданными свойствами [1-4]. В связи с этим систематические исследования веществ на предмет их склонности к сольватообразованию, равно как и изучение самой природы этих явлений, является очень важной работой, которая, к тому же по лекарственным препаратам, становится обязательной [5]. Поскольку на любом этапе технологического процесса (очистка, перекристаллизация,

осаждение из растворов) производства лекарственных средств действующее вещество может образовывать стабильные кристаллосольваты или кристаллогидраты при хранении в среде с высокой влажностью [6-8]. В настоящее время законодательство многих стран требует от производителей предоставлять информацию относительно наличия или отсутствия полиморфизма в их продукции.

Глидеринин – 18-дегидроглицерретовая кислота (3 β -гидрокси-11-оксоолеа-12, 18-диен-30овая кислота) является первым Казахстанским препаратом, из растительного сырья солодки разработанным и внедренным по всем стандартам на общесоюзном уровне [9]. При проведении широких фармакологических, биологических и клинических испытаний глидеринина было показано, что он обладает выраженным противовоспалительным действием, проявляет болеутоляющие и жаропонижающие свойства, при этом не угнетает центральную и периферическую нервную системы, вегетативную иннервацию, дыхание, артериальное давление и функцию сердца [10-14].

После проведения клинических испытаний глидеринин был разрешен для широкого применения в качестве противовоспалительного средства в виде мази при лечении аллергических экзем, дерматозов и нейродермитов. На ОАО «Химфарм» г. Шымкент был освоен промышленный выпуск глидеринина – субстанции и 1-2% мази глидеринина в качестве дерматологического средства при лечении аллергических дерматитов, нейродермитов, экзем. На основе субстанции глидеринина были разработаны таблетированные лекарственные формы под торговыми марками «Гликардин» для использования в кардиологической практике и «Рувимин» в качестве гепатопротекторного средства.

Молекулярное и кристаллическое строение глидеринина (ГЛД) было определено методом рентгеноструктурного анализа (РСА) [15]. Монокристаллы пригодные для РСА были получены осаждением фармакопейного ГЛД из среды ДМСО при комнатной температуре в течение двух месяцев. Кристаллы имели следующие кристаллографические параметры: $a = 7.704(2)$, $b = 11.074(4)$, $c = 35.517(8)$ Å, Пр.гр. $P2_12_12_1$, $V = 3030.8(5)$ Å³, $Z = 8$. Позже были разработаны способы быстрого осаждения из раствора в смеси ДМСО и этанола. Поскольку не было необходимости получения крупных кристаллов ГЛД и в этом случае осаждались поликристаллические порошки.

РСА данные показали, что при осаждении ГЛД из среды ДМСО образуется кристаллический комплекс ГЛД+ДМСО. В структуре комплекса молекула ДМСО образует водородную (O4-H...OG длиной 2,59 Å) и специфическую (S1...H-O2 длиной 3,20 Å) межмолекулярные связи с двумя молекулами ГЛД. Благодаря этому взаимодействию молекулы ГЛД и ДМСО формируют цепочки по типу –ГЛД-ДМСО-ГЛД-ДМСО- (рис.1). Взаимодействуя между собой Ван-дер-ваальсовыми контактами, цепочки, вытянутые вдоль оси z, укладываются в кристаллической структуре комплекса (рис. 2).

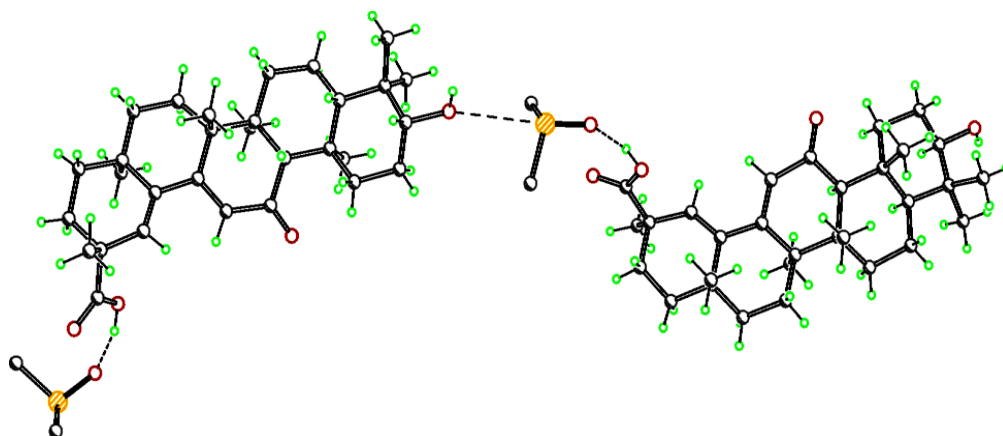


Рис.1. Межмолекулярное взаимодействие между молекулами ГЛД и ДМСО в кристаллах комплекса

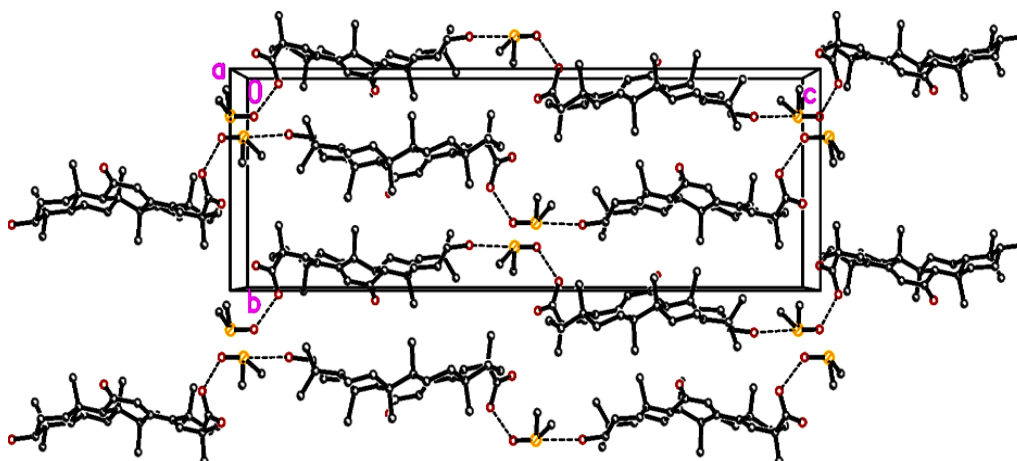


Рис.2. Кристаллическая структура комплекса ГЛД+ДМСО

Для отработки быстрых способов получения комплекса ГЛД+ДМСО были опробованы два способа осаждения из сильно пересыщенных растворов фармакопейного ГЛД с чистотой 76% в ДМСО и этаноле с добавлением расчетного количества ДМСО [16,17]. В течение суток осаждался порошок, маточный раствор сливался, осадок многократно промывался водой и сушился при температуре 60-70 °С. При этом выход комплекса ГЛД+ДМСО не превышал 42%. Однако выход комплекса можно увеличить при вторичном использовании сливаемого маточного раствора.

Выпавший кристаллический порошок был проанализирован методом порошковой дифрактометрии. Оказалось, что в обоих способах осаждения комплексы имеют одинаковую кристаллическую фазу. Используя кристаллографические данные для комплекса глидерина с ДМСО состава 1:1 полученные методом РСА, была рассчитана теоретическая дифрактограмма и сопоставлена с результатами для осажденных образцов. На рисунке 3 видно их совпадение, показывающее, что при быстром осаждении ГЛД также образуется кристаллический комплекс ГЛД+ДМСО, который имеет одинаковый состав (1:1) и кристаллическое строение.

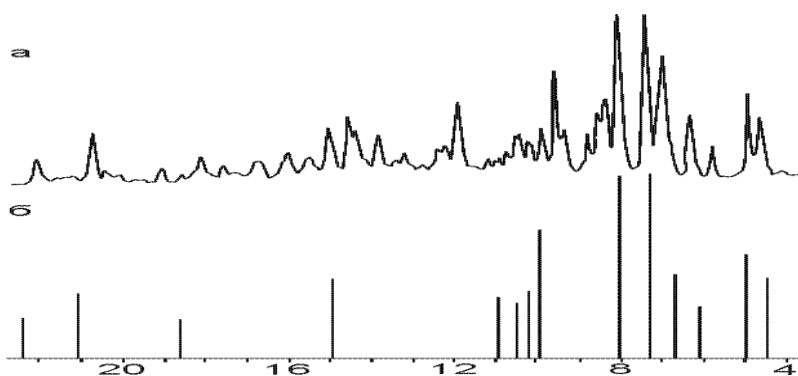
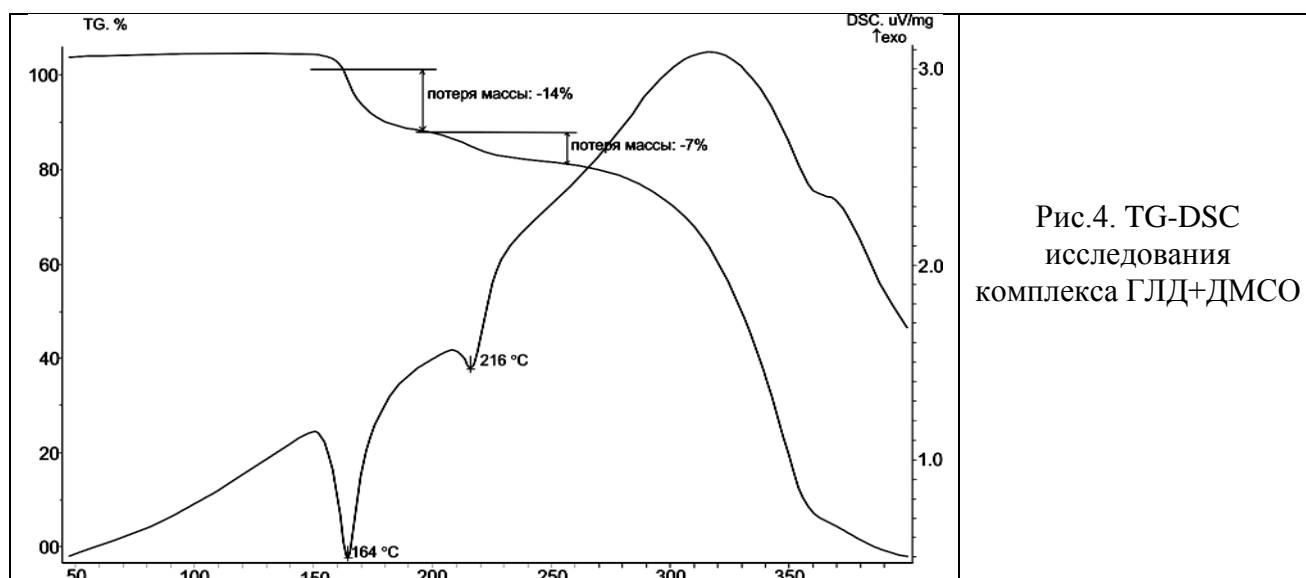


Рис.3. Экспериментальная (а) и теоретическая (б) дифрактограммы комплекса ГЛД+ДМСО

Разложение кристаллического комплекса ГЛД+ДМСО был проанализирован методом термомикроскопии. На рисунке 4 представлены данные термогравиметрии (TG) и микрокалориметрии (DSC). На TG-кривой видно, что потеря масс происходит в три ступени. В интервале температур 25-150°С вес исследуемого образца не меняется, тогда в интервале 150-180°С происходит потеря массы на 14%, что соответствует десольватации молекул ДМСО. На второй ступени (200-220 °С) происходит потеря массы на 7% из-за разложения ГЛД с выделением CO₂. На третьей ступени происходит дальнейшее разложение ГЛД. На DSC-кривой наблюдаются два эндотермических пика 164 и 216°С, относящие к процессам десольватации ДМСО и плавлению ГЛД с одновременным разложением. Определение температуры плавления на термомикроскопе также указало на значение 217±2 °С.



Таким образом, изучено комплексобразование ГЛД с ДМСО и отработаны условия получения комплекса. Кристаллический комплекс ГЛД+ДМСО состава 1:1 был предложен для проведения расширенных фармакологических исследований, так как оба компонента являются биологически активными веществами. Так, диметилсульфоксид широко используется в медицинской практике. Данное вещество обладает малой токсичностью (LD_{50} 12г на 1кг). Основным свойством ДМСО является его высокая проникаемость через биологические мембраны. Будучи нанесенным на кожу, ДМСО быстро появляется в кровеносных сосудах и разносится по организму. В настоящее время ДМСО под торговыми марками Димексид, Brosorb, Damul, Deltan, Demasorb, Demavet, Dermasorb, Dimethylsulfoxid, DMSO, Dolicur, Dolocur, Dromisol, Durasorb, Hyadur, Mastan, Somipront, Syntexan и др. широко используется как фармацевтический препарат для лечения заболеваний, представляющих собой различные проявления оксидантного стресса. При этом он оказывает бактерицидное, противовоспалительное, сосудорасширяющее действие, изменяет проницаемость клеточных мембран, стабилизируя их, обладает криопротекторным воздействием. Было обнаружено, что ДМСО эффективен в качестве болеутоляющего средства при острых травматических заболеваниях, особенно мускульно-скелетной системы, при острой невралгии, определенных урологических нарушениях. ДМСО применяется в качестве местного анальгетика для ослабления или устранения болевых ощущений, в частности при радикулитах. За рубежом диметилсульфоксид используется как мочегонное средство, а также в качестве успокаивающего и придающего силу другим лекарствам, применяемым в медицинской практике [18,19].

Используя тот факт, что ГЛД из раствора в присутствии ДМСО осаждается в виде кристаллосольватов ГЛД+ДМСО, был предложен оригинальный способ очистки фармакопейного ГЛД с содержанием действующего вещества не более 80% [163, 164]. В этом методе сначала кристаллизуется комплекс, который затем растворяется в этаноле до насыщения и быстро осаждается путем добавления воды. Рентгенофазовый анализ показал, что полученный ГЛД находится в кристаллической фазе.

Результаты термоаналитического анализа очищенного ГЛД приведены на рисунке 5. На TG-кривой видно, что потеря масс происходит в две ступени. В интервалах температур 25-200°C вес исследуемого образца не меняется, 200-220°C происходит разложение ГЛД с выделением CO_2 с уменьшением массы образца на 9,4% и 220-400°C наблюдается полное разложение ГЛД. На DSC-кривой имеется эндотермический пик при 215°C, который соответствует плавлению с одновременным разложением ГЛД.

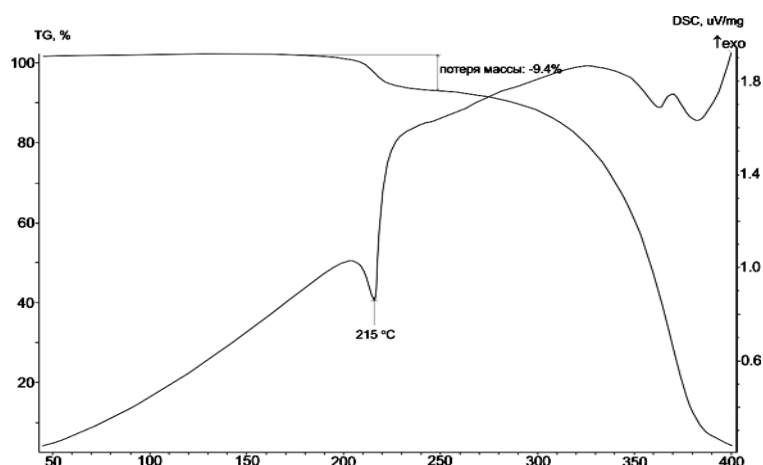


Рис.5. TG-DSC
исследования очищенного
ГЛД

Таким образом, предлагаемый способ очистки ГЛД позволяет получить высокую степень очистки фармакопейного глидерина, что является важным результатом для создания новых лекарственных форм на его основе.

Литература:

1. Mitscherlich E. Sur la raport qui existe entre les proportions et la forme cristalline, III. Memoire sur les corps qui affectent deux formes cristallines differents // Ann. Chem. Phys., -1823, -V.24, -P.264-271.
2. Palin D.E., Powell H.M. The structure of molecular compounds. Part III. Crystal structure of addition complexes of quinol with certain volatile compounds // J.Chem.Soc. -1947. -P.208-221.
3. Haleblan J.K. Characterization of habits ant crystalline modification of solids and their pharmaceutical applications // J.Pharm.Sci. -1975. -V.64. -P.1269-1288.
4. Sato K. Polymorphic transformations in crystal growth // J.Phys. D. Appl.Phys. -1993. -V.26. -P.B77-B84.
5. Byrn S.R. Solid-state chemistry of drugs // N.Y.: Academi press -1982. -242p.
6. McCrone W.C. Polymorphism. In: Fox D., Labes M.M., Weissberger R.P. (eds) Physics and chemistry of the organic solid state. // Interscience, NewYork -1965. -P.726.
7. Giron D. Thermal analysis and calorimetric methods in the characterization of polymorphs and solvates // Thermochim Acta. - 1995. -V.248. -P.1-24.
8. Kitamura M., Ueno S., Sato K. Molecular Aspects of the polymorphic crystallization of amino acids and lipids. In Othaki H. (ed) Crystallization processes // John Wiley & Sons, Chichester, -1998. -Vol.3. -P.99-129.
9. Фармакопейная статья «Глидеринин» (ФС РК 42-157-97).
10. Ирисметов М.П. 18-дегидроглицирретовая кислота – новое противовоспалительное средство. // В кн.: «Изучение и использование солодки в народном хозяйстве СССР». - Алма-Ата: Гылым.- 1991.-С.169-170.
11. Азимов М.М. Противоязвенное действие 18-дегидроглицирретовой кислоты. Мед. ж. Узб.-1982.-№2.-с.11-13.
12. Северова Е.А., Ирисметов М.П., Джиембаев Б.Ж. Влияние натриевой соли глидерина на ишемические и реперфузионные аритмии у животных. //Тез. Докл. III конгресса ассоциации стран Центральной Азии.- Ташкент, 1997.- 176 с.
13. Моренко М.А., Мухамбетов Д.Д., Ирисметов М.П. Фармакологическая активность производных 18-дегидроглицирретовой кислоты при воспалении. //Сб. ст. Акмол. ГМА.-Астана, 1998.-С.34-37.
14. Азимов М.М., Закиров У.Б., Раджапова Ш.Д. Фармакологическое изучение противовоспалительного средства глидеринин //Фармакология и токсикология.- 1988.- Т.51.- С. 90-93.
15. Изотова Л.Ю., Бекетов К.М., Ибрагимов Б.Т., Эрмонов А.Э., Ирисметов М.П., Пралиев К.Д., Джиембаев Б.Ж. Молекулярное и кристаллическое строение комплекса 18-дегидроглицирретовой кислоты с диметилсульфоксидом. // Химия природ. соед.- 1996.-№3.- С. 362-366.
16. Смагулова М.Е., Фасхутдинов М.Ф., Бекетов К.М., Джиембаев Б.Ж., Барамысова Г.Т. Новый метод очистки противовоспалительного лекарственного препарата глидеринин // Тезисы докл. пятой Международного Беремжановского съезда по химии и химической технологии.- Алматы, 7-9.12.2006 г.- Вестник КазНУ, сер. хим.- 2006.- №1(45).- С. 260-263.
17. Инновационный патент. №20486. РК. Способ очистки глидерина. // Бекетов К.М., Смагулова М.Е., Фасхутдинов М.Ф., Джиембаев Б.Ж., Барамысова Г.Т., Ирисметов М.П. / опубл. 15.12.08, Бюл. №12.
18. Компанцева Е.В., Гаврилин М.В., Сеньчукова Г.В. Лекарственные препараты. - 2000. Т.34.- С. 53-54.
19. Веселовский В. П., Богоявленский И. Ф., Сергеев В. П. Применение димексида в медицине.- Л., 1998.- 62 с.

Поступила 17 июня 2010 г.

СИНТЕЗ АЛКИЛПРОИЗВОДНЫХ 1,3,5-ТРИМЕТИЛ-4-АМИНОМЕТИЛЕНПИРАЗОЛДИТИОКАРБАМИНОВЫХ КИСЛОТ

Исабаева М.Б., Газалиев А.М., Ибраев М.К., Ескалиев А.С.¹

Карагандинский государственный технический университет (mkibr@mail.ru);

¹ Восточно-Казахстанский государственный университет им.С. Аманжолова,
г. Усть-Каменогорск (missabaeva@mail.ru)

Статья посвящена синтезу производных дитиоуретанов на основе 1,3,5-триметил-4-аминометиленипирозола. Строение полученных соединений изучено методами ИК, ЯМР ¹Н спектроскопии.

Среди органических серосодержащих соединений особое место занимают эфиры дитиокарбаминовых кислот (дитиоуретаны), которые являются хорошо известными стабильными соединениями. Среди них найдены фунгициды и гербициды, инсектициды и акарициды, зооциды, нематоциды, регуляторы роста растений, бактерициды и вещества с другими видами активности [1-3].

Производные дитиокарбаминовых кислот обладают весьма широким спектром биологической активности [4]. В литературе имеются данные, что производные дитиокарбаминовых кислот обладают инсектицидными, пестицидными, фунгицидными, бактерицидными свойствами [1, 5-7]. Среди них найдены фунгициды и гербициды, инсектициды и акарициды, зооциды, нематоциды, регуляторы роста и развития насекомых, регуляторы роста растений, средства борьбы с обрастанием морских судов, антитоксические гербицидов, бактерициды и вещества с другими видами активности.

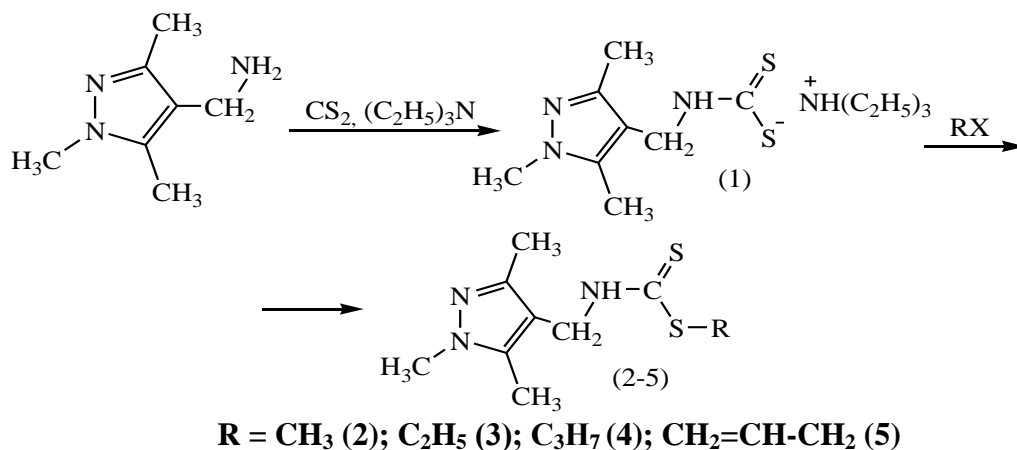
В тоже время пирозол и его производные обладают широким спектром биологического действия и являются промежуточными продуктами в синтезе лекарственных препаратов (главным образом на основе 5-пирозолона - анальгин, амидопирин, антипирин), пестицидов; красителей для цветной фотографии, органических люминофоров [8, 9].

Синтез биологически активных низкомолекулярных соединений для создания новых лекарственных препаратов является одним из наиболее развивающихся и перспективных направлений органической химии. В связи с последними научными достижениями в области органического синтеза, постоянно возрастают возможности создания новых веществ. Объектом нашего внимания явились новые производные пирозола. Многочисленные публикации свидетельствуют о высоком фармакокинетическом потенциале таких соединений. В литературе описан ряд пирозольных производных известных в качестве противовоспалительных и стимулирующих препаратов [10, 11]. В качестве исходного соединения для синтеза новых производных пирозола нами рассматривается 1,3,5-триметил-4-аминометиленипирозол, так как в литературе отсутствуют сведения о дитиоуретанах на основе 1,3,5-триметил-4-аминометиленипирозола.

С целью получения новых биологически активных соединений нами получен ряд эфиров 1,3,5-триметил-4-аминометиленипирозол)-дитиокарбаминовых кислот. Синтез дитиоуретанов осуществлен одностадийно – взаимодействием 1,3,5-триметил-4-аминометиленипирозола с сероуглеродом и органическим галогенидом в среде хлороформа в присутствии триэтиламина. Реакция протекает через образование N-1-эфедрино(d-псевдоэфедрино)-дитиокарбамата триэтиламмония (1), алкилирование которого алкилгалогенидами приводит к конечным продуктам (2-5) - дитиоуретанам.

Полученные новые дитиокарбаминовые производные пирозола (2-5) представляют собой белые кристаллические вещества, растворимые в большинстве органических растворителей.

В ИК спектрах соединений (2-5) имеется полоса поглощения в области 1240-1205 см⁻¹, характеризующая тиокарбонильную группу (C=S), а также полосы поглощения при 1635-1625 см⁻¹(5), отнесенные к колебаниям C=C – связи.



В спектре ПМР соединений (2-5) наблюдаются характерные сигналы протонов для пиразольной части и тиоэфирных групп. Так, например, в спектре соединения (2) в области 2,06 и 2,16, 3,6 м.д. присутствуют интенсивные узкие синглеты почти эквивалентных метильных протонов пиразольного кольца. Сигналы протонов метиленовой группы у вторичного атома азота проявляются в виде дублета в области 4,55 м.д. с КССВ 5Гц. Этиловый радикал при дитиокарбаминовой группе проявляется в виде двух сигналов – метильная группа в виде триплета с центром в области 1,2 м.д., CH₂-группа – в виде квартета в области 3,12-3,17 м.д., характерных для протонов тиоэтильной группы.

Литература:

1. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. М.: Химия, 1987. – С.712-713.
2. F.H.Allen, O.Kennard, D.G.Watson, L.Bramer, A.G.Orpon, R.Taylor // J. Chem. Soc. Perkin Trans., II, S1-S19 (1987).
3. Berlin R. //Acta Cryst. 1971. Vol.27. P.381
4. Газалиев А.М., Букеева А., Исабаева М., Аубакирова А., Турсынова А., Маркова И., Абдыкалыков М.А., Кульпинский Е.Н., Нуркенов О.А. Новые полифункциональные производные некоторых алкалоидов и их синтетических аналогов // Материалы межд. науч. конф. посвященной 10-летию независимости Республики Казахстан, КарГТУ. – Караганда. – 2001. – С.359-361.
5. Безобразов Ю.Н., Брысова В.П., Гукова Р.А. Новые фунгициды – производные дитиокарбаминовой кислоты // ЖОХ. – 1971. – Т.VII. – Вып.11. – С.2282-2285.
6. Крейцберг В.Э. Синтез и применение химических препаратов против вилта хлопчатника // Ташкент: Узбекистан. – 1975. – С.61-63.
7. Патент США. № 6060502. Пестицидные вещества, содержащие серу. Оpubл. 09.05.00. // РЖХим. – 2003. – 190.305П
8. Грандберг Я. И. Общая органическая химия. – М.: 1985т. 8. с. 429-80.
9. Смирнова Н.С., Плотноков О.П., Виноградов Н.А., Сорокин В.В., Кривенько А.П.. // Хим. фарм. журнал, 1995. №1. С.44.
10. Государственная фармакопея СССР (10 изд). М.:Медицина, 1968.- 1080с.
11. Penning T.D. et al. J. Med. Chem. 1997. Vol. 40. P. 1347-65.

Поступила 10 мая 2010 г.

СВОЙСТВА БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГИДРОКСОКОМПЛЕКСАМИ ЖЕЛЕЗА

Ким О.К., Закарина Н.А, Волкова Л.Д., Григорьева В. П., Шаповалов А.А.

Алматы. Институт Органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского

nelly. zakarina@rambler.ru

Приведены результаты физико – химических исследований свойств бентонитовых глин, модифицированных гидрохсокомплексами железа.

Глинистые минералы, обладающие высокоразвитой поверхностью, благодаря способности образовывать структурированные системы, сорбировать на своей поверхности газы и жидкости, быть носителями различных веществ, находят все более широкое применение в качестве сорбентов, катализаторов, пластификаторов, носителей. В этом отношении особое внимание уделяют бентонитовым глинам, состоящим из глинистых минералов монтмориллонитовой группы, к числу которых относятся монтмориллонит (ММ), сапонит, байделит, а также каолинам, основой которых являются минералы каолиновой группы. Различие между ними определяется типом решеток [1], представляющих собой сочленение различного числа кремнекислородных тетраэдров и кислородных октаэдров, создающих определенный тип связи между слоями.

Активация и модифицирование глин обоих типов может привести к изменению активности в каталитических и адсорбционных процессах. Среди методов активации и модифицирования глин значительное место занимает пилларирование глин – введение гидроксокатионов металлов в межслоевые пространства глин. К числу широко используемых для пилларирования соединений относятся полигидроксокомплексы железа общей формулы $Fe_x(OH)_y^{n+}$ [2-7].

Пилларирование железом может приводить к раздвижению слоев монтмориллонита до $14,5 \text{ \AA}$, повышению термостабильности контактов до $400 - 500^\circ\text{C}$ [4], росту удельной поверхности до $280 \text{ м}^2/\text{г}$. Детальное рассмотрение производных железа при пилларировании показало [6] образование сферических полиядерных катионов железа состава $Fe(OH)^{2+}$, $Fe(OH)_2^+$, $Fe(OH)_4^{4+}$, $Fe_3(OH)_4^{5+}$, которые, в свою очередь образуют агрегаты из 2 – 6 сферических частиц. На состав образующихся поликатионов, определяющих значение межслоевого расстояния в пилларированных материалах (d_{001}), влияет соотношение $[OH^-] / Fe^{3+}$. С его возрастанием от 0 до 1 d_{001} – расстояние увеличивается от 3 до $14,5 \text{ \AA}$.

Если по изменению физико – химических характеристик монтмориллонитов при их модифицировании накоплено значительное число данных, то для каолиновых глин такие данные практически отсутствуют.

Целью настоящей работы является исследование физико – химических характеристик Таганского монтмориллонита в Na и Ca – формах и Павлодарского каолинита Ермаковского (НКЕ) и Сарымсакского (НКС) месторождений при активировании гидроксокомплексами железа.

Экспериментальная часть

Все исследуемые бентонитовые глины предварительно переводили в H – форму обработкой 20% раствором H_2SO_4 по общепринятой методике. Пилларирующие растворы 2,5; 5,0; 7,5 ммоль $Fe^{3+}/\text{г}$ глины для модифицирования глины готовили смешением различных количеств водных 1 М растворов $FeCl_3$ и NaOH по методике [3]. Пилларирующие растворы - гидроксокомплексы железа медленно добавляли к 5% суспензии H- активированных глин, давали отстояться в течение 24 часов и далее отмывали до отрицательной реакции на Cl⁻.

Элементный анализ образцов был выполнен с использованием электронно-зондового микроанализатора «Superprobe 733» Geol (Japan). Синтезированные пилларированные глины были изучены методами рентгенофазового анализа (РФА) с использованием Дрон 4*0,7 с CuK_α - излучением. Удельную поверхность, объем пор и их распределение по размерам определяли методом БЭТ по адсорбции N_2 при 77К (Accusorb).

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 приведен состав исходных и пилларированных железом каолиновых глин Сарымсакского (НКС) и Ермаковского (НКЕ) месторождений, а также Na и Ca – форм Таганского монтмориллонита (ММ) в H – форме.

Из таблицы 1 видно, что пилларирование каолинитов Ермаковского (НКЕ) и Сарымсакского (НКС) месторождений приводит к увеличению содержания Fe_2O_3 в образцах 3,5 – 5 раз, а в Ca – форме НММ в 6,7 – 7,4 раза, а в Na – форме содержание Fe_2O_3 возрастает в 20 раз.

Таблица 1 – Элементный состав пилларированных железом бентонитовых глин

Образец	Количество, вес %								
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	SO ₃
НКЕ	0,60	1,18	16,41	71,91	2,39	0,33	0,97	5,95	-
Fe (2,5) НКЕ	1,58	2,53	13,58	59,67	1,99	0,22	0,9	21,07	-
НКС	1,11	1,32	16,36	72,08	3,16	0,33	1,07	4,48	-
Fe (2,5) НКС	1,03	0,96	12,66	56,02	2,48	0,27	0,81	24,08	1,67
NaНММ	0,15	2,62	23,23	73,10	-	0,24	-	0,66	-
Fe (2,5) NaНММ	-	2,59	20,99	62,68	0,13	0,23	0,08	13,3	-
Fe(7,5) NaНММ	-	2,42	19,52	63,71	0,09	0,12	-	14,14	-
*СаНММ	0,2	1,5	35,0	54,0	<0,5	1,2	0,15	2,5	-
Fe (2,5) СаНММ	0,2	2,53	17,55	59,42	0,1	0,17	0,27	18,52	-
Fe (7,5) СаНММ	-	2,54	17,03	62,81	-	0,05	0,31	16,71	-

Столь значительное повышение содержания оксида железа определяется, очевидно, в случае NaНММ внедрением гидросокомплексов железа между слоями монтмориллонита, а в случае каолинитовых глин – адсорбцией на поверхности. В связи с этим интересным представляется рассмотрение данных РФА исследованных глин. В случае ММ – глин обращает на себя внимание сохранение базального рефлекса ($d_{001} = 9,6 \text{ \AA}$) при пилларировании железом 2,5 – 7,5 ммоль Fe³⁺/ г ММ. В неактивированном образце у исследованной партии NaММ $d_{001} = 9,6 \text{ \AA}$, а в активированном кислотой NaНММ – 12,0 Å. При пилларировании железом интенсивности всех рефлексов снижаются и сильно возрастают рефлексы гематита ($\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$) 2,52 и 2,7 Å. Аналогичная картина наблюдается для CaНММ, Ермаковского и Сарымсакского каолинитов. (рисунки 2, 3)

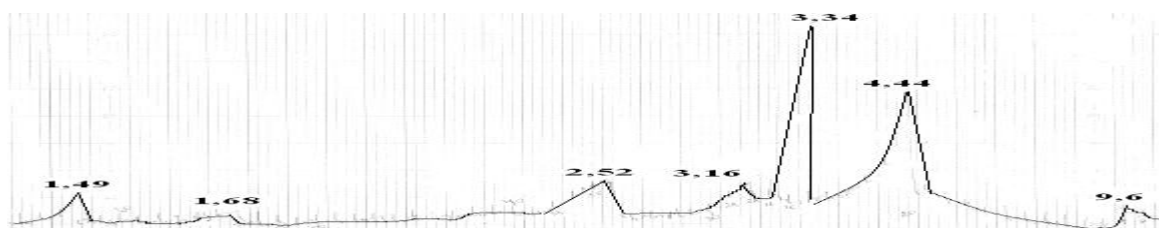


Рис.1. Дифрактограмма пилларированного железом NaНММ (2,5 ммоль Fe³⁺/г NaНММ)

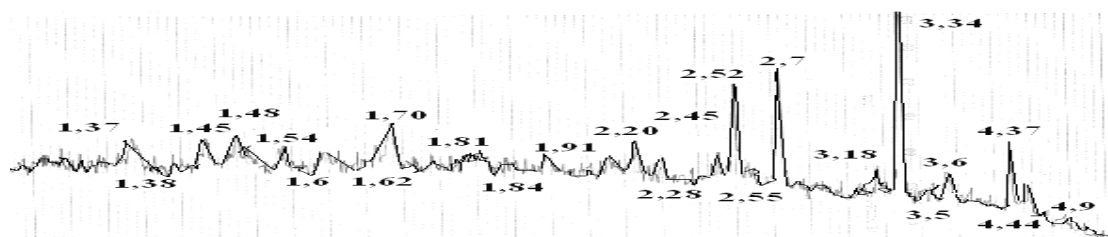


Рис.2. Дифрактограмма пилларированного железом Ермаковского каолинита (5 ммоль Fe³⁺/г НКЕ)

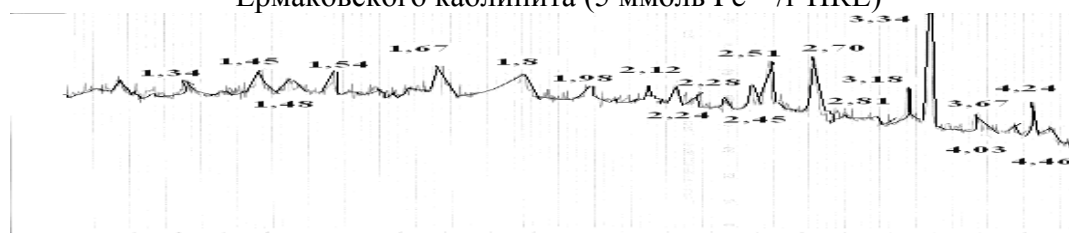


Рис.3. Дифрактограмма пилларированного железом Сарымсакского каолинита (5 ммоль Fe³⁺/г НКС)

Текстурные характеристики кислотно – активированных и пилларированных Fe^{3+} глин представлены в таблице 2.

Таблица 2. Текстурные характеристики кислотно – активированных и пилларированных железом глин монтмориллонитов и каолинитов

Образец	$S_{уд}$, m^2/g	V , cm^3/g	Относительное содержание, %	
			микропоры <25Å	мезопоры 25-80Å
НКЕ	182,6	0,218	46,1	53,9
Fe(2,5)НКЕ	161,5	0,251	45,4	54,6
Fe(5,0)НКЕ	97,9	0,117	55,2	44,8
НКС	144,1	0,169	57,4	42,66
Fe(2,5)НКС	143,7	0,142	42,2	57,8
Fe(5,0)НКС	69,4	0,096	40,2	59,8
NaММ	48,2	0,478	-	-
NaНММ	189,3	0,548	18,5	81,5
Fe(2,5)NaНММ	166,7	0,318	20,0	80,0
Fe(5,0)NaНММ	145,6	0,450	24,2	75,8
CaНММ	174,6	0,186	42,5	57,5
Fe(2,5)CaНММ	176,6	0,171	38,1	61,9
Fe(5,0)CaНММ	192,5	0,161	41,3	58,7
Fe(7,5)CaНММ	192,7	0,171	50,0	50,0

При пилларировании Fe активированных глин наблюдается небольшое уменьшение удельной поверхности образцов, причем с ростом содержания Fe в глинах, поверхность НКЕ, НКС, NaНММ значительно уменьшается. Рост удельной поверхности образцов наблюдался лишь при введении Fe^{3+} в кислотно – активированный CaНММ (таблица 2). Объем пор для большинства Fe – пилларированных образцов ниже, чем у соответствующих кислотно – активированных образцов. Уменьшение величины $S_{уд}$ при пилларировании железом может, по-видимому, служить подтверждением данных работы [7], согласно которой заполнение межслоевого пространства монтмориллонита сложными агрегатами гидроксокатионов проходит вдоль оси, что и приводит к уменьшению удельной поверхности без изменения межслоевого расстояния.

Изменение пористой структуры образцов исследованных каолинитов отражено в таблице 2 и на рисунках 4 и 5.

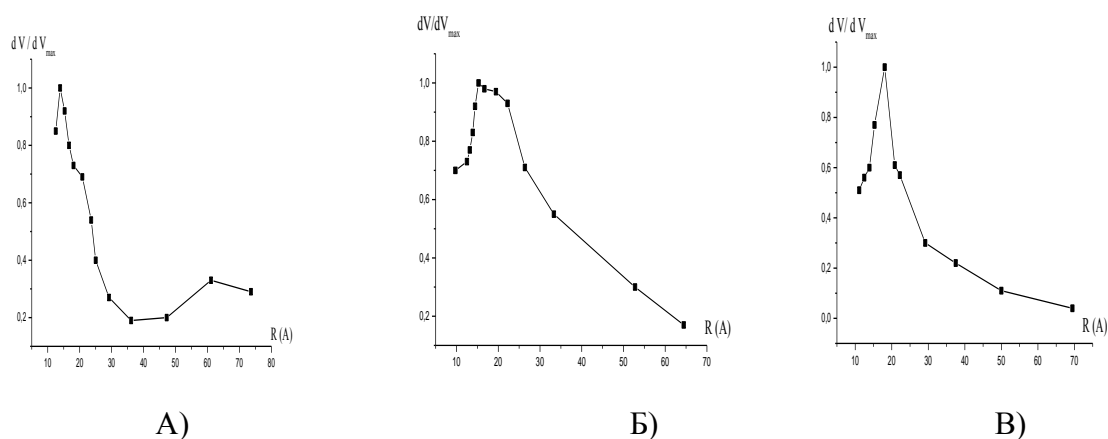
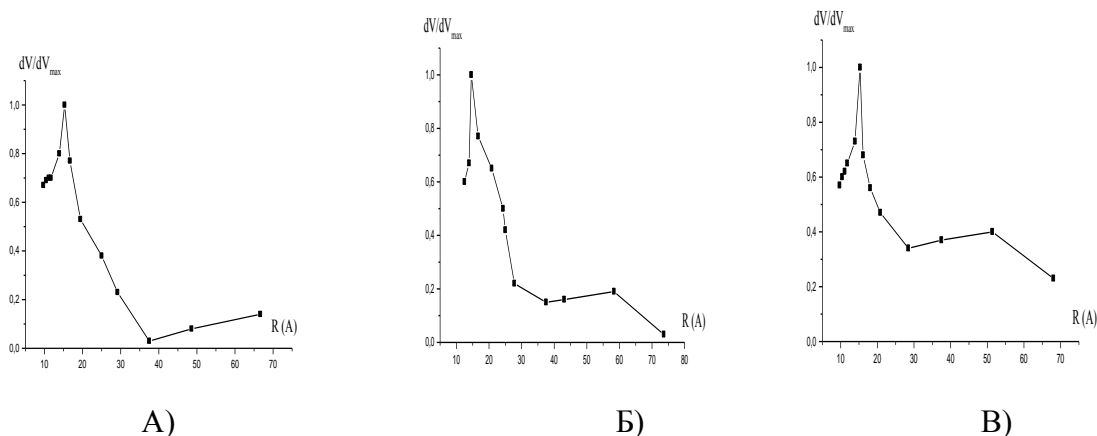


Рис. 4. Кривые распределения пор (А – НКЕ, Б – 2,5 ммоль $Fe^{3+}/г$ НКЕ, В – 5,0 ммоль $Fe^{3+}/г$ НКЕ)

Анализ полученных результатов показывает, что активированные кислотой Ермаковский и Сарымсакский бентониты являются узкопористыми (рисунки 4, 5). К числу узкопористых глин может быть также отнесен Таганский монтмориллонит в Са – форме (таблица 2). Количество микропор в активированном Сарымсакском каолините достигает 57,4%, в Ермаковском каолините - 46,1%, в СаНММ – 42,5%. Количество микропор в образцах на основе СаНММ примерно в 2 раза выше по сравнению с NaНММ и FeNaНММ (таблица 2).



А) Б) В)
 Рис. 5. Кривые распределения пор (А – НКС, Б – 2,5 ммоль Fe^{3+} /г НКС, В – 5,0 ммоль Fe^{3+} /г НКС)

Заключение

Модифицирование каолинитов гидроксокомплексами железа приводит к увеличению микропор в Ермаковском каолините (до 55,2%) и уменьшению в Сарымсакском каолините (до 4,02%). В узкопористом СаНММ число микропор возрастает до 50%. Из сопоставления результатов, полученных для разных глин, можно сделать заключение о том, что оптимальному количеству мелкодисперсного железа, определенного в образцах, соответствует и максимальный суммарный истинный объем пор и величина удельной поверхности. Таким образом, целенаправленным модифицированием бентонитовых глин можно добиться создания эффективных адсорбентов с заданными размерами пор и $S_{уд}$ для органических и неорганических соединений и активных матриц катализаторов нефтехимических процессов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта МНТЦ (Проект № К – 1476)

Литература

1. Тарасевич Ю.И. Структура и химия поверхности слоистых силикатов. – Киев.: Наукова думка, 1988. – 248с.
2. Ханхасаева С. У., Бадмаева С.В., Дажинамжилова Э. У., Тимофеева М. Н. и др. Влияние модифицирования на кислотно – каталитические свойства природного слоистого алюмосиликата // Кинетика и катализ.– 2004. –Том 45, № 5. – С. 748 -753.
3. Тимофеева М. Н., Ханхасаева С. У. Методы регулирования физико – химических и каталитических свойств алюмосиликатов // Кинетика и катализ.– 2009. –Том 50, № 1. – С. 63 -71.
4. Bouch R., Warburton C.I., Pillared clays as demetalisation catalysts // Applied Catalysis.– 1987. –Vol. 33, № 2. – P. 395 - 404.
5. Barrault J., Zivkov C. Bergaya F. Iron doped Pillared Laponites as Catalysts for the Selective Conversion of Syngas into light alkanes // J. Chem. Sci. Chem. commun.– 1988.– P. 1403 - 1404.
6. Yamanaka S., Hattori M. Iron oxide pillared clays// Catalysis Today.– 1988. –Vol. 2, № 2. – P. 261 - 264.
7. Rightor E. G., Tzou M. S., Pinavia T. J. Iron oxide pillared clays with large gallery height / synthesis and properties as a Fisher – Tropsh catalyst // J. Catalysis.– 1991. –Vol. 130, № 1. – P. 29 - 40.

Поступила 03 июня 2010 г.

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ ВАНАДИЛ - ИОНА (VO⁺²) С ДИФОСФАТ-ИОНОМ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Куанышева Г.С., Ниязбекова А.Б., Даулеткалиева С.С.¹

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

¹Западно-Казахстанский Государственный университет им. М.Утемисова

Спектрофотометрическими методами и рН-метрией изучено образование смешаннолигандного комплекса оксованадил-иона с кислым дифосфат-ионом в водной среде. Определены расчетными методами состав и константы устойчивости образовавшихся комплексов, а также рассчитана энергия Гиббса, образованного комплекса.

Изучение процессов комплексообразования дифосфатных лигандов с ионами переходных металлов представляет как теоретический в области координационной химии, так и практический интерес в качестве эффективных ингибиторов коррозии стали [1,2]. В настоящее время известно много работ [3,4,5], в которых представлены различные методы расчета при изучении процессов комплексообразования в водной среде в зависимости от концентрации реагирующих веществ, природы вещества и др. факторов. Комплексообразование дифосфат лиганда с ионами металлов является малоизученным и отсутствие информации по данной теме создает определенные трудности в подборе методов эксперимента, а также идентификации полученных веществ. В работе представлены результаты изучения процессов комплексообразования ванадил-иона (VO⁺²) с дифосфат-ионом в водной среде.

Экспериментальная часть

В работе использованы потенциометрический, спектрофотометрический, фотоэлектрокалориметрический методы анализа и математические расчеты равновесий. Все использованные основные реактивы для изучения системы (Na₂H₂P₂O₇, VOSO₄ – H₂O) и применяемые в анализе реактивы взяты марки ч.д.а. Потенциометрическим методом изучали протолитические равновесия в системах, результаты титрования хорошо согласуются с данными других методов анализа. Химический состав раствора определяли известными методами /6/. Спектрофотометрический анализ проводили в ультрафиолетовой области спектра, где и были найдены максимумы пиков поглощения исходного сульфата ванадила и вновь образовавшихся веществ. Расчет констант устойчивости по экспериментальным данным проводили по методу, предложенному в литературе /3/. Данный метод использует дает более надежный результат при использовании уравнения (1) для K₁[L]

$$n = \frac{[ML^-]}{[M] + [ML^-]} = \frac{K_1 [M] [L^-]}{[M] + K_1 [M] [L^-]} = \frac{K_1 [L^-]}{K_1 [L^-] + 1} \quad (1)$$

$$K_1 [L^-] = \frac{n}{1-n}$$

которое можно записать так:

$$\lg \frac{n}{1-n} = \lg K_1 + \lg [L^-]$$

График зависимости $\lg [n/(1-n)]$ от $\lg[L]$ выражается прямой линией. Ее тангенс угла наклона равен 1, и в точке, где $\lg [n/(1-n)] = 0$, $\lg K_1 = -\lg[L]$

Для установления лигандного числа образующихся комплексов и определения состава малопрочных моноядерных комплексов применяли метод Бента-Френча /4/. Этот метод основан на логарифмической зависимости оптической плотности раствора от концентрации одного из компонентов. При постоянной концентрации C_м эта зависимость выражается прямой линией, угловой коэффициент которого равен искомому стехиометрическому коэффициенту n.

Результаты и обсуждения

Спектры поглощения изученных систем $VOSO_4-Na_2H_2P_2O_7-H_2O$ (приготовленные по методу молярных отношений), а также растворов исходных солей $VOSO_4$, $Na_2H_2P_2O_7$ представлены на рисунке 1. Поскольку ион VO^{+2} в растворе существует в виде катионного комплекса пентааквованадила, его пик поглощения обнаружен в ультрафиолетовой области спектра при длине волны $\lambda = 265$ нм. Введение дифосфат-иона во всех изучаемых ванадил-дифосфатных системах способствует исчезновению пика поглощения исходных веществ и появлению новой полосы поглощения, смещенной в длинноволновую область (237,8 нм) ультрафиолетового спектра, что является свидетельством образования устойчивого соединения, существующее при различных соотношениях компонентов в системах. Область поглощения волн идентична для всех исследуемых систем (рис.1, пики 2-5). Предположительно, что образуется одно и тоже комплексное соединение. Наибольшее количество комплекса образуется при соотношении компонентов 1:2. Дальнейшее увеличение концентрации дигидродифосфата натрия в растворе согласно данным анализа (рис.2) приводит к уменьшению интенсивности поглощения и понижению высоты пика.

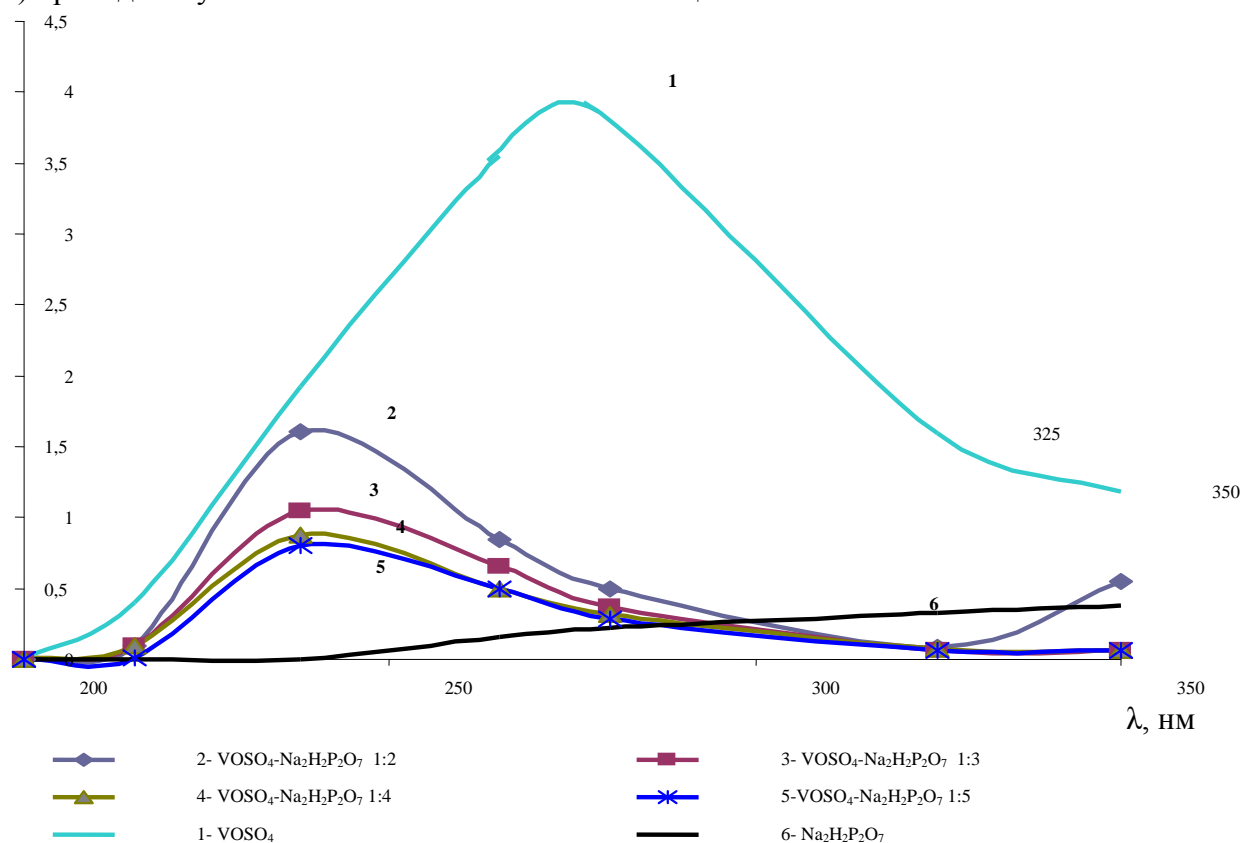


Рис 1. Спектры поглощения систем $VOSO_4-Na_2H_2P_2O_7-H_2O$, полученные методом изомолярных серий при концентрации исходных веществ 0,01 моль/л.

Возможно, изменения, происходящие в электронных спектрах поглощения комплексных форм в растворе, сопряжены с так называемыми «сверхчувствительными» переходами. Соответствующие им полосы значительно увеличивают свою интенсивность при замещении координированных молекул воды дифосфат-лигандами вокруг VO^{+2} комплексообразователя.

Изучение спектров поглощения растворов систем $VOSO_4-Na_2H_2P_2O_7-H_2O$ при концентрации 10^{-3} моль/л не показали образования новых веществ, кроме тех, что образуются при концентрации 10^{-2} моль/л.

Результаты спектрофотометрических анализов подтверждены потенциометрическим изучение равновесий в водных системах ванадил-дифосфат. Резкое понижении pH в исследуемой системе кривой прямого титрования (рис. 2, кривая 1) раствором $VOSO_4$ раствором $Na_2H_2P_2O_7$, свидетельствует об образовании вещества раньше в системе, чем при обратном титровании для соотношений компонентов от 2:1 до 1:2, $VOSO_4 : Na_2H_2P_2O_7$. Дальнейшее десятикратное добавление дигидродифосфата натрия приводит к повышению pH, что связано с накоплением перешедших во внешнюю сферу образовавшегося комплекса и в раствор ионов Na^+ , которые в свою очередь способствуют накоплению OH^- ионов в среде. При увеличении объема титранта возможно образования множества буферных областей, что указывает на снижение скорости протонирования лиганда.

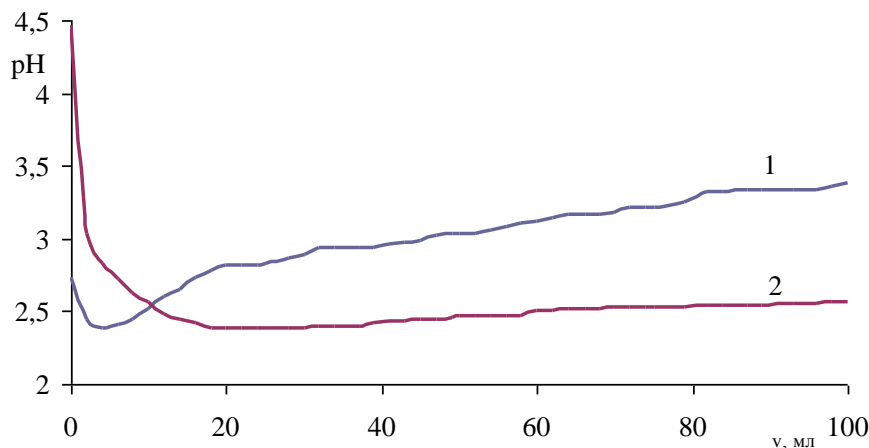


Рис.2.
Потенциометрическое титрование:
1- раствора $VOSO_4$ раствором $Na_2H_2P_2O_7$;
2- раствора $Na_2H_2P_2O_7$ раствором $VOSO_4$
(концентрация веществ 0,01 моль/л).

Образование комплекса протекает медленно в связи с увеличением концентрации дифосфата. На кривой титрования 2 раствора дигидродифосфата натрия раствором сульфата ванадила (рис.2) наблюдается падение pH среды в системе после двухкратного объема сульфата ванадила. В этом случае образование нового вещества не требует большого избытка дигидродифосфата натрия. Оба графика титрования имеют резкий переход в начале при небольших объемах компонентов. Согласно источнику /8/ скачок титрования указывает на хорошую устойчивость образующегося в системе соединения. Суммарный эффект устойчивости комплексов зависит от концентрации, что в нашем случае является достаточным.

Если, предположить, то, что все ионы ванадила в изучаемых системах будут связаны, изменение состава раствора определяется количеством не вступившего в реакцию свободного лиганда. В изучаемых ванадил-дифосфатных системах по результатам химического анализа рассчитаны значения лигандного числа n по остаточным концентрациям лиганда, согласно методике эксперимента, и приближенные к двум. (табл.1, рис.3)

Таблица 1. Расчетные данные, выполненные по методу остаточных концентраций в системах $VOSO_4-Na_2H_2P_2O_7-H_2O$.

Me ⁺ : P ₂ O ₅	Введено моль/л		[L] моль/л	lg[L]	pH	n	lg $\frac{n}{1-n}$	A - интенсивность поглощения (нм)	Lg β общая
	C _M	C _L							
1 : 2	0,01	0,02	0,0001	-4,00	2,87	2,6	-0,32	1,61	10,2
1 : 3	0,01	0,03	0,0043	-2,37	2,91	2,6	-0,26	1,05	10,2
1 : 4	0,01	0,04	0,0150	-1,82	2,96	2,5	-0,29	0,88	10,2
1 : 5	0,01	0,05	0,026	-1,24	2,96	1,7	-0,38	0,8	10,2

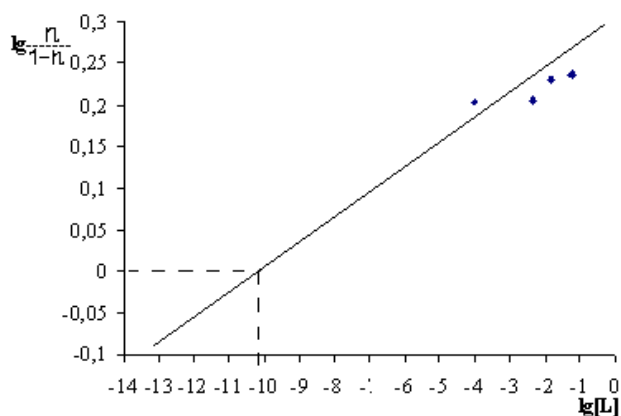


Рис.3. Графическое определение константы нестойкости $\lg K_1 = -\lg[L] = -10,2$, когда $\lg \frac{n}{1-n} = 0$

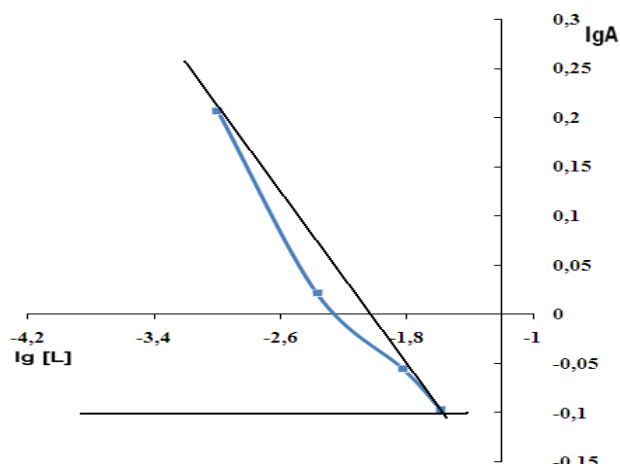


Рис. 4. Логарифмическая зависимость оптической плотности раствора от концентрации $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ (Метод Бенга Френча)

График логарифмической зависимости (рис.4) оптической плотности серии растворов от концентрации свободного лиганда в результате вычислений углового коэффициента дал значение $n=1,95$, что подтверждает результаты, полученные при вышеназванных математических методах расчета.

Опираясь на выше сказанное, можно предположить, что в системе образуются смешаннолигандный комплекс, в котором ванадил ион связан с двумя ионами дигидродифосфата. Предполагаемая формула соединения $[\text{VO}(\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7)_2(\text{H}_2\text{O})_3]^{2+}$. Графически вычисленная константа устойчивости которой равна $\lg K_1 = -10,2$. Для указанного комплекса рассчитана энергия Гиббса – 5187,0 кДж/моль.

Литература:

1. Ниязбекова А.Б. «Влияние солей d-элементов на устойчивость в воде труднорастворимых полифосфатов» // Автореф. канд. дис. хим. наук.-Алматы, 1999.
2. Камалова Г.С. «Взаимодействие гидро- и дигидрофосфатов с солями марганца, кобальта, меди и цинка» // Автореф. Канд. дис. хим. наук. – Алматы, 1999.
3. Л.Мейтис. Введение в курс химического равновесия. Перевод с английского. – М. «Мир», 1984.
4. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. 5-е издание перераб. – Л. «Химия», 1986-432 с.
5. Бек М. Надьпал И. Химия равновесий реакций комплексообразования. – М., «Мир», 1992.
6. Ю.Ю.Лурье Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М., «Химия», 1984, 448 с.
7. Васильев В.П. Аналитическая химия, книга 1 и 2. – М., «Дрофа», 2004.

Поступила 28 мая 2010 г.

О ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДКАХ ДЛЯ ТРАНСПОРТА ВЫСОКОВЯЗКИХ И ВЫСОКОЗАСТЫВАЮЩИХ НЕФТЕЙ И НЕФТЕСМЕСЕЙ

Махмотов Е.С.
azon17@mail.ru

Приведен перечень депрессорных присадок, синтезированных, выявленных, полученных и рекомендованных автором к применению для транспортировки высоковязких и высокозастывающих нефтей по магистральному нефтепроводу РК. Установлено, что при использовании композиционных присадок эффективная концентрация промышленных синтетических присадок может снижаться в 2 и более раз.

Рациональное использование нефти – одного из главных богатств Республики Казахстан, невозможно без применения современных ресурсосберегающих методов и способов ее транспортировки, снижающих энергозатраты и экономящих расходные материалы. Очень важна и актуальна для Казахстана проблема улучшения низкотемпературных свойств транспортируемых нефтей. Проблема усугубляется, прежде всего, тем, что добываемые на территории РК нефти являются высокопарафинистыми, содержащими наряду с алканами разветвленного строения значительное количество парафинов нормального строения. Последние характеризуются более высокими значениями температур застывания, что и определяет ухудшение таких низкотемпературных свойств, как текучесть и вязкость. Для РК, как и для многих северных стран мира, проблемы улучшения низкотемпературных свойств нефти и нефтепродуктов и ингибирования асфальтено-смолопарафиновых отложений (АСПО) являются одними из самых актуальных проблем в области транспортировки нефти по магистральным нефтепроводам.

Одним из самых экономически эффективных и экологически безопасных способов улучшения низкотемпературных свойств нефтей является использование депрессорных и ингибиторных присадок. Депрессорные присадки к нефтям представляют собой нефтерастворимые синтетические полимерные продукты, которые при введении их в небольших количествах в нефть с повышенным содержанием парафина способны существенно изменять ее реологические свойства (температуру застывания, вязкость и напряжение сдвига) и предотвращать отложения парафина. Улучшения реологических свойств нефти под влиянием присадки позволяет решить практические задачи трубопроводного транспорта: снизить энергозатраты на перекачку, способствует увеличению производительности нефтепроводов, гарантирует надежность пуска нефтепровода после длительных остановок, а также снижает отложения парафина на стенках трубопровода и в резервуарах и т.д. Основным же достоинством применения присадок является стабильность улучшения реологических свойств нефти на всем пути движения от забоя скважины до нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) даже в сложных природно-климатических условиях. Однако применяемые в настоящее время депрессоры и ингибиторы недостаточно эффективны и не обладают сбалансированными свойствами, отличаются сложной технологией производства, а для некоторых типов нефтей не разработаны. К тому же в литературе нет обобщающих рекомендаций по их применению в зависимости от физико-химических характеристик и компонентного состава нефтей.

Анализ патентной и научной литературы позволил выявить основные тенденции в области разработки депрессорных и ингибиторных присадок и новые направления в развитии теоретических положений физико-химической механики нефтяных дисперсных систем.

Исследование физико-химических характеристик и компонентного состава казахстанских нефтей позволило их классифицировать по группам, показать влияние компонентов нефти на ее реологические свойства и предложить метод оценки приемистости нефтей к депрессорным присадкам.

Целью настоящей работы является оптимизация процессов транспорта высокопарафинистых и высокозастывающих нефтей и нефтесмесей Республики Казахстан за счет улучшения их низкотемпературных характеристик, в частности, температуры застывания (потери текучести), вязкостно-температурных свойств и реологии.

Указанная цель определила следующие основные научно-практические задачи для настоящей работы:

- изучение нефтей и нефтесмесей транспортируемых по магистральным трубопроводам РК с целью оптимизации их транспортировки;
- синтез новых синтетических депрессантов и ингибиторов парафиноотложения для высокопарафинистых нефтей;
- выявление на базе нативных нефтей РК и их активных компонентов природных депрессорных присадок для трубопроводного транспорта нефтесмесей;

- разработка новых видов композиционных депрессорных присадок с улучшенными характеристиками и разработка технологии их применения.

В таблице 1 приведен перечень депрессорных присадок, синтезированных, выявленных, полученных и рекомендованных автором к применению для транспортировки высоковязких и высокочастывающих нефтей по магистральному нефтепроводу РК.

Депрессорная присадка – химический реагент полимерного типа, позволяющего сокращать энергозатраты при транспортировке высоковязких и высокочастывающих нефтей и нефтесмесей, увеличивая производительность и пропускную способность нефтепроводов, снижая уровень отложения парафина на стенках труб и резервуаров, улучшая работу скважин на нефтепромыслах.

Синтетическая депрессорная присадка – химический реагент, полученный путем синтеза полимерных веществ.

Природная депрессорная присадка – нативные нефти, используемые в качестве присадки.

Композиционная депрессорная присадка – смесь синтетических депрессорных присадок с нативными нефтями.

Таблица 1. Перечень депрессорных присадок

№	Марка присадки	Наименование присадки	Примечание (технология получения)
1	ДП-1	Синтетическая депрессорная присадка (бутадиен-стирольный сополимер и/или блок-сополимер)	Депрессорная присадка – модифицированный путем термоокислительной деструкции (при температуре 100-170 ⁰ С) бутадиен-стирольный сополимер и/или блок-сополимер (с молекулярной массой 10000-60000), который добавляют в нефть в количестве 15-500 г/т. Получен предпатент №14028 - Депрессорная присадка для высокопарафинистых нефтей и способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей.
2	ДП-1-01	Синтетическая депрессорная присадка (гомополимер длинноцепных альфа-олефинов)	Расширение ассортимента составов, используемых в качестве депрессорных присадок. Получен гомополимеризацией длинноцепных альфа-олефинов
3	ДП-1-02	Синтетическая депрессорная присадка (сополимер длинноцепных альфа-олефинов со стиролом)	Расширение ассортимента составов, используемых в качестве депрессорных присадок. Получен сополимеризацией длинноцепных альфа-олефинов со стиролом
4	ДП-1-03	Синтетическая депрессорная присадка (сополимер длинноцепных альфа-олефинов с винилацетатом)	Расширение ассортимента составов, используемых в качестве депрессорных присадок. Получен сополимеризацией длинноцепных альфа-олефинов с винилацетатом
5	ДП-2	Природная депрессорная присадка	Расширение ассортимента составов, используемых в качестве депрессорных

		(нефть месторождения Макат Восточный)	присадок, исключение использования дефицитных компонентов и необходимости приготовления самой присадки. В качестве депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям применяют нефть месторождения Макат Восточный. Получен предпатент №14333 - Депрессорная присадка к высокопарафинистым нефтям
6	ДП-3	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Матин)	Расширение ассортимента составов, используемых в качестве депрессорных присадок, исключение использования дефицитных компонентов и необходимости приготовления самой присадки. В качестве депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям применяют нефть месторождения Матин. Получен предпатент №14334 - Депрессорная присадка к высокопарафинистым нефтям
7	ДП-4	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Северный Жолдыбай)	Расширение ассортимента составов, используемых в качестве депрессорных присадок, исключение использования дефицитных компонентов и необходимости приготовления самой присадки. В качестве депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям применяют нефть месторождения Северный Жолдыбай. Получен предпатент №14335 - Депрессорная присадка к высокопарафинистым нефтям
8	ДП-5	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Ботахан)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Ботахан, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15962 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
9	ДП-6	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Кокжиде)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Кокжиде, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15967 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
10	ДП-7	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Лактыбай)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Лактыбай, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15966 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
11	ДП-8	Природная депрессорная присадка	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве

		(нефть месторождения Акжар)	депрессорной присадки используют нефть месторождения Акжар, которую вводят в количестве 100-5000 г/т. Получен предпатент №15964 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
12	ДП-9	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Кенкияк)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Кенкияк, которую вводят в количестве 100-5000 г/т. Получен предпатент №15963 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
13	ДП-10	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Алибекмола)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Алибекмола, которую вводят в количестве 100-5000 г/т. Получен предпатент №15965 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
14	ДП-11	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Доссор)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Доссор, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15728 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
15	ДП-12	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Косчагыл)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Косчагыл, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15729 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
16	ДП-13	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Алтыколь)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Алтыколь, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15725 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
17	ДП-14	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Байшонас)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Байшонас, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15726 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
18	ДП-15	Природная депрессорная присадка	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве

		(нефть месторождения Танатар)	депрессорной присадки используют нефть месторождения Танатар, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15731 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
19	ДП-16	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Кошкар)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Кошкар, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15730 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
20	ДП-17	Природная депрессорная присадка (нефть месторождения Бекбике)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей. В качестве депрессорной присадки используют нефть месторождения Бекбике, которую вводят в количестве 50-5000 г/т. Получен предпатент №15727 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
21	ДП-18	Синтетическая депрессорная присадка (сульфирование с последующим адсорбированием нефти месторождений Макат Восточный, Матин и Северный Жолдыбай)	Расширение ассортимента депрессорных присадок и упрощение их ввода в высокопарафинистую нефть. Исходную нефть перемешивают с конц. серной кислотой в соотношении, равном 1: (0,8-1,2), и после отстаивания смеси отделяют верхний слой, который обрабатывают щелочью или содой и промывают водой, затем направляют в адсорбер и после контактирования с адсорбентом получают депрессорную присадку в виде выводимого из адсорбера продукта. В качестве исходной нефти и нефтесмеси используют нефти месторождений Макат Восточный, Матин и Северный Жолдыбай. Получен предпатент №14332 - Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям
22	ДП-19	Синтетическая депрессорная присадка (сульфирование нефти месторождений Жанажол, Северный Жолдыбай, Матин или Макат Восточный)	Расширение ассортимента депрессорных присадок и упрощение их ввода в высокопарафинистую нефть. Исходную нефть перемешивают с конц. серной кислотой в соотношении, равном 1: (0,8-1,2), и после отстаивания смеси отделяют верхний слой, который обрабатывают щелочью или содой и промывают водой с получением готового продукта. В качестве исходной нефти и нефтесмеси используют нефти месторождений Жанажол, Северный Жолдыбай, Матин или Макат Восточный. Получен предпатент №15723 - Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям

23	ДП-20	Природная депрессорная присадка (смесь нефти месторождений Макат Восточный, Матин и Северный Жолдыбай.)	Повышение эффективности снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей и упрощение способа получения присадки. Депрессорную присадку получают путем смешивания нефти месторождений Макат Восточный, Матин и Северный Жолдыбай. Получен предпатент №15724 - Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям
24	ДП-21	Синтетическая депрессорная присадка (адсорбирование нефти месторождений Макат Восточный, Матин, Жанажол или Северный Жолдыбай)	Расширение ассортимента депрессорных присадок и упрощение их ввода в высокопарафинистую нефть. Исходную нефть направляют в адсорбер и после контактирования с адсорбентом получают депрессорную присадку в виде выводимого из адсорбера продукта. В качестве адсорбента используют силикагель и/или оксид алюминия. В качестве исходной нефти и нефтесмеси используют нефти месторождений Макат Восточный, Матин, Жанажол или Северный Жолдыбай. Получен предпатент №15732 - Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям
25	ДП-22	Синтетическая депрессорная присадка	Предварительно определяют фракционный состав парафинов нефти в зависимости от количества углеродных атомов и перед вводом депрессорной присадки нефть нагревают до температуры, соответствующей температуре плавления парафинов с наибольшим числом углеродных атомов n , при условии, что содержание фракций парафинов $C_n-C_{n+(5-10)}$ в нефти превышает 1,0%. Получен предпатент №14013 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
26	ДП-23	Природная депрессорная присадка (смесь нефти месторождения Алтыколь (25-75 мас. %) и месторождения Косчагыл - остальное)	Повышение эффективности и упрощение состава присадки, а также для снижения температуры застывания нефтей и ингибирования асфальто-смолопарафиновых отложений. В качестве депрессорной присадки используют смесь нефти месторождения Алтыколь (25-75 мас. %) и месторождения Косчагыл - остальное. Получен предпатент №19445 - Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей
27	ДП-24	Природная депрессорная присадка (смесь нефти)	Повышение эффективности и упрощение состава присадки, а также для снижения температуры застывания нефтей и

		месторождения Доссор (25-75 мас. %) и месторождения Акжар – остальное)	ингибирования асфальто-смолопарафиновых отложений. В качестве депрессорной присадки используют смесь нефти месторождения Доссор (25-75 мас. %) и месторождения Акжар – остальное. Получен предпатент №19446 - Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей
28	ДП-25	Синтетическая депрессорная присадка (алкилциклогексаны с алкильной группой C ₁₂ – C ₂₄)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей, упрощение способа, расширение арсенала веществ применяемых в качестве присадок и уменьшения кристаллизации парафинов при транспортировке нефтей. В качестве депрессорной присадки используют алкилциклогексаны с алкильной группой C ₁₂ – C ₂₄ , которые вводят в количестве 100 – 500 г/т. Получен предпатент №19447 - Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей
29	ДП-26	Композиционная депрессорная присадка (смесь нефти месторождения Лактыбай, Акжар или Доссор с синтетической присадкой Данокс 501)	Снижение температуры застывания высокопарафинистых нефтей и ингибирования асфальто-смолопарафиновых отложений. При способе обработки высокопарафинистых нефтей в качестве присадки вводят: 1-вариант - присадку Данокс 501 в количестве 50 – 250 г/т; 2-вариант - нефть месторождения Лактыбай и присадку Данокс 501 при соотношении компонентов 1:1 – 9:1, в количестве 50 – 250 г/т; 3-вариант - нефть месторождения Акжар и присадку Данокс 501 при соотношении компонентов 1:1 – 9:1, в количестве 50 – 250 г/т; 4-вариант - нефть месторождения Доссор и присадку Данокс 501 при соотношении компонентов 1:1 – 9:1, в количестве 50 – 250 г/т. Получен предпатент №19448 - Способ обработки высокопарафинистых нефтей (варианты)
30	ДП-27	Природная депрессорная присадка (смесь нефти месторождения Доссор (25-75 мас.%) и месторождения Алтыколь – остальное)	Снижение температуры застывания нефтей и ингибирования асфальто-смолопарафиновых отложений, упрощение состава и повышение эффективности присадки. В качестве депрессорной присадки используют смесь нефти месторождения Доссор (25-75 мас.%) и месторождения Алтыколь-остальное.

			Получен предпатент №19449 - Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей
31	ДП-28	Природная депрессорная присадка (смесь нефти месторождения Байшонас (25-75 мас. %) и месторождения Танатар-остальное)	Повышение эффективности и упрощение состава присадки, а также для снижения температуры застывания нефтей и ингибирования асфальто-смолопарафиновых отложений. В качестве депрессорной присадки используют смесь нефти месторождения Байшонас (25-75 мас. %) и месторождения Танатар-остальное. Получен предпатент №19450 - Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей
32	ДП-29	Природная депрессорная присадка (смесь нефти месторождения Лактыбай (40-90 мас. %) и месторождения Доссор (10-60 мас. %))	Повышение эффективности и упрощение состава присадки, а также для снижения температуры застывания нефтей и ингибирования асфальто-смолопарафиновых отложений. В качестве депрессорной присадки используют смесь нефти месторождения Лактыбай (40-90 мас. %) и месторождения Доссор (10-60 мас. %). Получен предпатент №19451 - Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей
33	ДП-30	Композиционная депрессорная присадка (смесь нефти месторождения Лактыбай, Доссор или Акжар с синтетической присадкой AP-174)	Повышение эффективности способа, снижение расхода присадки и расширение ассортимента присадок. В качестве депрессорной присадки используют: Вариант 1: смесь, содержащую 25-50 мас. % присадки AP-174 и 50-75 мас. % нефти месторождения Лактыбай, в количестве 50-250 г/т. Вариант 2: смесь, содержащую 10-40 мас. % присадки AP-174 и 60-90 мас. % нефти месторождения Доссор, в количестве 50-250 г/т. Вариант 3: смесь, содержащую 25-50 мас. % присадки AP-174 и 50-75 мас. % нефти месторождения Акжар, в количестве 50-250 г/т. Получен предпатент №19630 - Способ подготовки высокопарафинистых нефтей к транспортировке (варианты)
34	ДП-31	Композиционная депрессорная присадка (смесь нефти месторождения Кокжиде с синтетическими присадками ДМН-2005 или AP-174)	Расширение технологических возможностей способа за счет обеспечения ингибирования асфальто-смолопарафиновых отложений, снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей, а также расширение ассортимента присадок. В качестве депрессорной присадки используют:

			<p>Вариант 1: смесь присадки ДМН-2005 (10-50 масс. %) и нефть месторождения Кокжиде (50-90 мас.%), в количестве 50-500 г/т; Вариант 2: смесь присадки АР-174 (10-50 масс. %) и нефть месторождения Кокжиде (50-90 мас.%), в количестве 50-500 г/т; Получен предпатент №20691 - Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей</p>
--	--	--	--

К настоящему времени в литературе опубликовано большое количество результатов экспериментов о взаимосвязи строения и структуры реагентов с их депрессорной активностью. Показано, что с этой точки зрения наиболее подходящими являются полимеры, моделирующие строение n-алканов в основной цепи, либо в боковой цепи за счет алкильных заместителей с числом атомом углерода от C_{20} и выше. Однако, несмотря на многочисленность предлагаемых присадок различного функционального назначения до настоящего времени не удается разработать достаточно эффективные депрессоры для некоторых видов нефтяного сырья.

Несмотря на имеющийся обширный экспериментальный материал по исследованию свойств парафинистых нефтей, среди исследователей нет единого взгляда на степень воздействия конкретного компонента нефти на ее вязкостно-температурные свойства.

Предлагаемые на сегодняшний день зарубежные синтетические присадки (R-140, GY-3, Данокс-501, ДМН-2005 и АР-174) имеют высокую стоимость. В связи с этим актуальным для Казахстана остается выбор и разработка эффективных присадок, которые помимо качественных показателей позволят увеличить экономический эффект, определяемый как стоимостью реагента, так и внедрением в систему подготовки и транспортировки нефти в РК.

На основе анализа патентной и научной литературы по депрессорным присадкам нами были обоснованы пути создания депрессорных присадок для нефтей и нефтесмесей РК. Полученные нами за последние годы результаты, подтверждают, и более того подчеркивают актуальность выбранных нами путей создания депрессорных присадок для нефтесмесей РК. Вопросами подготовки к транспортировке высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтесмесей автор занимается более тридцати лет. Ранее автор исследовал индивидуальный состав парафинов мангышлакских нефтей с целью подготовки нефти к транспортировке с использованием композиции реагентов, включающих продукты крекинга нефтебитуминозных пород [1-5].

В данной научной работе автором предлагается использование синтетических, природных (нативные нефти и нефтесмеси РК) и композиционных (смесь синтетических депрессорных присадок с нативными нефтями РК) присадок в качестве депрессорных присадок для транспорта нефтей и нефтесмесей РК [6-38].

Результаты исследования физико-химических и реологических параметров нефтей и нефтесмесей Республики Казахстан с участием автора обобщены в работах [6,7]. Изучение физико-химических характеристик и компонентного состава нефтей позволило выявить природные депрессанты из числа казахстанских нефтей. Депрессорная активность природных депрессантов приведены в работах [11-13, 15-22, 24-31, 34-36]. Для них характерны низкое содержание парафинов, малосмолистость и высокое содержание нафтеновых углеводородов. Существенной характеристикой таких добавок является их поверхностная активность, т.е. эффективность действия добавки обусловлена некоторой активной составляющей, входящей в ее состав, и склонной к межмолекулярным взаимодействиям с определенными компонентами основной системы.

В работе [9,10,14,23,32] с целью поиска активной составляющей природных депрессантов (нефтей) были выделены фракции методами перегонки и сульфирования с адсорбцией. Показано, что в составе выделенных компонентов, преобладают

алкилнафтеновые соединения с длинноцепными алкильными радикалами и изо-парафины. Депрессорные свойства природных депрессантов и их активных компонентов почти одинаковы. Также автором предлагается композиционные присадки [33, 37,38] в качестве депрессорной присадки для транспортировки нефтей и нефтесмесей РК.

Автором проводится определенная работа по исследованию физико-химических и реологических свойств высокопарафинистых и высокозастывающих нефтей и нефтесмесей РК с применением природных и разработанных композиционных депрессантов. В результате показана возможность использования природных и композиционных присадок для транспортировки высокопарафинистых и высокозастывающих нефтей и нефтесмесей по магистральным нефтепроводам РК [33, 37-46]. Установлено, что при использовании композиционных присадок эффективная концентрация промышленных синтетических присадок может снижаться в 2-3 раза. При этом установлено, что использование дизельного топлива в качестве растворителя присадок может быть исключено. Предварительная технико-экономическая оценка с применением депрессорной технологии показала, что при использовании композиционной присадки экономические затраты могут снизиться в 2 и более раз.

Литература:

1. Бам В.Я., Махмотов Е.С. Индивидуальный состав парафинов мангышлакских нефтей// Изд. АН КазССР, Сер. Хим. -1986г. №4. -С. 66-69.
2. Махмотов Е.С., Кизамбаев Н.Б., Дробина Г.Н. Подготовка Мангышлакских нефтей с использованием композиции реагентов//Научно-технический прогресс на нефтяных месторождениях Западного Казахстана. Труды КазНИПИнефть. Грозный, -1988г. вып.15. -С.53-56.
3. Махмотов Е.С. Использование продуктов крекинга нефтебитуминозных пород на нефтедобывающих предприятиях Мангышлака//Проблемы интенсификации добычи нефти. Труды КазНИПИнефть. Грозный, -1987г. вып.14. -С.52-54.
4. Махмотов Е.С. Спектральный анализ органической части нефтебитуминозных пород// Тезисы докл. Респ. науч. техн. конф. молодых ученых. Шевченко. -1987г. - С. 22-23.
5. Махмотов Е.С. Комплексная переработка нефтебитуминозных пород// «Комплексное использование природного богатства Мангистауского региона». Сборник научных трудов. Актау. -1996г. -С. 137 – 147.
6. Махмотов Е.С., Сигитов В.Б., Исмурзин О.Б., Кондратьев В.В., Боранбаева Л.Е. Физико-химические и реологические параметры нефтей Республики Казахстан. Справочник на 3-х языках (казахский, русский и английский). Ч.1 – Алматы: Жибек жолы, 2008. – 629 с.
7. Махмотов Е.С., Сигитов В.Б., Боранбаева Л.Е., Дидух А.Г., Алексеев С.Г. Нефтесмеси, транспортируемые по магистральным нефтепроводам АО «КазТрансОйл». Справочник на 3-х языках (казахский, русский и английский). Ч.2 – Алматы: Жибек жолы, 2009. – 530 с.
8. Предпатент 14028 РК. Депрессорная присадка для высокопарафинистых нефтей и способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Махмотов Е., Карабаева Б.А., Жаханов А.У., Кожабеков С.С.; опубл. 16.02.04, Бюл. №2, - 4с. Бюл. №3, 2005.
9. Предпатент 14013 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей /Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Махмотов Е., Карабаева Б.А., Алексеев С.Г., Габдракипов А.В., Ушанов В.Ж.; опубл. 16.02.04, Бюл. №2, - 3с. Бюл. №3, 2005.
10. Предпатент 14332 РК. Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Махмотов Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Тапалова О.Б.; опубл. 05.05.04. Бюл. №5, -4с. Бюл. №3, 2005.
11. Предпатент 14333 РК. Депрессорная присадка к высокопарафинистым нефтям/Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Махмотов Е., Габсаттарова Г.А., Жумадилова Г.Т., Тапалова О.Б., Карабаева Б.А., Кожабеков С.С.; опубл. 05.05.04. Бюл. №5, - 3с. Бюл. №3, 2005.
12. Предпатент 14334 РК. Депрессорная присадка к высокопарафинистым нефтям/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Махмотов Е., Жумадилова Г.Т., Тапалова О.Б., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл.05.05.04, Бюл. №5,- 3с. Бюл. №3, 2005.
13. Предпатент 14335 РК. Депрессорная присадка к высокопарафинистым нефтям/Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Махмотов Е., Жумадилова Г.Т., Тапалова О.Б., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 17.05.04г. Бюл. №5, - 4с. Бюл. №3, 2005.
14. Предпатент 15723 РК. Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям/Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Алдыяров Т.К., Махмотов Е., Габдракипов А.В., Жаханов А.У., Карабаева Б.А., Ушанов В.Ж., Алексеев С.Г.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 4с.
15. Предпатент 15724 РК. Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Махмотов Е., Карабаева Б.А., Жаханов А.У.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 3с.
16. Предпатент 15725 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Махмотов Е., Кудайбергенов С.Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 3с.
17. Предпатент 15726 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожабеков Д.Б., Махмотов Е., Кудайбергенов С.Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 16.05.05.Бюл. №5, - 4с.

18. Предпатент 15727 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Кудайбергенов С.Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 3с.
19. Предпатент 15728 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Кудайбергенов С.Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 3с.
20. Предпатент 15729 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Алдыяров Т.К., Махмотов Е., Кудайбергенов С.Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 3с.
21. Предпатент 15730 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Алдыяров Т.К., Махмотов Е., Кудайбергенов С.Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 3с.
22. Предпатент 15731 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Алдыяров Т.К., Махмотов Е., Кудайбергенов С.Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Карабаева Б.А.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 3с.
23. Предпатент 15732 РК. Способ получения депрессорной присадки к высокопарафинистым нефтям/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Алдыяров Т.К., Махмотов Е., Садыкова Г.Д., Жаханов А.У., Карабаева Б.А. Кожобеков С.С.; опубл. 16.05.05. Бюл. №5, - 6с.
24. Предпатент 15962 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Алдыяров Т.К., Габсаттарова Г.А., Жумадилова Г.Т., Тапалова О.Б., Карабаева Б.А. Кожобеков С.С.; опубл. 15.07.05. Бюл. №7, - 2с.
25. Предпатент 15963 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Габсаттарова Г.А., Жумадилова Г.Т., Тапалова О.Б., Карабаева Б.А.; опубл. 15.07.05. Бюл. №7, - 2с.
26. Предпатент 15964 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Алдыяров Т.К., Габсаттарова Г.А., Жумадилова Г.Т., Тапалова О.Б., Карабаева Б.А.; опубл. 15.07.05. Бюл. №7, - 2с.
27. Предпатент 15965 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Тапалова О.Б., Карабаева Б.А. Кожобеков С.С.; опубл. 15.07.05. Бюл. №7, - 2с.
28. Предпатент 15966 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Тапалова О.Б., Карабаева Б.А.; опубл. 15.07.05. Бюл. №7, - 2с.
29. Предпатент 15967 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Саяхов Б.К., Кожобеков Д.Б., Махмотов Е., Карабаева Б.А., Жумадилова Г.Т., Габсаттарова Г.А., Тапалова О.Б.; опубл. 15.07.05. Бюл. №7, - 2с.
30. Предпатент №19445 РК. Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Махмотов Е., Жакеева Л.А.; опубл. 15.05.08. Бюл. №5, - 2с.
31. Предпатент №19446 РК. Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Махмотов Е.; опубл. 2008. Бюл. №5, - 2с.
32. Предпатент №19447 РК. Способ снижения температуры застывания высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Махмотов Е.; опубл. 2008. Бюл. №5, - 2с.
33. Предпатент №19448 РК. Способ обработки высокопарафинистых нефтей (варианты)/ Ауезов А.Б., Махмотов Е.; опубл. 2008. Бюл. №5, -2с.
34. Предпатент № 19449 РК. Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Махмотов Е.; опубл. 2008. Бюл. №5, -2с.
35. Предпатент №19450 РК. Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Махмотов Е., Жакеева Л.А.; опубл. 15.05.08. Бюл. №5, -2с.
36. Предпатент №19451 РК. Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Махмотов Е., Жакеева Л.А.; опубл. 15.05.08. Бюл. №5, -2с.
37. Предпатент №19630 РК. Способ подготовки высокопарафинистых нефтей к транспортировке (варианты)/ Ауезов А.Б., Махмотов Е., Жакеева Л.А.; опубл. 06.06.08. Бюл. №6, -2с.
38. Инновационный патент №20691 РК. Депрессорно-ингибиторная присадка для высокопарафинистых нефтей/ Ауезов А.Б., Махмотов Е.; опубл. 15.01.09. Бюл. №1, -2с.
39. Коршак А.А., Шманов Н.Н., Мамонов Ф.А., Пирогов А.Г., Махмотов Е.С., Нечваль А.М. Магистральные трубопроводы. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008. –447 с.
40. Махмотов Е.С. Депрессорная активность природных депрессантов// Тезисы докл. Международной научно-практич. конф. XVI Международная специализированная выставка «Газ. Нефть. Технологии-2008». Проблемы и методы обеспечения надежности и безопасности систем транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. – Уфа. 2008. С. 145-146.
41. Пирогов А.Г., Махмотов Е.С. Депрессорные присадки к нефтям// Тезисы докл. Международной научно-практич. конф. XVI Международная специализированная выставка «Газ. Нефть. Технологии-2008». Проблемы и методы обеспечения надежности и безопасности систем транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. – Уфа. 2008. С. 147-148.
42. Пирогов А.Г., Саяхов Б.К., Алдыяров Т.К., Махмотов Е.С., Сигитов В.Б., Дидух А.Г. Оптимизация условий подготовки нефтесмеси на ГНПС «Атасу» с целью повышения безопасности работы нефтепровода Атасу-Алашанькоу// Нефть и газ, №1, 2009, С. 35-40.
43. Пирогов А.Г., Алдыяров Т.К., Махмотов Е.С., Сигитов В.Б., Дидух А.Г. Влияние условий нагрева на реологическое поведение нефтесмесей кумколь-западносибирская и кумколь-жанажольская, формируемых на ГНПС «Атасу»// Нефть и газ, №1, 2009, С. 28-34.
44. Махмотов Е.С., Алдыяров Т.К., Сигитов В.Б., Алексеев С.Г., Дидух А.Г. Особенности углеводородного состава и реологических свойств парафинистых нефтей месторождений Южного Торгая. // Нефть и газ, № 4, 2010, С. 69-75.

45.Алдыяров Т.К., Махмотов Е.С., Сигитов В.Б., Алексеев С.Г., Дидух А.Г. Восприимчивость нефтей к тепловой и депрессорной обработке//Нефть и газ, №4, 2010, С. 76-86.

46.Ауезов А.Б., Жумадилова Г.Т., Карабаева Б.А., Габсаттарова Г.А., Бижанов Ж.А., Махмотов Е.С. Природные депрессанты из числа казахстанских нефтей и их активная составляющая.// Нефть и газ. -2004. №4. -С.84-90.

Поступила 15 июня 2010 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НЕОВАСКУЛЯРИЗАЦИИ РОГОВИЦЫ

**Умерзакова М.Б.¹, Жубанов Б.А.¹, Ботабекова Т.К.², Мейирова Г.¹, Аль-Асталь М.С.²,
Зайнуллина А.Ш.¹**

АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», г. Алматы, Казахстан¹.

E-mail: umerzak@mail.ru.

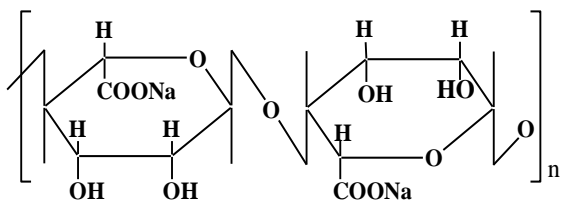
Казахский научно-исследовательский институт глазных болезней МЗ РК, г. Алматы, Казахстан².

Проведены медико-биологические испытания и физико-химическое исследование взаимодействия компонентов полимерной композиции на основе альгината натрия и метиленового синего, рекомендованной для использования в фотодинамической терапии неоваскуляризации роговицы.

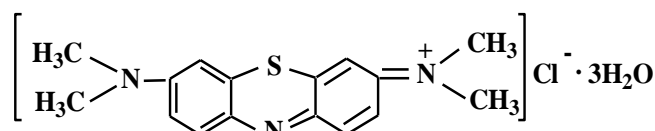
В настоящее время в республике Казахстан отмечается тенденция к значительному росту новообразований органа зрения, усилению тяжести заболевания, выявлению больных с запущенными формами злокачественного процесса, с низкой гистологической дифференцировкой, инвазией в подлежащие ткани [1]. Основные виды воздействия на злокачественную опухоль – операция, ионизирующее излучение и цитостатические лекарственные средства, а также их сочетание не обладают должной селективностью, приводят к нарушениям и без того изменённой неспецифической реактивности организма и ослабленных компенсаторных механизмов [2]. Наиболее перспективным методом, получившим широкое распространение в общеклинической практике в последние годы и сочетающим в себе эффективность и безопасность, является фотодинамическая терапия (ФДТ). Применение данного метода фактически исключает тяжелые местные и системные осложнения и возможно повторение лечебной процедуры. Кроме того ФДТ может быть использована, когда хирургическая операция невозможна из-за тяжелых сопутствующих заболеваний или значительной распространенности опухоли. Однако его применение ограничено ввиду высокой стоимости современных фотосенсибилизаторов [4–5].

В связи с этим поиск новых лекарственных препаратов, обладающих фотосенсибилизирующими свойствами, обеспечивающими их эффективное практическое использование при фотодинамической терапии и доступных для практического здравоохранения, является актуальным направлением для современной химической науки.

Нами была разработана композиция на основе 8 масс.% раствора альгината натрия, содержащая 0,05–0,2 масс.% метиленового синего (N,N,N',N' – тетраметилтионина хлорид) [5,7]. В настоящей статье приведены результаты исследований токсичности и терапевтической активности в эксперименте на животных данной композиции, а также физико-химического изучения взаимодействия полисахарида с красителем.



Альгинат натрия (Na-Алг)



Метиленовый синий (МС)

Экспериментальная часть.

Получение альгинатной композиции МС: навеску альгината натрия, 8 г, при перемешивании при температуре 50-60 °С в течение 2 ч небольшими порциями растворяют в 91,92 г дистиллированной воды. Затем в охлажденную до комнатной температуры гомогенную среду добавляют 0,1 г метиленового синего и хорошо перемешивают до полного растворения последнего.

Выход метиленового синего из полимерных комплексов исследовали методом равновесного диализа, для которого использовали диализатор, разделенный на два сосуда полупроницаемой ацетил-целлюлозной мембраной марки "УАМ-50", непроницаемой для молекул полимера. 30 мл раствора полимерного комплекса МС-Na-альгинат состава 1 : 1 (0,01 моль/л) помещали во внутренний сосуд диализной установки. Во внешний сосуд наливали 30 мл воды. Содержимое сосуда перемешивалось с помощью магнитной мешалки. В качестве контроля проводили опыт по выходу красителя из водного раствора, не содержащего полимер, при температуре 22 °С. По полученным экспериментальным данным определяли количество вышедшего соединения (%) во времени. За 100 % принимали количество красителя, которое должно перейти через мембрану из внутренней ячейки при достижении равновесия. Количество высвободившегося вещества определяли по данным УФ спектроскопии по предварительно полученным калибровочным графикам.

Вязкость водных растворов альгината натрия измеряли в вискозиметре Уббелюде при T = 30 °С.

УФ спектры водных растворов метиленового синего и его комплексов с альгинатом натрия записывали на спектрофотометре UV/VIS 7580 "JASCO" (Япония) в кварцевой кювете с длиной светового пути 10 мм, определяя изменение оптической плотности при фиксированной длине волны, соответствующей максимуму поглощения красителя, от его концентрации и от соотношения МС:полимер.

Токсичность и повреждающее действие на ткани глаза различных концентраций полимерной формы МС изучали на 24 кроликах (48 глаз) породы шиншилла весом 2,5–4,0 кг, разделенных на 3 группы. Всем кроликам в конъюнктивальную полость каждого глаза вводили композицию МС 0,05, 0,1 и 0,2 % концентраций. При этом использованы следующие офтальмологические методы исследования: биомикроскопия наружных отделов глазного яблока и переднего отрезка с помощью ручной переносной лампы; офтальмоскопия прямым офтальмоскопом; определение чувствительности роговицы тонкой металлической проволокой в виде петли диаметром 2 мм; тонометрия; эндотелиальная микроскопия; кератопахиметрия и патоморфологические исследования.

Изучение терапевтической активности: неоваскуляризация роговицы (НВР) вызвана химическим ожогом, полученным путем аппликации роговицы и части лимба фильтровальной бумагой, смоченной 10 % раствором серной кислоты, в течение 15–20 с.

Исследования проведены с использованием лазерного излучения длиной волны 578 нм различных мощностей на трех группах кроликов по 8 особей с использованием одного глаза. В 1 и 2 группах кроликам в конъюнктивальную полость вводили 0,1 % композицию МС. Через 30 минут проводилась процедура облучения: первая группа – энергия 250 мВт/см², экспозиция 15–30 с, диаметр пятна 600 мкм, время облучения 5–7 мин, по 50–150 лазерных аппликаций; вторая – энергия 350 мВт/см², экспозиция 15–30 с, диаметр пятна 600 мкм, время облучения 5–7 мин, по 50–150 лазерных аппликаций; Третья контрольная группа – процедура

облучения проводилась без введения композиции МС, энергия 350 мВт/см², экспозиция 15–30 с, диаметр пятна 600 мкм, время облучения 5–7 мин, по 50–150 лазерных аппликаций.

Время облучения и количество лазерных аппликаций зависит от выраженности НВР и мощности лазерного излучения.

Результаты и их обсуждение.

Клиническое наблюдение состояния глаз после введения в конъюнктивальную полость альгинатной композиции, содержащей 0,05; 0,1 и 0,2 масс.% метиленового синего, показало, что во всех случаях отмечались кратковременный блефороспазм до 3–5 мин, окрашивание метиленовым синим поверхности глазного яблока, краев век и мигательной перепонки. Через 30 минут роговица становилась прозрачной, конъюнктив, в основном, чистая, местами наблюдались легкая гиперемия и незначительное окрашивание краев век. Радужка, хрусталик и сетчатка оставались без изменения.

Далее проведено детальное исследование токсического влияния композиции МС. Для этого изучено ее влияние на слизистую оболочку глаз, чувствительность, заднюю эпителию и толщину роговицы, внутриглазное давление, а также проведено гистологическое исследование ткани глазного яблока после введения биоактивной композиции.

Результаты клинического наблюдения, а также исследования раздражающего действия на слизистую оболочку глаз методом Сетникара показало, что полимерная форма МС в концентрациях 0,05 и 0,1 % в 8 % водном растворе альгината натрия не оказывает раздражающего действия на слизистую оболочку глаз, а в концентрации 0,2 % вызывает легкое раздражение переднего отрезка глаз.

Введение в конъюнктивальную полость 0,05 и 0,1 % композиции МС приводило к незначительным изменениям со стороны эпителия роговицы, которые восстанавливались в течение 1 суток. При концентрации 0,2 % наблюдались более выраженные изменения эпителия роговицы глаз, которые также восстанавливались через 24 часа.

Полимерная форма МС во всех исследуемых концентрациях не оказывала влияния на внутриглазное давление, токсического действия на эндотелий роговицы и не вызывала отека роговицы. Количественного различия встречаемости патологических клеток, а также плотности клеток задней эпителии роговицы до и после введения в конъюнктивальную полость указанной композиции не выявлено.

Гистологические исследования, проведенные после введения в конъюнктивальную полость альгинатной формы МС, не выявили ее токсического действия на ткани глаза. Структурных изменений в роговице, радужке, сетчатке, хориоиде и склере не обнаружено на протяжении всего срока наблюдения (30 суток).

На основании клинико-морфологических исследований мажевая форма метиленового синего 0,05 и 0,1 % концентраций в 8 % водном растворе альгината натрия рекомендована для проведения процедуры фотодинамической терапии и использовалась в дальнейших испытаниях. Альгинатная композиция, содержащая 0,2 % МС, может быть принята за условно допустимую.

В КазНИИГБ была оценена эффективность ФДТ с использованием лазерного излучения длиной волны 578 нм и альгинатной композиции с 0,1 масс.% метиленового синего в лечении неоваскуляризации роговицы – одной из наиболее сложных проблем в офтальмологии.

Результаты исследования гистологических исследований роговицы животных после проведения процедуры ФДТ приведены в таблице.

Как видно из таблицы, фотодинамическая терапия с использованием 0,1 % композиции метиленового синего на альгинатной основе (группы 1,2) в сравнении с контролем (группа 3) оказывает большее влияние на деструкцию новообразованных сосудов роговицы. При этом проведенными испытаниями установлен стойкий фотодинамический эффект в течение трех месяцев после процедуры. В более поздние сроки происходит частичная реваскуляризация роговицы, особенно в предлимбальной зоне.

Таблица. Результаты медико-биологические испытаний мази метиленового синего при лечении НВР фотодинамической терапией

Группы животных x*	Количество новообразованных сосудов роговицы после процедуры, шт			
	на 1-е сутки	на 7-е сутки	на 14-е сутки	на 30-е сутки
1	25 ± 3,5	10 ± 3,2	5 ± 2,2	1 ± 1,2
2	30 ± 4,2	15 ± 2,5	4 ± 2,1	2 ± 1,5
3	50 ± 5,5	53 ± 4,2	49 ± 6,2	55 ± 4,5

Примечание – Группы животных описаны в экспериментальной части

Установленный длительный фотодинамический эффект может быть обусловлен наличием комплексобразования между красителем и полисахаридом. Поэтому методами физико-химического анализа было изучено взаимодействие метиленового синего с альгинатом натрия.

Одним из эффективных методов исследования взаимодействия низкомолекулярных веществ с полимерами является вискозиметрия. На рисунке 1 приведены результаты вискозиметрического титрования водных растворов полимера раствором красителя (кривая 3), KCl (кривая 2), и разбавления полимера водой (кривая 1). Из анализа этого рисунка следует, что при разбавлении раствора полимера водой наблюдается полиэлектролитный эффект. При титровании раствора полимера раствором МС происходит электростатическое связывание полимера с красителем по их ионогенным группам, приводящее к гидрофобизации полимера и проявлению гидрофобных взаимодействий, результатом которых является компактизация макромолекулы и, соответственно, большее падение вязкости.

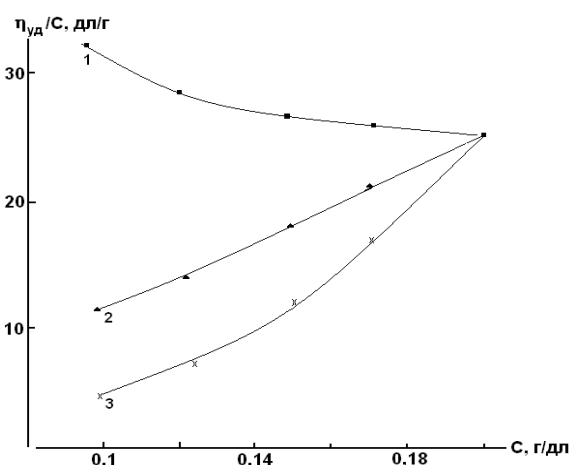


Рис. 1. Зависимость приведенной вязкости раствора альгината натрия от концентрации при разбавлении водой (1) и титровании раствором KCl (2), метиленового синего (3) при 30 °C. Концентрация растворов равна 0,01 моль/л.

Комплексообразование между красителем и полисахаридом показано также методом УФ спектроскопии. Так, на рисунке 2 приведена зависимость интенсивности поглощения метиленового синего (max поглощения в области 664 нм) от количества альгината натрия. Как видно из рисунка 2, на кривой зависимости имеет место перегиб при соотношении МС:Na-Алг = 2:1. Проведенными исследованиями показано, что по мере добавления воды интенсивность поглощения красителя снижается линейно. Следовательно, перегиб указывает на образование комплекса данного состава.

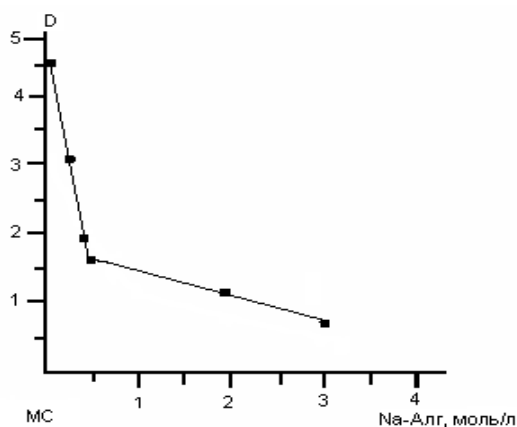


Рис. 2. Зависимость интенсивности поглощения метиленового синего от содержания альгината натрия.

Для установления влияния полимера на продолжительность высвобождения активного начала была изучена кинетика выхода красителей из полимерных комплексов методом равновесного диализа (рис. 3). Как видно из рисунка, высвобождение метиленового синего красителя в присутствии полимера осуществляется медленнее в сравнении с водным раствором, что может быть обусловлено связыванием МС с полисахаридом. Найдено, что через трое суток полного высвобождения красителя еще не наблюдается.

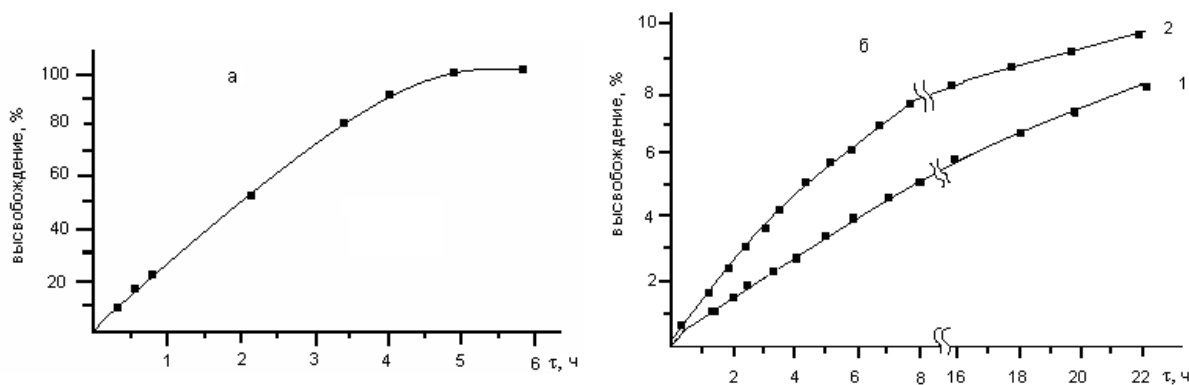


Рис.3. Зависимость высвободившегося количества метиленового синего из водного (а) и полимерного (б) растворов от времени: 1б – МС:Na-Алг = 1:2; 2б – МС: Na-Алг = 1:1

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что композиция метиленового синего на основе 8 масс.% раствора альгината натрия практически не оказывает токсического действия на орган зрения, проявляет эффективное действие на деструкцию новообразованных сосудов роговицы. Методами физико-химического анализа установлено связывание полисахарида с красителем за счет электростатических сил, стабилизированных гидрофобным взаимодействием.

Литература

1. Телеуова Т.С., Тулетова А.С., Балмуханова А.В., Абдрахимова Д.Б., Толкалина Л.И., Сейдам А.М. Частота и структура офтальмоонкопатологии в Республике Казахстан в последние 10 лет // Достижения и перспективы офтальмоонкопатологии: сб. тр. юбилейной научно-практической конференции. – Москва, 2001. – С. 27-29.
2. Евтушенко В.А. Применение низкоинтенсивного излучения лазеров на парах металлов в онкологии: дисс....доктора мед. наук: 17.03.98. – НИИ онкологии Томского научного центра Сибирского отделения РАМН, 1998.– 416 с.
3. А.Ф. Миронов, Тез. докл. I Междунар. конф. «Лазерная и фотодинамическая терапия», Обнинск (1999), с.с.11, 12.
4. С.Э. Аветисов, М.В. Будзинская, В.Г. Лихванцева, Вестник офтальмол., №5, 3 – 5 (2005).
5. А.В. Гейниц, Р.Ф. Баум, А.М. Зарецкий, <http://www/osp/ru/doctore/2005/02/074.htm>.
6. Б.А. Жубанов, Т.К. Ботабекова, М.Б. Умерзакова и др., *Proceed. Int. Conf. «Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology», Tomsk (2006), V. 2, p.p. 374 – 375.*
7. В. Zhubanov, M. Umerzakova, G. Meirova, N. Kurmankulov, A. Zainullina, Abstr. 1st Int. Caucasian Symp. In Polymer and Advanced Materials, Tbilisi, Georgia (2007), p.p. 78, 79.

Поступила 19 апреля 2010 г.

ВЛИЯНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ TiO_2 НА КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА V–Ti–Sn–O-КАТАЛИЗАТОРОВ В ОКИСЛЕНИИ 3- И 4-МЕТИЛПИРИДИНОВ

Югай О.К., Михайловская Т.П., Сембаев Д.Х.

АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», г. Алматы

E-mail: dauren.sb@mail.ru, yu.ok@mail.ru

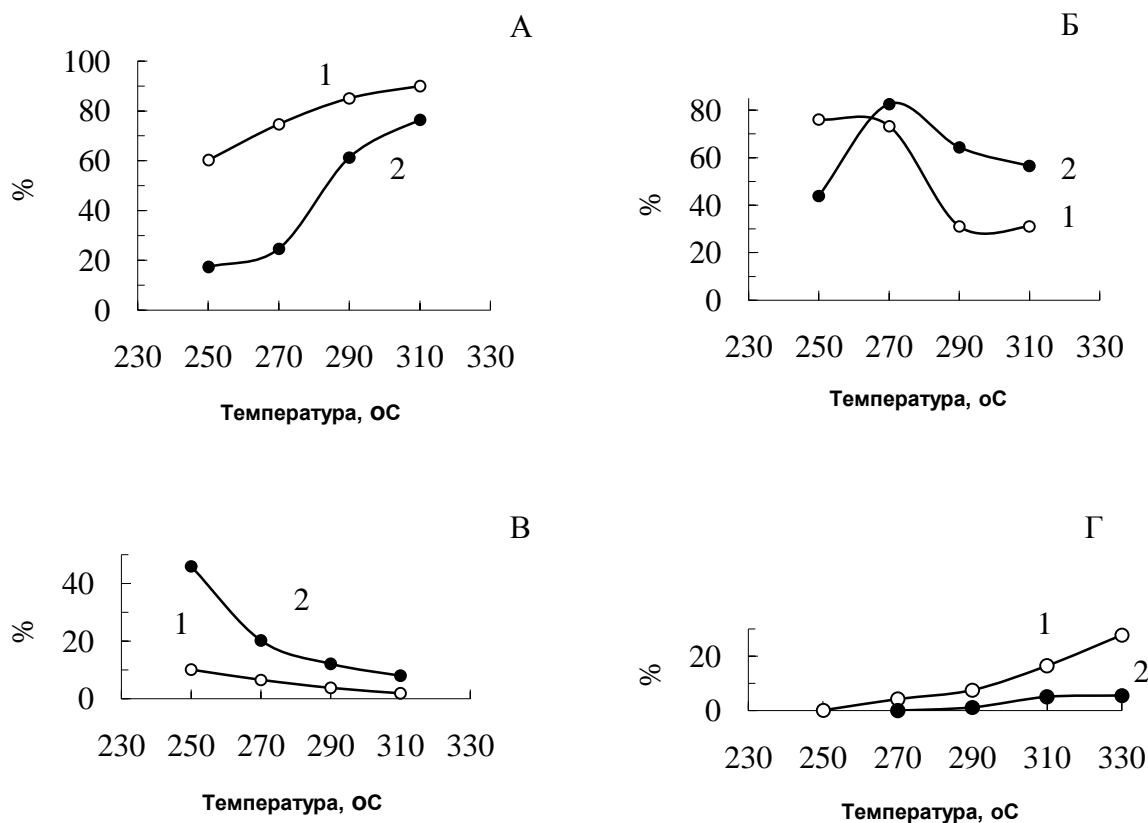
Исследовано влияние кристаллической модификации TiO_2 на действие V–Ti–Sn–O-катализаторов в окислении 3- и 4-метилпиридинов. Установлено влияние кристаллической модификации TiO_2 на активность и селективность модифицированных оксиднованадиевых катализаторов.

К числу наиболее распространенных технологических процессов получения продуктов основного органического синтеза относится каталитическое окисление органических соединений кислородом воздуха [1]. Диоксид титана является компонентом целого ряда катализаторов, используемых в различных окислительных процессах [2,3]. Этим обусловлен интерес исследователей к роли TiO_2 в каталитическом действии смешанных катализаторов. Известно [4], что TiO_2 может существовать в трех полиморфных модификациях (брукит, анатаз и рутил), отличающихся друг от друга структурным типом кристаллической решетки. Практическое значение имеют анатаз и рутил. Кристаллическая модификация TiO_2 может существенно влиять на его каталитические свойства. В работах [5, 6] показано, что в окислении ацетона и толуола кристаллические модификации диоксида титана (анатаз и рутил) проявили различную селективность по продуктам парциального окисления. Ранее [7] нами было проведено исследование каталитического действия индивидуальных модификаций TiO_2 в окислении алкилпиридинов. Было установлено, что скорость их превращения на анатазе в 1,5–1,7 раза выше, чем на рутиле.

Анализ литературных данных показывает, что бинарные и многокомпонентные оксиднованадиевые катализаторы также проявляют различную активность и селективность в окислительных процессах в зависимости от кристаллической структуры диоксида титана. Так, при исследовании окисления о-ксилола во фталевый ангидрид установлено, что замена анатаза на рутил в оксидном ванадийтитановом катализаторе сопровождается значительным снижением активности катализатора [8]. При создании эффективного и стабильно работающего катализатора окислительных превращений органических соединений, в состав которого входит диоксид титана, обладающий способностью к структурным изменениям, необходимо учитывать каталитическое действие различных кристаллических модификаций TiO_2 . Это побудило нас исследовать каталитическое действие ванадийоловянных катализаторов, модифицированных анатазом и рутилом, в окислении 3- и 4-метилпиридинов.

В реакции парофазного окисления 3- и 4-метилпиридинов в сопоставимых условиях были испытаны V–Ti–Sn–O-катализаторы, для приготовления которых использовались TiO_2 анатаз и TiO_2 рутил. Сравнение поведения этих образцов оксидных контактов показало влияние кристаллической структуры TiO_2 на их каталитическое действие в окислении как 3-, так и 4-метилпиридинов. На рисунке 1 представлена зависимость конверсии 3-метилпиридина и избирательности по основным продуктам окисления от температуры реакции.

Использование анатаза в V–Ti–Sn–O-катализаторе вызывает повышение каталитической активности системы, в результате чего температура достижения 60 % конверсии снижается на 40 °С (рисунок 1). На катализаторе, содержащем TiO_2 анатаз, наблюдается повышение селективности образования никотиновой кислоты до 76 % при температуре 250 °С, в то время как на катализаторе, приготовленном из TiO_2 рутила, селективность образования никотиновой кислоты составляла 43 %. Селективность образования альдегида никотиновой кислоты не превышает 10 % при 250 °С, тогда как на катализаторе с TiO_2 рутилом она составляет 45 %. На катализаторе с анатазом более интенсивно протекают и процессы глубокого окисления, о чем свидетельствует возрастание выхода CO_2 .



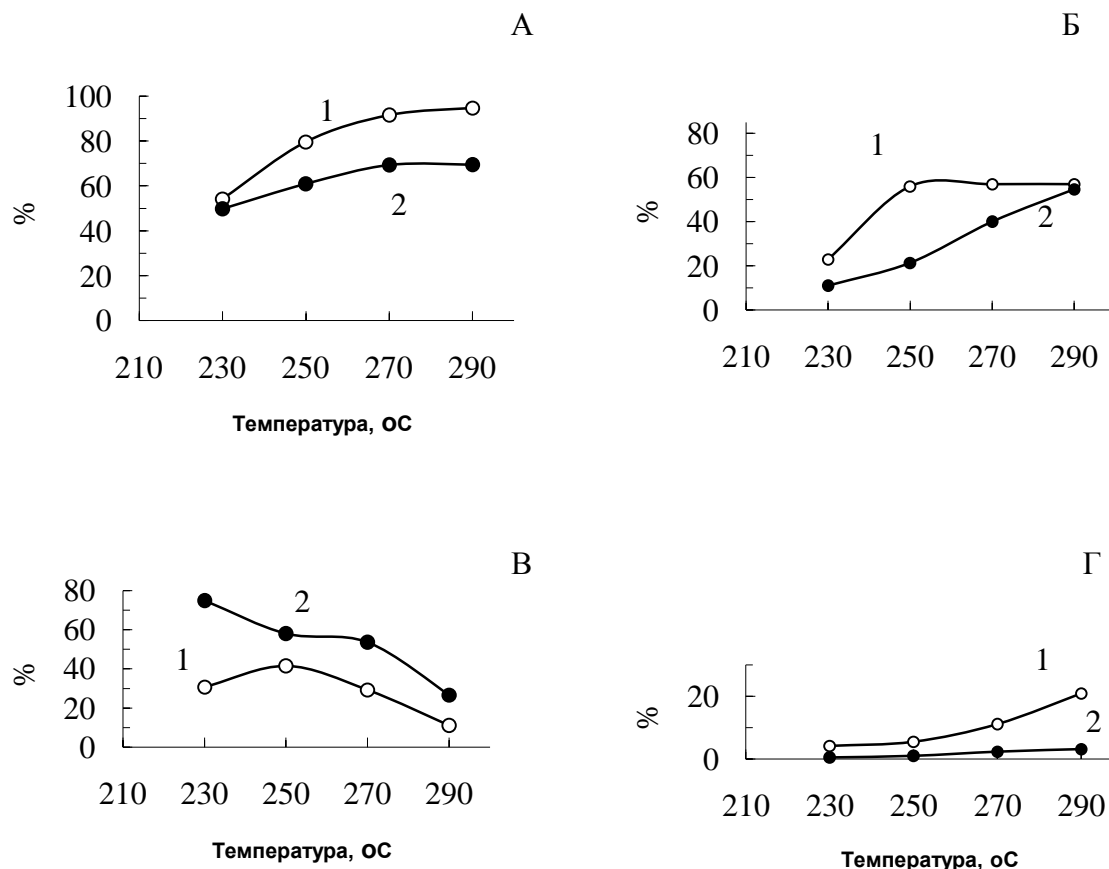
Скорость подачи 3-метилпиридина 27,2 г на 1 л катализатора в час.

Мольное соотношение 3-метилпиридин: O₂:H₂O = 1:10:150

Рис.1. Зависимость конверсии 3-метилпиридина (А), селективности образования никотиновой кислоты (Б), альдегида никотиновой кислоты (В) и CO₂ (Г) от температуры окисления 3-метилпиридина на катализаторах V₂O₅-TiO₂-SnO₂, содержащих TiO₂ анатаз (1) и TiO₂ рутил (2)

На следующем рисунке приведены результаты окисления 4-метилпиридина в сопоставимых условиях на тех же образцах ванадийтитанооловянного катализатора, содержащих TiO₂ модификации анатаз и рутил. Из представленных данных (рисунок 2) видно, что образец катализатора, приготовленный на основе TiO₂ анатаза, также отличается своим каталитическим действием: при подаче исходных реагентов в соотношении 4-метилпиридин:O₂:H₂O=1:10:150 конверсия 4-метилпиридина выше, чем на образце, приготовленном из TiO₂ рутила. В то же время можно заметить, что при окислении 4-изомера селективность образования изоникотиновой кислоты на катализаторе, содержащем TiO₂ анатаз, выше. Так, например, наибольшая селективность образования изоникотиновой кислоты составила 60 % при температуре 250 °С. С другой стороны, окисление 4-метилпиридина на испытанных V-Ti-Sn-O-катализаторах характеризуется более высокой селективностью образования пиридин-4-альдегида.

Известно, что каталитическая активность оксиднованадиевых катализаторов определяется подвижностью кислорода решетки V₂O₅ [9]. При повышенной температуре пентоксид ванадия способен диссоциировать. Нами была определена скорость выделения кислорода в процессе термической диссоциации V₂O₅ для оксидных ванадийтитанооловянных катализаторов, содержащих TiO₂ модификаций анатаза и рутила.



Скорость подачи 4-метилпиридина 37,5 г на 1 л катализатора в час
 Мольное соотношение 4-метилпиридин: O₂:H₂O = 1:10:150

Рис. 2. Зависимость конверсии 4-метилпиридина (А), селективности образования изоникотиновой кислоты (Б), альдегида изоникотиновой кислоты (В) и CO₂ (Г) от температуры окисления 4-метилпиридина на катализаторах V₂O₅-TiO₂-SnO₂, содержащих TiO₂ анатаз (1) и TiO₂ рутил (2)

Из рисунка 3 видно, что использование диоксида титана кристаллической модификации анатаз для приготовления V-Ti-Sn-O-катализатора повышает скорость диссоциации V₂O₅ в несколько раз. Сопоставление скорости выделения кислорода на оксидных ванадийтитаноловянных катализаторах, содержащих TiO₂ модификаций анатаза и рутила, и их каталитической активности в окислении 3- и 4-метилпиридинов свидетельствует о том, что существует связь между каталитической активностью испытанных оксидных систем и скоростью диссоциации оксида ванадия (V).

Анализ литературных и экспериментальных данных, полученных при изучении окисления и окислительного аммонолиза алкилпиридинов на индивидуальных кристаллических модификациях диоксида титана и оксидных ванадийтитановых катализаторов различного состава, показывает, что кристаллическая структура TiO₂ существенно влияет на свойства катализатора [7,8]. Установлено, что катализаторы, приготовленные из TiO₂ анатаз, работают при более низких температурах, чем катализаторы, в составе которых используется TiO₂ рутил.

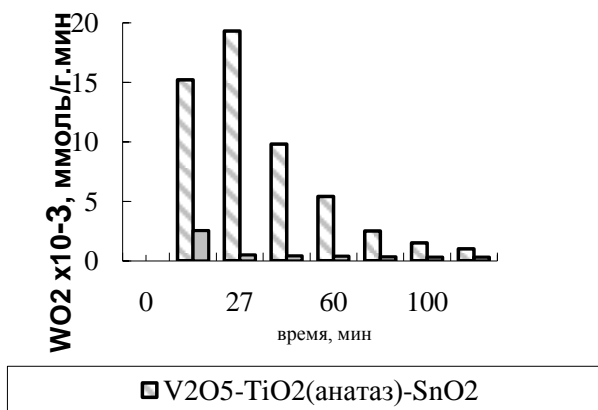


Рис.3. Влияние кристаллической диссоциации диоксида титана на скорость выделения кислорода при 650 °С в трехкомпонентных V₂O₅-TiO₂-SnO₂-катализаторах, содержащих TiO₂ анатаз (1) и TiO₂ рутил (2)

Кристаллическая модификация диоксида титана по-разному влияет на характер связи поверхностных форм кислорода, играющих, как известно, существенную роль в активности и избирательности оксидных ванадийтитановых катализаторов. Имеются данные об ослаблении связи V=O в случае использования анатаза и отсутствие таких изменений для рутильной модификации [10]. Помимо этого более высокая эффективность ванадиевых катализаторов, для приготовления которых использовался анатаз, по сравнению с катализаторами на основе рутила связывается с высокой концентрацией ванадийных групп на поверхности катализатора [11].

Таким образом, полученные результаты показали, что использование диоксида титана кристаллической модификации анатаз повышает на порядок скорость диссоциации V₂O₅ и, как следствие, каталитическую активность V-Ti-Sn-O-катализаторов в окислении 3- и 4-метилпиридинов. Установлено, что окисление 4-метилпиридина протекает с высокой избирательностью образования пиридин-4-альдегида (80 %) на V-Ti-Sn-O-катализаторе, приготовленном из TiO₂ рутила. При окислении менее реакционноспособного 3-изомера каталитическое действие ванадийтитаноловянных катализаторов, содержащих TiO₂ разной модификации, проявляется наиболее заметно: конверсия исходного вещества на катализаторе, приготовленном на основе TiO₂ анатаза при температуре 250-270 °С на 40 % выше, чем конверсия 3-метилпиридина на образце катализатора, в составе которого TiO₂ рутил. Полученные результаты свидетельствуют о том, что V-Ti-Sn-O-катализатор на основе TiO₂ анатаза более избирателен в окислении 3-метилпиридина в никотиновую кислоту – селективность образования последней при температуре 250 °С достигает 76 %.

Экспериментальная часть

Исходные метилпиридины марки “ч” после сушки и перегонки имели характеристики, отвечающие индивидуальным веществам. 3-Метилпиридин имел т. кип. 142 °/690 мм рт.ст., $d_4^{20}=0,9566$, $n_D^{20}=1,5058$. 4-Метилпиридин характеризовался следующими константами: т. кип. 141°/695 мм рт.ст, $d_4^{20}=0,9547$, $n_D^{20}=1,5058$. Приведенные характеристики соответствовали справочным данным.

Оксидные ванадийтитаноловянные катализаторы состава V₂O₅-4TiO₂-SnO₂ готовили путем смешения оксидов ванадия, титана и олова в соответствующем мольном соотношении. Для приготовления катализаторов использовали TiO₂ анатаз фирмы «Kronos» и TiO₂ рутил. Полученную шихту прессовали и формовали таблетки, которые спекали в муфельной печи при 350 °С в течение 3 ч.

Окисление 3- и 4-метилпиридинов проводили на установке проточного действия с реакционной трубкой из нержавеющей стали диаметром 20 мм и длиной 1000 мм. В реактор загрузали 100 мл катализатора размером 3–5 мм.

Непрореагировавшие 3- и 4-метилпиридины и продукты их окисления улавливали водой в скрубберах типа эрлифта и анализировали методом газожидкостной хроматографии [12]. Никотиновую кислоту определяли потенциометрическим титрованием 0,03 н КОН на рН-метре «рН-150МИ». Термическую диссоциацию V_2O_5 в V-Ti-Sn-O-катализаторах проводили по известной методике [13].

Литература:

1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. 3-изд. М.: Химия. -1981.
2. Суворов Б.В. Окислительный аммонолиз органических соединений. Алма-Ата: Наука. -1971. - 207 с.
3. Bond G.C. Preparation and properties of vanadia/titania monolayer catalysts // Appl. Catalysis A-General. - 1997. - V.157. - № 1–2. - P. 91–103.
4. Лучинский Г.П. Химия титана. М.: Химия. - 1971. - 144 с.
5. Голодец Г.И., Раевская Л.Н., Свинцова Л.Г. Окисление толуола на рутиле и анатазе // Теорет. и эксперим. химия. - 1987. - № 3. - С.384.
6. Воротынцев В.М., Боровик В.В., Башкаев А.И., Голодец Г.И. Особенности механизма частичного окисления ацетона на различных кристаллических модификациях TiO_2 // Укр. хим. журн. - 1993. - Т. 59. - № 9. - С. 930–934.
7. Югай О.К., Сембаев Д.Х. Окисление 2-метил-5-этилпиридина на различных кристаллических модификациях TiO_2 // Изв. МН-АН РК. Сер.хим. -1998.-№ 4. - С. 9–11.
8. Сембаев Д.Х., Саурамбаева Л.И., Суворов Б.В., Сулейманов Х.Т. О связи между фазовым составом и каталитическим действием окисных ванадиево-титановых контактов реакции парофазного окисления о-ксилола // Кинетика и катализ. - 1979. - Т.20. - С.750–755.
9. Марголис Л.Я. Гетерогенное каталитическое окисление углеводородов. 2-изд. М.: Химия. - 1967. - 363 с.
10. Mori K., Miyamoto A., Murakami Y. Promoting effect of TiO_2 (anatase) support on the activity of V_2O_5 for the oxidation of ethylene // Ztschr. Phys. Chem. - 1982. - Bd. 131. - S. 251–254.
11. Gasior M., Gasior I., Grzybowska B. o-Xylene oxidation on the V_2O_5 - TiO_2 oxide system. I. Dependence of catalytic properties on the modification of TiO_2 // Appl. Catalysis. - 1984. - V. 10. - № 2. - P. 87–100.
12. Суворов Б.В., Белова Н.А., Югай О.К., Невердовский Г.Г. Окислительное дегидрирование 2-циан-5-этилпиридина // Изв. МН-АН РК. Сер.хим. - 1997.-№ 4. - С. 69–74.
13. Сембаев Д.Х., Ивановская Ф.А., Михайловская Т.П., Толемисова Д.К. О роли размерности частиц SnO_2 в каталитическом действии смешанного оксидованадиевого катализатора в реакции парофазного окисления хинолина // Докл. НАН РК. - 2009. - № 4. - С. 22–25.

Поступила 7 мая 2010 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБОСНОВАНИЕ МЕСТА УСТАНОВКИ ДЕТЕКТОРОВ ТРАНСПОРТА ПРИ ЛОКАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Абеджанова А.С., Корнев В.А., Макенов А.А.

Статья посвящена вопросам обоснования места установки детекторов транспорта для контроля заторовых ситуаций при локальном управлении дорожным движением. В ней представлены результаты исследования по обоснованию и выбору места установки детекторов транспорта за пределами городской территории. Это позволит прогнозировать возникновение заторовых ситуаций на наиболее критичных перекрестках в черте города.

В связи с ростом транспортного потока при недостаточной степени развития улично-дорожной сети (УДС), особенно в городах с исторически сложившейся застройкой, возникают заторовые ситуации (так называемые автомобильные «пробки»). Предотвращение и ликвидация заторовых ситуаций, как показывают последние исследования, возможно на основе внедрения эффективных методов прогнозирования в системах управления дорожным движением на изолированных перекрестках с использованием современных программно-технических средств.

Эффективность использования локального управления дорожным движением на перекрестке определяется алгоритмом управления. В свою очередь, алгоритм управления должен разрабатываться с учетом планировочных и транспортных характеристик перекрестка (ширина проезжей части и тротуаров, конфигурация перекрестка, расположение трамвайных путей, интенсивность транспортных и пешеходных потоков и др.) (1). Классификация существующих алгоритмов локального адаптивного управления транспортными потоками (ТП) представлена на рисунке 1.

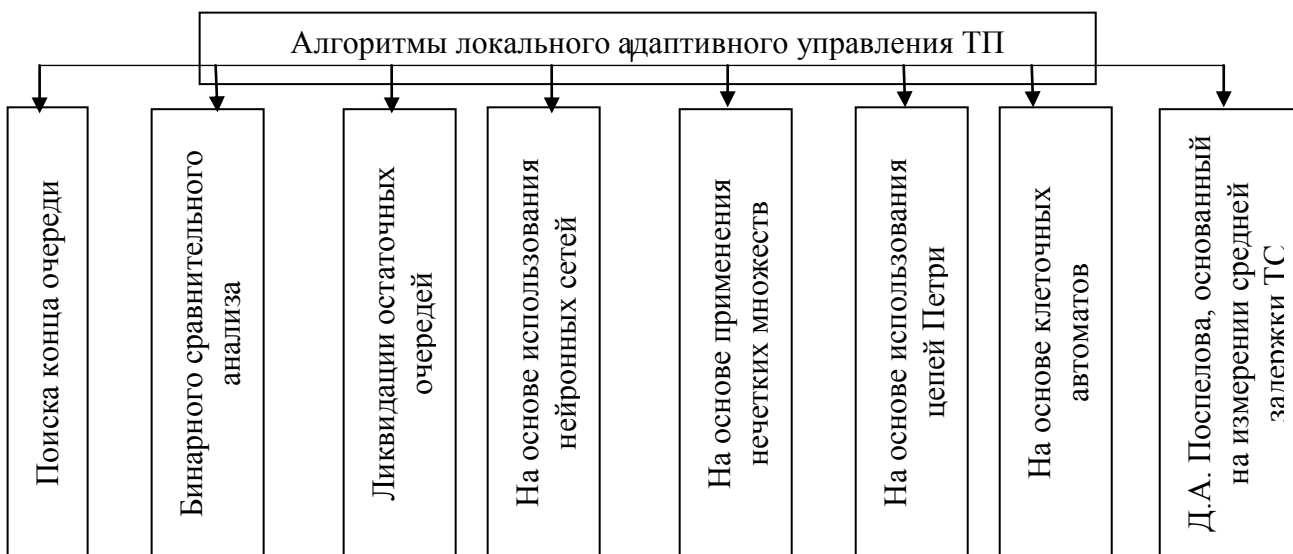


Рис. 1. Классификация алгоритмов адаптивного управления транспортными потоками на изолированных перекрестках

Практическая реализация любого алгоритма управления светофорной сигнализацией или информационным табло основывается на данных о текущем состоянии ТП.

Разгрузка наиболее вероятных проблемных участков УДС от возникновения «автомобильных пробок» предполагает оценку ситуацию за пределами города на некоторых

объектах и направление ТП в объезд города. Оценка текущего состояния транспортного потока на указанных локальных объектах осуществляется при помощи специальных технических средств.

Математическое описание выбора места установки детекторов транспорта

Выбор места установки технических средств для оценки интенсивности транспортного средства (детекторов транспорта) и тенденций его изменения на некотором участке улицы (дороги) в значительной степени определяет точность контроля параметров системной динамики транспортного потока, что очень важно для адаптации системы управления дорожным движением к сложившейся дорожной ситуации, а также определяет стоимость всего проекта, особенно при внедрении подобной системы за пределами города. Для дискретной регистрации единиц подвижного состава в их динамике в настоящее время разработано достаточно много методов и технических решений в форме датчиков движения (2), и в данной статье этот вопрос не рассматривается.

Актуальным является выбор математического метода для обоснования места установки детекторов транспорта. Так как транспортный поток является процессом случайным и в зоне перекрестка нестационарным, то для выбора места установки датчиков нами предлагается использовать критерий однородности статистических выборок измеряемой интенсивности движения у перекрестка и на некотором удалении от него. Расстояние от перекрестка, на котором параметры выборки становятся не однородны с выборкой у перекрестка, можно принять как ближайшую границу установки технических средств контроля интенсивности транспортного потока.

Для прогнозирования заторовых и предзаторовых ситуаций в городе Усть-Каменогорске необходимо выявить корреляцию между интенсивностью, длиной очереди и скоростью движения транспортных средств в «узких» местах города и некоторыми местами вне города, откуда направляется транспортный поток в черту города. Поэтому на основе предварительных экспериментальных исследований характеристик дорожного движения было выбрано пересечение улицы Шоссейная и Алматинская трасса, которое является тем самым информативным местом вне города. Размещение детекторов транспорта на перекрестке представлено на рис. 2.

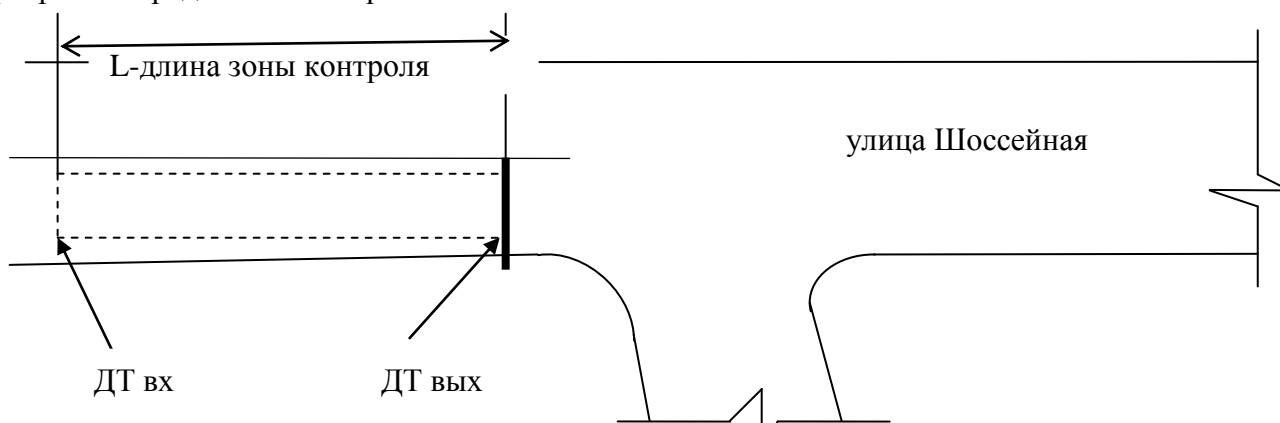


Рис. 2. Схема размещением детекторов транспорта на пересечении улицы Шоссейная и Алматинская трасса

Оценка однородности выборок осуществлялась по средним значениям. Для оценки однородности средних значений независимых нормально распределенных величин, дисперсии которых равны (однородны), но неизвестны, может быть использован критерий Аббе, статистика которого задается отношением (3 – 5):

$$q = \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_{i+1} - x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right). \tag{1}$$

Проверяется нуль-гипотеза $H_0: m^*_1(x) = m^*_2(x) = m^*_3(x) = m^*_4(x)$ при альтернативе $H_1: |m^*_{i+1}(x) - m^*_i(x)| > 0$.

Если найденное значение q -статистики превышает критическое, то гипотеза о равенстве средних значений отвергается.

Однако при вычислении q -статистики Аббе используется не вся информация об объектах, поэтому для парного сравнения средних используют критерий Стьюдента, тогда его статистика может быть оценена из выражения (4)

$$t = \frac{X_{cp} - Y_{cp}}{\sqrt{(m-1)D_x + (n-1)D_y}} \sqrt{\frac{mn(m+n-2)}{m+n}}, \quad (2)$$

где X_{cp}, Y_{cp} – исследуемые средние значения; D_x, D_y – оценки дисперсий случайных величин; n, m – объемы выборок; $(n-1), (m-1)$ – числа степеней свободы оценок дисперсий.

Проверяется нулевая гипотеза $H_0: \bar{x} = \bar{y}$ при альтернативной $H_1: \bar{x} \neq \bar{y}$ при условии однородности оценок дисперсий и нормального распределения X и Y . Нулевая гипотеза отвергается, если $|t_{набл.}| > t_{двуст.кр}(\alpha/2; k)$, где α – уровень значимости, k – число степеней свободы, $k = n + m - 2$.

Причем, прежде, чем вычислить значение t -статистики, необходимо проверить однородность оценок дисперсий с помощью F -статистики, т. е. оценки дисперсий для исследуемых выборок, и если они неоднородны, то t -критерий не позволяет решать задачу об однородности.

Данный метод экспериментально был исследован на перекрестке в районе села Меновное. Были выполнены несколько замеров интенсивности движения транспортных средств на разных расстояниях от перекрестка с выборкой у самого перекрестка. Ближайшее расстояние от перекрестка, на котором были получены устойчивые оценки неоднородности сравниваемых двух выборок, оказалось равным 70 м. Гистограммы указанных выборок приведены на рисунках 3, 4.

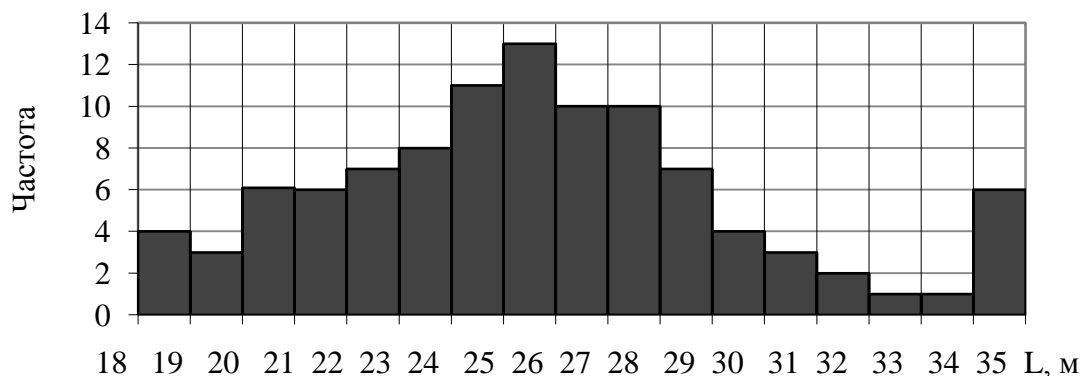


Рис. 3. Гистограмма эмпирического распределения расстояния между транспортными средствами в процессе движения на расстоянии 30 м от перекрестка

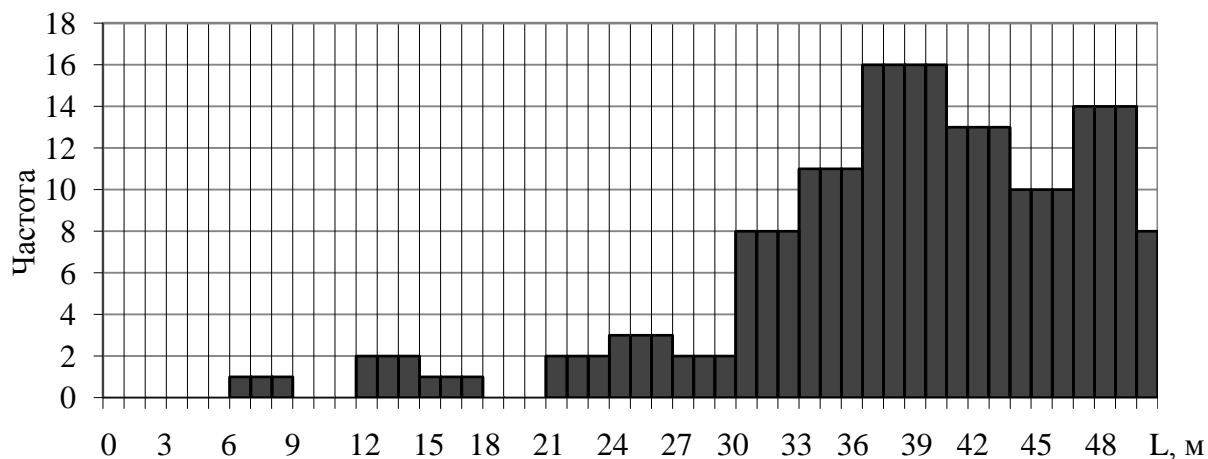


Рис. 4. Гистограмма эмпирического распределения расстояния между транспортными средствами в процессе движения на расстоянии 70 м от перекрестка

Аппроксимация эмпирического распределения теоретическим законом показала, что гипотеза о нормальном законе распределения по критерию Пирсона с доверительной вероятностью 0,95 не отвергается для обоих случаев.

Для проверки однородности дисперсий был использован критерий Фишера. Метод на базе критерия Фишера реализуется по следующему алгоритму. Вначале находятся выборочные статистические характеристики: $\bar{X}_1, D_1; \bar{X}_2, D_2$, то есть выборочные средние арифметические значения для каждой группы и выборочные дисперсии. Затем определяются отношения дисперсий исследуемых выборок $F_1=D_{12}/D_{11}, F_2=D_{22}/D_{21}$, называемые расчетными значениями критерия Фишера, то есть сравниваются находящиеся рядом статистические данные каждой пары измерений, причём в числителе записывается большая из двух дисперсий. Затем, выбрав уровень значимости (вероятность ошибки) по таблице F -распределения (3), находят значение случайной величины F_m при разных степенях свободы и уровнях значимости. Табличное число $F_m(\alpha, k_1, k_2)$ сравнивается с вычисленным значением F . Если окажется, что $F > F_m(\alpha, k_1, k_2)$, значит выборки неоднородны, и, следовательно, гипотеза об однородности выборок отвергается, что интерпретируется как качественное различие присутствующее исследуемым группам.

Отношение дисперсий (коэффициенты Фишера) имеют следующие значения:

$$F_1=0,85; F_2=3,45.$$

Затем, чтобы найти табличное значение F_m , вычисляем число степеней свободы k_1, k_2 .

$$k_1=n_1-1; k_2=n_2-1,$$

где $n_1=67; n_2=61$ - объёмы выборок каждой из групп.

$$\text{Отсюда: } k_1=67-1=66; k_2=61-1=60.$$

Выберем уровень значимости $\alpha=0,05$ и по таблице определяем значения F -критерия $F_{m1}(\alpha, k_1, k_2)=1,6$.

Сравниваем эти значения с расчётными значениями $F_1 < F_{m1}(\alpha, k_1, k_2)$.

Таким образом, гипотеза об однородности выборок отвергается с вероятностью 0,95.

Второй способ оценки однородности или различия выборок состоит в следующей постановке задачи: имеются две выборки (т. е. наборы из m, n действительных чисел), требуется проверить их однородность. Противоположным понятием является «различие».

Также требуется проверить есть ли различие между выборками. Если различия нет, то можно считать, что количественный эффект чисто случаен. Если различие есть, зафиксированные отклонения в характеристиках выборок неслучайны.

Вычисляются средние арифметические в каждой выборке.

Вычисляют статистику Стьюдента t по формуле (2), на основе которой принимают решение. По заданному уровню значимости t и числу степеней свободы ($m+n-2$) из таблиц распределения Стьюдента [3] находится критическое значение $t_{кр}$. Если $|t| > t_{кр}$, то гипотезу однородности (отсутствия различия) отклоняют, если же $|t| \leq t_{кр}$, то принимают. Выборки сравниваются попарно друг с другом.

Выводы

На основании натуральных наблюдений в реальных условиях дорожного движения на выборке порядка 60 транспортных средств установлено, что минимальное расстояние установки датчиков на пересечении улиц Ярославская и Алматинская трасса равно 70-80м.

Литература:

1. Космачев А.Н. Совершенствование методов локального адаптивного управления транспортными потоками: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – М.: МАДИ, 1991. – 19 с.
2. www.iseco.kz/rus/products/
3. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 412 с.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 1997. – 474 с.
5. Елисеева И.И. Теория статистики с основами теории вероятностей. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 446 с.

Поступила 23 апреля 2010 г.

METHOD OF RISK ANALYSIS OF ADVERSE IMPACT ON BIOTA OF NORTH – EAST CASPIAN SEA REGION OWING TO OIL INDUSTRY ACCIDENT

Balakay L.A., Dedova T.V., Mirkarimova B.M., Tusseva N.B., Zakarin E.A.
 “KAZGEOCOSMOS” Joint-Stock Company

The ecological situation of Caspian Sea and adjoining territories causes alarm as result of oil gas industry activity. So it is very important to estimate the ecological risks in the event of an emergency on objects of oil production. The problem of estimation of risks involves severe difficulties. First difficulty is connected with uncertainty of a place, time and power of damage. Stochastic reaction of environment on damage impact is the second uncertainty. Reaction of biological component of nature on damage pollution of environment is the third equivocation. The stochastic response of environment to accidental discharge is simulated by uncertainty of the moment of the incident. Probability of biota detriment is simulated by use the vulnerability of biological component of nature to environmental pollution. Risk maps are constructed as the sum of probabilities. The method was used for risk mapping of accidents on oil pipeline.

Keywords: Caspian Sea, risk mapping; oil industry damage; environmental impact; biota vulnerability.

1. INTRODUCTION

Region of the Caspian Sea plays an important role in the coastal states economy. Here heavy stocks of gas and oil resources are concentrated and their production is developed. Kazakhstan exploits Northern-Eastern sector of the Caspian Sea. Nature in this region is very sensible to the man's impact and the upgrowth of oil and gas industry can do irreparable harm to the region's ecology. So it is very important to estimate the ecological risks of this activity, especially in the event of an emergency on objects of oil production.

The problem of estimation of risks involves severe difficulties. First difficulty is connected with uncertainty of a place, time and power of damage. Stochastic reaction of environment on damage impact is the second uncertainty. And reaction of biological component of nature on damage pollution of environment is the third equivocation.

On

Figure 1 there is a simplified scheme that illustrates the probabilistic character of: emergency situation occurrence, reaction of environment on emergency pollution, damage to flora and fauna as a result of this pollution.

Such consequence can be supposed in the form of multiplication of probabilities (Equation 1):

$$P_c = P_a * P_s * P_r \tag{1}$$

where P_c – is common probability, P_a – probability of accident on one of the objects, P_s – probability of natural environment pollution, P_r – probability of damage to biota and to human being.

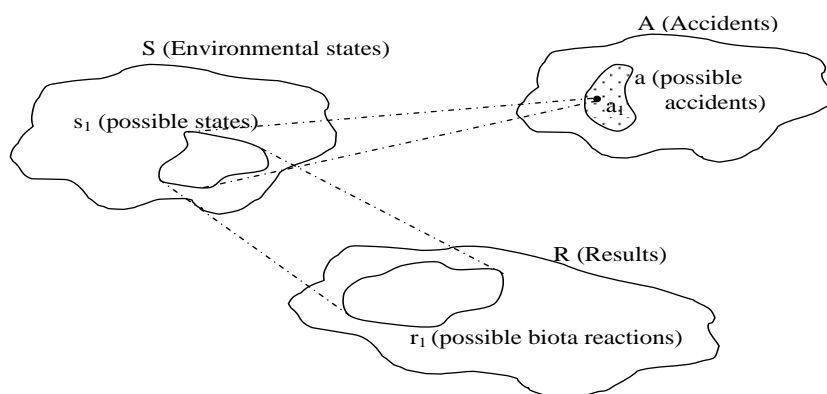


Figure 1 Cascade of uncertainty

Industrial risks are not viewed in this article. This is the task of the further investigations. That is why let us suppose that $P_a = 1$, i.e. an accident has happened. In this case the task is to build P_s and P_r models.

2. THE PROBABILISTIC MODEL OF EMERGENCY POLLUTION OF ATMOSPHERE AND SEA

From all the possible factors that generate uncertainties let us choose a factor that is of the most practical interest. Let us assume the uncertainty of environment reaction forms by as uncertainty of accident's moment. That is why for this factor let us use a set of meteorological situations [1], which belongs to the period of time when the accident is possible. Series of calculations on the set of these situations make up a probabilistic space.

Let us examine a certain area and built a corresponding grid (i,j,k), where $i = 1, 2, \dots, N_i$ – number of calculation cell in x – direction, $j = 1, 2, \dots, N_j$ – number of calculation cell in y – direction, $k = 1, 2, \dots, N_k$ – number of calculation cell on vertical axis in z direction. Let us define C_{ij} as concentration of pollutant in underlying surface cell (i,j,1) calculated by numerical integration of hydrodynamics equations. Let us formulate a set of random values $(C_{ij})_t^s$ due to multiple calculations of pollutants fields for different meteorological situations $s = 1, 2, \dots, N_s$ and different time moments $t = 1, 2, \dots, N_t$ in the period of meteorological situation.

Equation 2 defines the concept of probability:

$$(P_{ij})_{\nu} = \frac{f_{ij}^{\nu}}{N_k N_s}, \tag{2}$$

Here $(P_{ij})_{\nu}$ – is probability of pollution of cell (i,j) within the limits of concentration C_{ij} from $A_{\nu-1}$ to A_{ν} , where A_{ν} and $\nu = 1, 2, \dots, N_{\nu}$ – is a scale of sanitary standards (Table 1), $(f_{ij})_{\nu}$ – repetition of falling of random value $(C_{ij})_t^s$ into ν class.

Table 1. Classification of risk's degree

Number of class ν	1	2	...	N_{ν}
Interval	$X \geq A_1$	$A_1 \geq X \geq A_2$...	$A_{N_{\nu-1}} \geq X \geq A_{N_{\nu}}$

Equation 2 defines the uncertainty model of emergency impact on environment pollution, i.e. $(P_{ij})_{\nu} \equiv P_s$. The model is built by of multiple solutions of direct deterministic tasks at the set of meteorological situations.

3. PROBABILISTIC MODEL OF BIOTA'S REACTION ON ENVIRONMENT POLLUTION

The degree of damage of flora and fauna is defined by its vulnerability to pollution of environment. Each community has a different vulnerability.

Let us suppose that common probability of biota's damage can be expressed in the sum (Equation 3):

$$P_r = \sum_m \omega_m F_{rm} \tag{3}$$

where matrixes F_{rm} define the spatial vulnerability of m^{th} community to the environment pollution, ω_m - weight coefficients, which define the ecological value of the given community relative to other inhabitants of the same territory, $\sum \omega_m = 1$. The vulnerability of all community is the random value in every point of the space. Let us define a scale on the grade of vulnerability for each community. Using it we can build the probability of damage P_r by analogy Equation 2.

The task of vulnerability defining F_{rm} of each territorial community to every kind of pollutant is quite difficult. In this article the maps of sea and ground communities' vulnerability built by my means of expert estimation were used.

4. THE CHOICE OF RISK'S MEASURE

The next task is building algorithm of mapping of ecological risks. For this purpose it is necessary to define a risk's measure. There are many variants of defining risk's measure such as expectation value, dispersion, VaR (Value at Risk) etc.

Further we are going to operate with two criteria:

The expectation value

$$M_{ij} = \sum_{v=1}^{N_v} P_{ij}^{(v)} \cdot C_{ij}^{(v)} \quad (4)$$

The risk of sanitary standards exceeding

$$R_{ij} = \frac{P_{ij}(K \geq A_1)}{\max P_{ij}} \cdot 100\% \quad (5)$$

The M_{ij} and $(R_{ij})_1$ values expressed by Equation 4 and 5 are the raster maps and they are totally different from each other. The first one characterizes the average pollution risk while the second one is the risk of high pollution level.

During the analysis of this map let us apply the quantity scale – “very bad”(nearby the place of an accident), “bad”, “middle”, “good” and “very good”(clear region). Resulting maps of damage to biota are defined by means of combined analysis of risk maps and vulnerability maps for all communities on the specified territory.

5. THE RISK MAPPING DURING THE EMERGENCY ATMOSPHERE POLLUTION

Let us to examine the consequences of the supposed accident on the oil pipeline on the Caspian Sea shore. Let us suppose that the spilled oil is burned and the combustion products are spreading in atmosphere and affect flora, fauna and population. The moment of accident is not fixed but the probable period of three months is defined.

The maps of population density, vegetation, birds, seals and phytoplankton were used for building the vulnerability maps. The weight coefficients ω_m were determined by the method of expert analysis and the summary vulnerability map was calculated (Figure 2). As it is seen from this figure the maximum vulnerability corresponds to the regions with high density of population.

The risk map of atmosphere pollution is built by means of multiple calculation of deterministic task by using the model, considered in [ii]. Number of the combustion products is very large. So we confined by the most dangerous one – sulfur dioxide SO_2 . Risks were calculated by the Equation 5. The detailed method is given in [iii]. On the Figure 3 there is the final map where the maximum risk (100%) is given to the region near to the supposed accident. Result of this calculation shows that the population of Atyrau city undergoes largest impact. So if new oil pipeline will be laid in this region it is necessary to take it with high level of industrial safety.

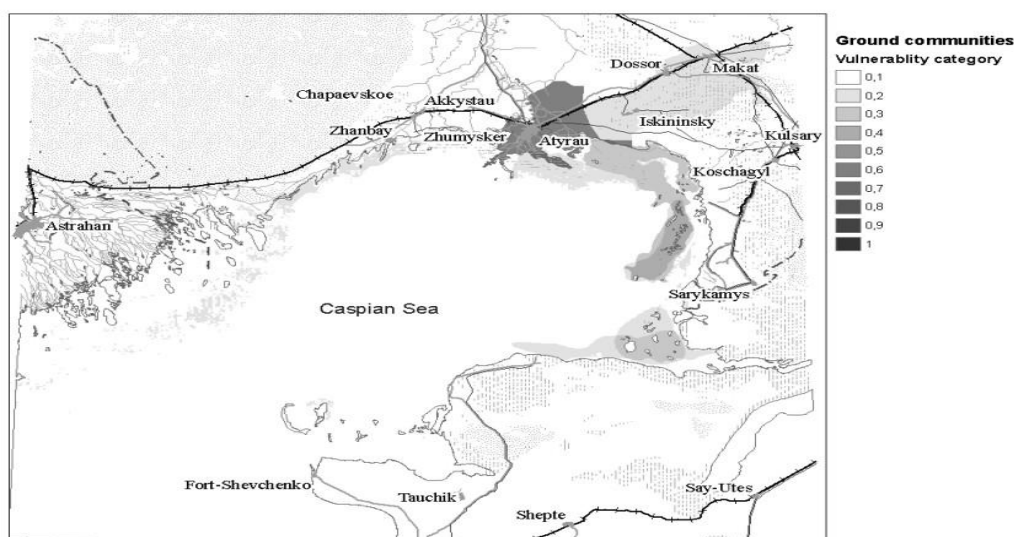


Figure 2. Map of summary vulnerability for ground and coastal zone of Caspian Sea

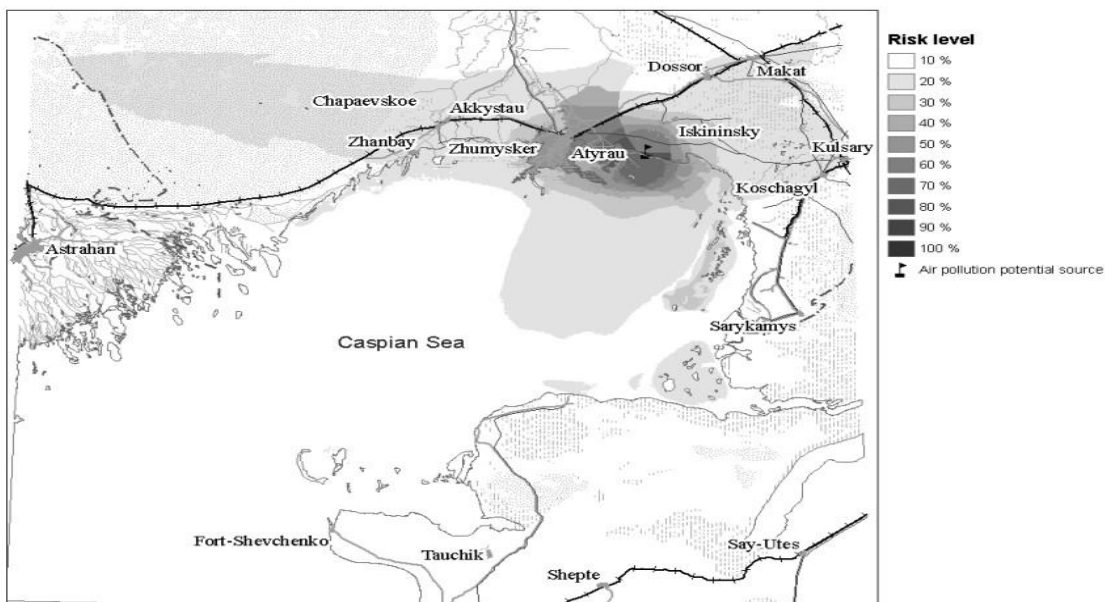


Figure 3. Risk map for accident at pipeline on coastal zone

6. RISK MAPPING DURING THE EMERGENCY SEA POLLUTION

Let us examine the consequences of the supposed emergency on the oil pipeline of the Caspian Sea shelf. Let us suppose that the oil pipeline is laid on the sea bottom and, if accident will happens, oil slick will spread along the sea surface. The moment of accident is not fixed but the probable period of three months is defined.

During the vulnerability analysis the communities of fish, seals, phytoplankton and vegetation (mainly cane) were taken into consideration. On the Figure 4 the summary vulnerability map of sea communities is given. As it was expected the maximum vulnerability is observed near the coastline in the canes where the high level of biodiversity exists.

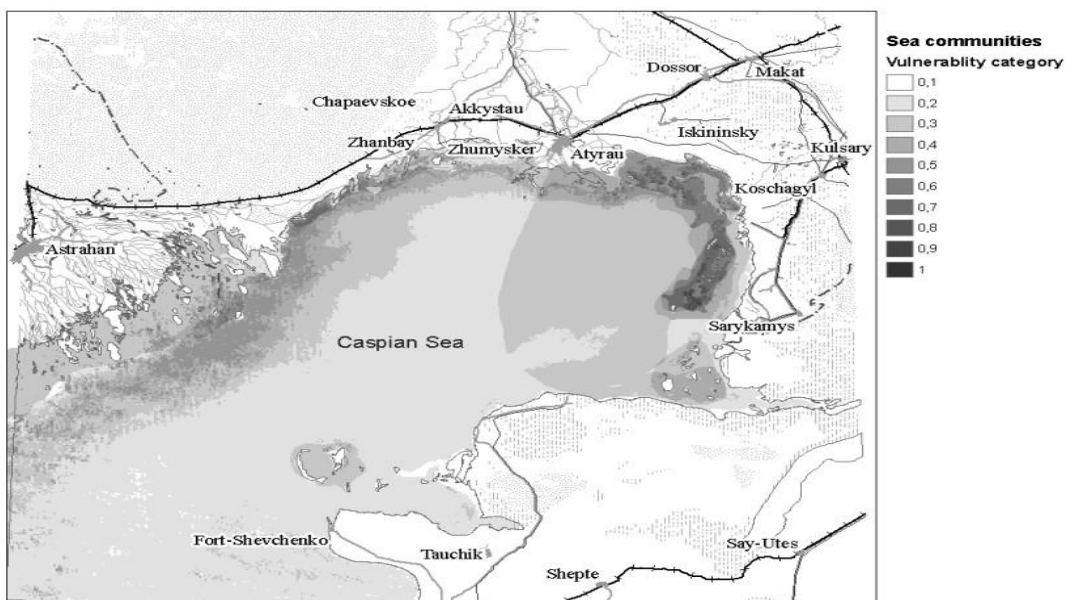


Figure 4. Map of summary vulnerability for sea community

The risk map of oil pollution of sea was built by means of multiple calculation of direct deterministic task by using MIKE 21 software (HD and SA modules) [iv, v]. On the Figure 5 there are the results of risk mapping of oil pollution impact on the sea communities. Result of this calculation shows that the risk of biota's damage during the accident is very high and risk zone covers the large area of the Caspian shallow water.

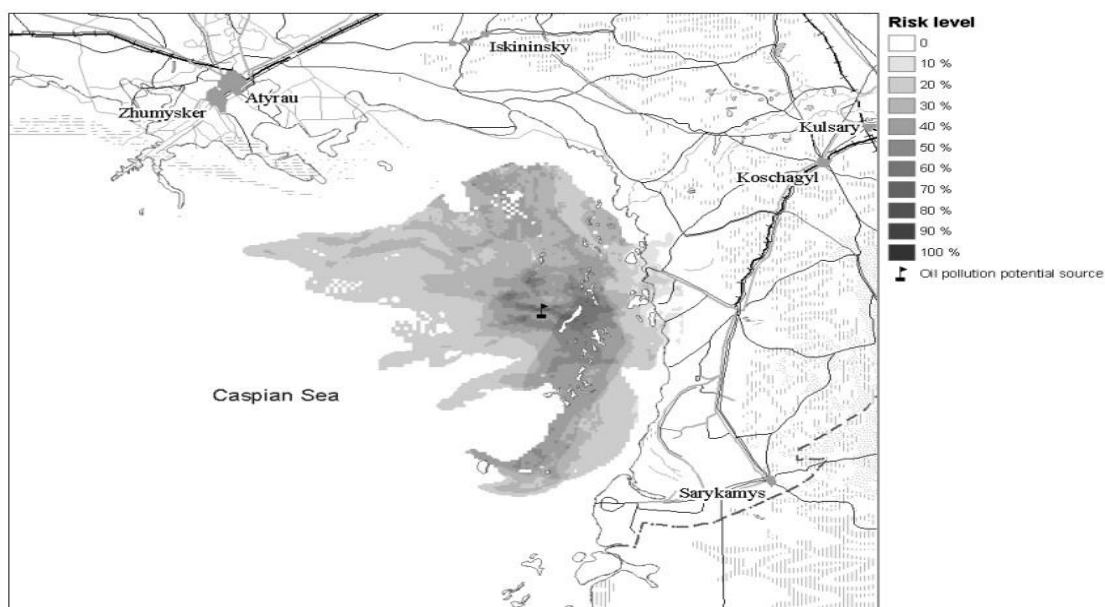


Figure 5. Risk map for accident at pipeline on sea

7. CONCLUSIONS

The problem of evaluation of damage risks to flora and fauna during the accident on the oil pipeline is very important and very complex. Many factors and stochastic processes are influencing on these risks. The result of this research is the method of risk estimation of oil pipeline damage impact on biota of the Caspian Sea region. The method includes two probabilistic models of environmental pollution and biota's reaction. Applications of this method to two tasks of atmosphere and water pollution showed that the method could be used effectively if there are reliable data on vulnerability of ground and sea communities. The assumed method can serve as a start for large cycle of investigations: from risks of accidents to vulnerability of biota.

References

1. Mahura A., Baklanov A., Sørensen J.H., 2002. Methodology for evaluation of possible consequences of accidental atmospheric releases of hazardous matter. Radiation Protection Dosimetry Journal, February, 1-8.
1. Zakarin E.A., Mirkarimova B.M., 2000. GIS-Based Mathematical Modelling of Urban Air Pollution. J. Physics of Atmosphere and Ocean, Russian Academy of Sciences, Moscow, vol. 36, 3, 366-375.
1. Zakarin E., Mirkarimova B., Dedova T., Balakay L., 2006. Mapping risk of environment pollution at the oil pipeline accidents. "Geoinformatica", Moscow, 2, 15 – 22.
1. 2005. MIKE 21 Flow Model. Hydrodynamic Module. Scientific Documentation. DHI Software. P 58.
1. 2005. MIKE 21 & MIKE 3 PA/SA. Particle Analysis and Oil Spill Analysis Module. Scientific Documentation. DHI Software. P 106.

Поступила 28 марта 2010 г.

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ АНАЛИЗА АВАРИИ НА ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ ПО ОЧЕРЕДНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СОБЫТИЙ, ИНИЦИИРУЮЩИХ РАЗРУШЕНИЕ АКТИВНОЙ ЗОНЫ

Ким Д.С.

ДГП «Институт ядерной физики» РГП «Национальный ядерный центр» Республики Казахстан

В статье представлены основные стадии протекания аварий в активной зоне реактора, а также описано поведение продуктов деления на каждом этапе и их влияние на параметры, способствующие разрушению

активной зоны. Изложена сущность исследований поведения продуктов деления в активной зоне, проведенных французскими учеными, и сделаны заключения по результатам этих исследований. Рассмотрены основные вопросы, исследуемые при изучении роли продуктов деления в развитии аварий активной зоны реакторов, и предложена схема анализа их развития.

Введение

На сегодняшний день общеизвестно, что ядерная энергетика при нормальной эксплуатации не представляет опасности для человека и окружающей среды ни на территории атомной станции, ни за её пределами. Для поддержания цепной реакции в реакторе требуется малое количество ядерного топлива, что важно и для рудников, и для размещения радиоактивных отходов, и для вывода установки из эксплуатации. Значительное влияние на человека и среду его обитания возникает только при потенциально возможной радиационной (ядерной) аварии.

Специалисты в области ядерной и радиационной физики занимаются изучением природы и процессов протекания аварий на атомных энергетических и исследовательских установках. В настоящее время изучено 8 крупнейших ядерных аварий, произошедших в XX столетии: на Киштымском перерабатывающем комбинате (УССР, 1957 г.), Чернобыльской атомной электростанции (АЭС) (Украина, 1986 г.), в Чиндскейл Пайл (Великобритания, 1957 г.); Три Майл Айленде (США, 1979 г.), на перерабатывающем заводе Уиндскейл (Великобритания, 1973 г.), АЭС Сан-Лорен (Франция, 1980 г.), в критической сборке в Буэнос-Айресе (Аргентина, 1983 г.), на АЭС Ванделлос (Испания, 1989 г.).

На основании опыта проведенных исследований по перечисленным авариям совместными усилиями экспертов Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и Организации экономического сотрудничества и развития была разработана Международная шкала ядерных событий (INES), и обозначены основные критерии чрезвычайных событий радиационного (ядерного) характера. Крупными учёными и научно-исследовательскими организациями был разработан ряд методик для количественной оценки последствий ядерных аварий, прогнозирования их масштабов и продолжительности последствий.

Основная же задача радиационной (ядерной) безопасности заключается в установлении причин возникновения аварийных ситуаций на атомных установках с целью их профилактики и предотвращения. Для успешного выполнения данной задачи необходимы результаты множественных экспериментов, позволяющих определить сценарий разрушения активной зоны, который также будет полезен и при расследовании причин произошедших ядерных аварий.

Основная часть статьи

Главной задачей аналитических исследований, описываемых в статье, является разработка схемы для анализа аварии на ядерном реакторе согласно очерёдности появления событий, приводящих к разрушению активной зоны установки.

До сих пор нет общепринятой теории развития аварии с расплавлением топлива активной зоны. Считается, что такая авария протекает в 3 стадии:

- 1) грубое смешивание топлива и теплоносителя;
- 2) инициирование разрушения активной зоны;
- 3) распространение компонентов расплавленного топлива.

Одним из факторов, который влияет на перемещение топлива и теплоносителя на ранних стадиях аварии, является газовое давление. Газ препятствует непосредственному взаимодействию, тем самым давая возможность большим массам топлива и теплоносителя смешиваться так, чтобы последующее взаимодействие, если оно возможно, могло усиливаться. Образование осколков может быть вызвано различными ускорениями топлива и теплоносителя, обусловленными ударной волной, и этот процесс не прекратится благодаря присутствию продуктов деления в теплоносителе.

Газообразные продукты деления, согласно результатам экспериментов, проведённых А. Гейне, А. Патторе и Ф. Шмитцем, имеют ограниченное влияние в фазе распространения

аварии, но играют важную роль на ранних стадиях, где газ может как усиливать перемешивание, так и затруднять инициирование процесса.

На ранних этапах аварии топливо все ещё находится при номинальной температуре, или даже при несколько более низкой в силу быстрого вытеснения теплоносителя. Продукты деления в это время могут существовать только в виде газов в напорной камере вне топливной матрицы. Одновременный разрыв большого числа тепловыделяющих сборок в силу выработки ресурса может, конечно, привести к осушению активной зоны, но статистические данные, накопленные за всё время проведения исследований с облученным топливом, показывают, что это явление нельзя рассматривать как физическую первопричину. Само инициирование аварий активной зоны за счет продуктов деления не является проблемой с точки зрения физика. Однако, если авария началась, ролью газообразных продуктов деления на её ранних стадиях пренебрегать нельзя.

Главным критерием, влияющим на безаварийность процессов, происходящих в активной зоне атомной установки, является газовое давление, образуемое продуктами деления ядерного топлива, содержащегося в стержнях тепловыделяющихборок реактора. Повышение газового давления может привести к серьёзной аварии вплоть до разрушения активной зоны, в зависимости, главным образом, от интенсивности нарастания температуры в системе пар-жидкость.

Давление газообразных продуктов деления может резко уменьшить энерговыделение при внезапном разрушении активной зоны при условии, что само давление успеет повыситься за время разгона. Это происходит потому, что равновесное давление продуктов деления обычно гораздо выше, чем давление топливного пара, что особенно справедливо для ранних (низкотемпературных) этапов разрушения. Действие этих высоких давлений ускоряет процесс разрушения и, следовательно, уменьшает энерговыделение.

Однако, конкретное пространственное распределение и форма, в которой продукты деления удерживаются в веществе, могут иметь существенное влияние на повышение их давления в процессе разгона. Например, влияние поверхностного натяжения может замедлить расширение мелких пузырьков газа. Эффективного повышения давления, достаточного для приведения топлива в движение, не наступит, пока не произойдет слияние пузырьков, позволяющее им расти в дальнейшем. Затраты времени на процессы такого типа могут существенно задержать повышение давления инертных газов, удерживаемых в такой форме. Расчеты, учитывающие эту задержку, показали, что замедление даже на 1 мс резко сократит влияние продуктов деления при разгоне со скоростью ввода реактивности 100 дол/с.

Именно такая ситуация возникает в случае утечки теплоносителя. Эксперименты по изучению кипения в пучках показали, что при достаточно низком расходе в испытываемой секции образуется структура течения, называемая "местным кипением". Средняя температура теплоносителя на выходе при этом может быть примерно на 100°С ниже точки насыщения [1]. В центральном пучке может произойти прогорание и разрыв оболочки, в то время как в периферийных каналах все еще будет находиться теплоноситель. Таким образом, следует принимать во внимание быстрое осушение за счет расширения газообразных продуктов деления. Время и местоположение разрыва, а больше всего – раннее осушение, – могут, несомненно, влиять на развитие аварии активной зоны.

Газообразные продукты деления меняют сжимаемость взаимодействующих сред. Эти изменения оказывают важное влияние на распространение взаимодействия. Чтобы это распространение было самоподдерживающимся, фронт взаимодействия должен вызывать существенные разрушения в обеих средах. Кроме того, разрушение за счет гидродинамических сил будет более резким, если контактирующие материалы имеют разную сжимаемость. Расчеты распространения ударной волны в двухфазной среде показали следующее: разница скоростей между двумя фазами за фронтом повышается с увеличением различия в сжимаемости сред [3]. Поэтому можно заключить, что, если газообразные продукты деления находятся в одной из сред (в топливе или теплоносителе), то разрушение и, как следствие, взаимодействие, усилятся. С другой стороны, присутствие газа может

понизить энергообмен из-за снижения пикового давления в зоне взаимодействия. Эти явления следует изучить и проанализировать более тщательно, но и уже полученные результаты лишней раз указывают на то, что продукты деления могут оказывать существенное влияние на окончательное значение механической энергии, выделившейся в аварии всей активной зоны.

При моделировании разрушения активной зоны реакторов пар топлива традиционно считается главным источником давления, вызывающего движение вещества при резких повышениях критичности.

Мгновенное развитие давления пара после плавления топлива снижает выделение энергии деления примерно на порядок при разгоне со скоростью ввода реактивности 20 дол/с. При аналогичном рассмотрении разгона со скоростью 100 дол/с получается снижение всего вдвое. Это происходит потому, что влияние разрушения на реактивность слабее отражается на энергии деления с ростом скорости разгона.

Чтобы оценить влияние продуктов деления на характер и последствия аварии с расплавлением топлива активной зоны, в аварии реактора необходимо рассмотреть само взаимодействие и гидродинамику смешивания топлива и теплоносителя. Ранее предполагалось, что наличие газа является средством усиления, уменьшения или даже прекращения передачи тепла и действия механизмов образования продуктов деления. Аналогично присутствие газа могло бы иметь большое влияние на перемещение и перемешивание элементов, вступающих в реакцию.

Функциональная зависимость давления в облученном ядерном топливе от температуры является весьма сложной из-за многокомпонентного характера системы [3, 4]. Поэтому в качестве первого шага при рассмотрении этого вопроса следует определить содержание конкретных продуктов деления в составе системы. Во Франции для этого использовались программы PICFEE и COPROF, которые позволяют определить состав топлива в зависимости от истории облучения с удовлетворительной точностью.

На этой основе, если рассматривать окисное топливо, удобно подразделить продукты деления на четыре группы:

- 1) элементы, образующие металлические фазы – Mo, Ru, Rh, Pd;
- 2) элементы, образующие с основной массой топлива твердые растворы (редкоземельные элементы – Zr, Y);
- 3) летучие продукты деления, такие, как Cs, Rb, I, Br;
- 4) элементы, газообразные в нормальных условиях – Xe, Kr.

С точки зрения создания давления при высокой температуре первая группа играет незначительную роль. Вторую группу следует принимать во внимание при рассмотрении давления паровой смеси различных окислов, но действительно важное влияние оказывают последние две группы продуктов деления. В конце концов, именно из-за этих групп в температурной зависимости давления образуются отчетливо различающиеся области.

В настоящее время общепризнано [5], что такие летучие продукты деления, как Cs, Rb, I и Br, не существуют в свободном состоянии в окисных твэлах при работе на стационарных режимах. Термическое разложение веществ типа ураната цезия должно наблюдаться еще до того, как возрастет парциальное давление высоколетучих сконденсированных компонентов. Скорость нагрева соответствующих компонентов будет зависеть от того, содержат ли они делящиеся материалы, и их вклад в полное давление также будет определяться эффективным свободным объемом.

Вызываемое газообразными продуктами деления разрушение топлива является, несомненно, важнейшим физическим явлением, способным ограничить аварии активной зоны. Однако влияние продуктов деления следует изучать при различных значениях прочих параметров. Влияние скорости ввода реактивности и степени выгорания должно исследоваться отдельно. Эти эксперименты вместе с внереакторными измерениями даже на небольших образцах должны привести к более точному выяснению природы физических явлений, возникающих при авариях активной зоны из-за наличия продуктов деления.

Продукты деления (прежде всего – газообразные) играют важную роль при анализе аварий с разрушением активной зоны в 2 аспектах:

- 1) разрушение и диспергирование топлива на ранней стадии;
- 2) повреждение оболочек твэлов с последующим перемещением топлива.

Первый случай характерен для сборок с высоким энергонапряжением, в которых при авариях с потерей теплоносителя расплавление оболочек происходит раньше, чем плавление топлива. Второй аспект возможен как в сборках с низким энергонапряжением при авариях с потерей теплоносителя расплавление, так и во всей зоне при авариях с неконтролируемым ростом мощности.

Раннее диспергирование топлива играет особенно важную роль в тех случаях, когда наблюдаются умеренные скорости ввода пустотной натриевой реактивности. В таких случаях раннее диспергирование топлива может привести к энергетически вялой фазе инициирования, приводящей, путем расплавления топлива к переходному режиму. Исследования, проведенные на реакторе Клинч-Риверской АЭС, показывают, что для этого необходима скорость перемещения топлива порядка 100 см/с, направленная от центральной плоскости активной зоны и возникающая сразу же после начала плавления неразрушенного топлива [2].

Анализ разрушения и диспергирования топлива – весьма сложная задача, включающая учет количества и распределения газообразных и летучих продуктов деления к моменту разгона, перераспределения газов и паров в процессе разгона перед разрушением твэлов, механическую реакцию топлива и оболочек на градиенты давления и внешние силы, включая характер разрушения твэлов и его развитие во времени, а также обмен энергией и импульсом между газами, парами и топливом, следующий за этим разрушением.

Процесс диспергирования топлива определяется, в основном, обменом энергией и импульсом между топливом, газообразными продуктами деления и прочими парами в зоне разрушения топлива. Процесс разрушения может быть охарактеризован поведением твердого и расплавленного топлива. Результаты проведенных к настоящему времени испытаний показывают, что это поведение может принимать различные формы. Для твердого топлива их четыре:

- 1) коробление топливного столба;
- 2) сильное распухание при повышении температуры;
- 3) фрагментация на малые частицы из-за отслоения зерен, их разламывания и микрорастрескивания;
- 4) разламывание на макроскопические куски внутренним давлением плавящегося топлива. Плавящееся и расплавленное топливо может вспениваться, увеличиваясь в объеме, или вытекать под действием силы тяжести. После разрыва оболочки расплавленное топливо может разбиваться на капли.

Сильному распуханию твердого облученного топлива способствуют его высокая температура, длительная выдержка при таких температурах и недостаточные механические связи. Распухание может возникать под действием пузырьков газа, находящихся как внутри зерен, так и между ними. Скорость распухания зависит от 3 скоростей:

- 1) скорости, с которой газовые пузырьки коалесцируют при случайной или направленной миграции;
- 2) скорости, с которой газовые пузырьки растут до равновесного размера после слияния;
- 3) скорости, с которой топливо способно деформироваться под действием давления в порах.

Все эти скорости имеют тенденцию заметно расти по мере приближения к точке плавления.

Разрушению твердого топлива на мелкие частицы из-за отслоения зерен будет способствовать быстрое газовыделение из зерен через границы с образованием высоких градиентов давления в сообщающихся порах и высоких давлений в пузырьках между

зернами. Благоприятными для разрушения условиями являются относительно высокая плотность твердого топлива и его низкая проницаемость для газового потока.

Раскалывания твердой топливной оболочки, окружающей расплавленную сердцевину, можно ожидать в тех случаях, когда имеются большие радиальные градиенты. С началом плавления топлива развиваются внутренние давления, приводящие к движению твердого топлива в радиальном направлении. Если имеются радиальные трещины, связывающие расплавленную сердцевину с окружающим объемом, то расплавленное топливо будет выбрасываться через эти трещины с частичным понижением давления. Однако, если трещин нет или они закупорены застывшим топливом, то давление может повыситься и в конце концов разорвать твердую оболочку с последующим быстрым движением как твердого, так и расплавленного топлива в радиальном направлении.

Результаты исследования влияния газа между зернами весьма чувствительны к предположениям о газопроницаемости топлива. Параметрические расчеты показывают, что более быстрые переходные процессы имеют тенденцию вызывать более высокое давление в порах, приводящее к повышению степени охрупчивания.

Большая проблема, требующая масштабных исследований, – это взаимодействие пузырьков, содержащих газообразные продукты деления, с плавящимся и расплавленным топливом. В общем случае плавящееся топливо будет содержать газ в сообщающихся порах, а также в пузырьках внутри и вне зерен. Выяснение динамики газовых пузырьков и скорости, с которой они расширяются, мигрируют и сливаются, имеет ключевое значение в моделировании процессов пенообразования, а также для предсказания перемещения топлива, удерживаемого оболочкой.

Возможность влияния продуктов деления на повреждение твэлов и последующее перемещение топлива признаны давно. Газообразные продукты деления (а также пары других продуктов) могут не только вносить существенный вклад в напряжения, возникающие в оболочках, но и служат источником давления, приводящего топливо в движение после разрушения оболочек. Разрушение твэлов и последующее перемещение топлива подлежат исследованиям при авариях с разгоном, в том числе и вызываемых нарушением циркуляции. В обоих случаях влияние этих газов на аварийное энерговыделение окажется существенным.

Для случая разгона главным фактором, определяющим развитие фазы инициирования, является местоположение разрыва оболочки. Динамические модели напряжений в оболочках, такие, как модель импульсного давления или модель, основанная на механических напряжениях, приводят к прогнозированию разрыва оболочек над центральной плоскостью активной зоны. Какого масштаба разрушения произойдут в этом районе, зависит от скорости нагрева. Однако, если перемещение топлива вместе с осушением за счет взаимодействия топлива с теплоносителем вызовет снижение реактивности, реактор, вероятно, остановится при ограниченном повреждении активной зоны.

Анализ подобного варианта аварии активной зоны реактора Клинч-Риверской АЭС показал, что разрыв, происходящий на 15 см выше центральной плоскости при разгоне со скоростью ввода реактивности 3 дол/с, приведет к разрушению равно, как и вынужденный разрыв в центральной плоскости при разгоне 10 цент/с; однако разгон при мгновенном скачке реактивности на 60 цент с разрывом в центральной плоскости может пройти без разрушения [3]. Если перемещение топлива повышает реактивность, то более высокое давление газа приведет к более высоким темпам разгона, и наоборот.

Изучение разрушения твэлов и последующего перемещения топлива осложняются в случае разгона, вызванного прекращением циркуляции. Требуется исследовать поведение топлива в осушенных полностью или частично и в неосушенных каналах. Оболочка, близкая к расплавлению, слабо сдерживает перемещение топлива, и оно ведет себя почти так же, как в каналах с уже расплавившейся оболочкой. Если принять в качестве критерия разрушения определенную долю расплавившегося топлива, то разрыв должен наблюдаться в неосушенной области вблизи центральной плоскости.

Мгновенное газовыделение из расплавленного топлива приводит к максимальному давлению и быстрому перемещению топлива с максимальным энерговыделением. Задержка выхода газа замедлит движение топлива и снизит энерговыделение. Однако имеется и конкурирующий эффект: из-за высокой температуры на относительно длинных участках оболочки и очень быстрого разгона следует ожидать, что локализация разрушения оболочки не сохранится, а будет расширяться из-за распространения трещин или слияния множественных локальных повреждений. Это распространение разрушений будет усугубляться высоким внутренним давлением в твэле [4].

Фактически, длина участка разрушения является ключевым фактором феноменологического описания аварии с потерей теплоносителя. Если этот участок захватывает достаточную часть длины твэла, чтобы движение происходило в основном в радиальном, а не в осевом направлении, то смешивание топлива с натрием будет приводить к совместному удалению этих двух материалов, а не к осушению натрия и уплотнению топлива. В связи с этим важнейшей областью исследований является поведение плавящегося и расплавленного топлива, содержащего заметные количества продуктов деления, при очень высоких скоростях плавления (на уровнях мощности, превышающих номинальное значение в десятки раз) [5]. Решающий вопрос заключается в том, в какой степени продукты деления могут принимать участие в создании давления на оболочку и топливо, приводя его в движение, если считать установленным, что газ первоначально содержится в зернах, между ними и в сообщающихся порах, и что время развития аварийных процессов находится на уровне миллисекунд. Отсюда возникает вопрос, как далеко может зайти фрагментация топлива, прежде чем разрушение оболочки прекратит сдерживание радиального движения.

Наиболее важная область – разрушение и диспергирование топлива в осушенных сборках при прекращении циркуляции с отказом аварийной защиты. Если разрушение и диспергирование проходят интенсивно, то энерговыделение в фазе инициирования будет невелико. Этот результат особенно важен для реакторов, имеющих небольшой натриевый пустотный коэффициент.

Вторая из важнейших областей – влияние продуктов деления на разрушение твэла и последующее перемещение топлива при разгонах. В исследовании аварий с неконтролируемым ростом мощности главное – изучить влияние газов на напряжения в оболочках, чтобы определить с высокой точностью место разрушения и установить вклад газообразных продуктов деления в процесс уноса топлива. Если разгон вызван потерей теплоносителя, то важно определить масштаб разрушения оболочки и динамику роста давления газов на расплавленное топливо.

Заключительная часть

Таким образом, анализ гипотетических аварий активной зоны показал, что схему аварии можно разбить на 3 главные фазы:

1. Фаза инициирования, характеризующаяся отсутствием нарушений конфигурации активной зоны.

2. Переходная фаза, при которой возникают нарушения конфигурации активной зоны.

3. Фаза разрушения.

Связь главных фаз можно продемонстрировать схемой на рисунке 1.

Не при любом иницирующем факторе и не в любых условиях наблюдаются все фазы. Фактически, одной из важнейших целей исследований безопасности реакторов является установление круга иницирующих факторов и значений реакторных параметров, при которых развитие гипотетической аварии удастся прекратить при ограниченных повреждениях активной зоны. Методы анализа, применяемые для оценки масштабов повреждений активной зоны, относятся, прежде всего, к фазе инициирования. Если анализ показывает, что прекратить аварию при умеренных повреждениях активной зоны не удастся, то приходится иметь дело с фазой разрушения, следующей либо непосредственно за иницированием, либо через переходную фазу.

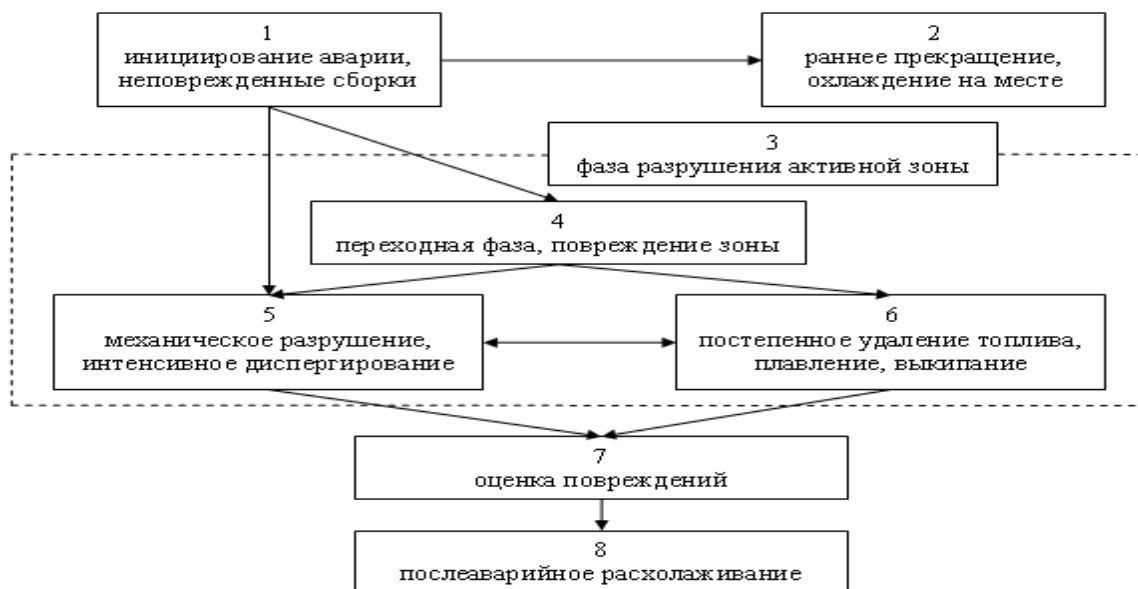


Рис.1. Схема анализа аварийных процессов

Анализ переходной фазы включает рассмотрение поведения больших количеств расплавленного топлива при нарушении конфигурации активной зоны за счет плавления оболочек твэлов и сборок. Уплотнение расплавленного топлива может привести к быстрому разрушению. Независимо от того, следует ли фаза разрушения непосредственно за иницированием или через промежуточный этап, анализ процесса разрушения включает рассмотрение движения материалов активной зоны и соответствующего изменения реактивности при давлениях и температурах достаточно высоких, чтобы это движение описывалось уравнениями гидродинамики, а не механики.

Литература:

1. Atcheson D.B., Sherry R.R., Shimane K.J. Cladding failure in treat over-power experiments: a mechanistic interpretation and its implications for LMFBR safety analysis, *ibid.*, ref. 1999
2. Henry R.E., Fauske H.K. Nucleation characteristics in physical explosion P.N.C. No 257, 96-12 Paper SHI 6/18.
3. Bohl W.R., Stevenson M.G. A Fuel Motion Model for LMFBR Unprotected Loss-of-flow Accident Analysis, Proc. Topical Meeting on Math. Models and Comp. Techniques for Analysis of nuclear System, Ann. Arbor, April 9-11, 2003, CCHP – 730401
4. Thermodynamics of Nuclear Materials (1997), IAEA, Vienna, 1998. Pattoret A., Drowart J., Smoes J.
5. Bard F.E., Fox G.L., Washburn D.F., Hanson J.E. Analytic models for fuel pin transient performance, *ibid.*, ref. 1999

Поступила 17 марта 2010 г

СИСТЕМЫ ПСЕВДОСТЕРЕОФОНИЧЕСКОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

Мухамеджанова А. Д

Алматинский институт энергетики и связи

В данной работе рассмотрены вопросы анализа работы системы псевдостереофонического радиовещания, выявлены недостатки систем. Определено, что недостаток системы заключается в том, что пределы, в которые действует эффект предварения, недостаточны для поддержания хорошего разделения каналов во все время передачи. Если задержанный по времени сигнал превышает по интенсивности незадержанный более чем на 10дБ, то эффект предварения перестает действовать и стереоэффект исчезает. Эффект предварения используется в системе стереофонического вещания по проводам.

Последнее десятилетие характеризуется качественными изменениями системы звукового вещания. Широко осваивается диапазон FM-вещания 88-110МГц. Появляются новые FM-ЧМ радиовещательные передатчики, идет развитие вещания стереофонического сигнала. Резко возросла потребность в специалистах, занимающихся разработкой и эксплуатацией государственных и коммерческих радиовещательных станций.

Целью данной работы является исследование работы системы с псевдостереофонического радиовещания.

Развитие радиовещания в целом позволило многим радиостанциям работать в стереофоническом режиме, где можно обеспечить наиболее высокие качественные параметры вещания в целом.

Задача двухканального стереофонического вещания сводится к одновременной передаче двух информационных вместо одной при обычном монофоническом радиовещании. Одна информация (канал А) соответствует левому, а другая (канал В) – правому стереофоническому каналу.

Система стереофонического вещания не является двухканальной в полном смысле этого слова. В отличие от двухпрограммных систем, в которых информации, передаваемые по каналам, практически независимы друг от друга, при стереофоническом вещании информации от левого и правого каналов коррелированы. Это является следствием того, что микрофоны, воспроизводящие левую и правую сторону звуковой картины, частично воспринимают все звуковое поле так же, как, допустим, левое ухо человека слышит не только звуки, приходящие с левой стороны. В результате информации в каналах А и В при стереофонической звукопередаче оказываются тесно связанными.

Учитывая связь информации в каналах А и В, а также свойства человеческого слуха, в стереофонических системах требования к переходным помехам между каналами значительно ниже, чем в системах двухпрограммного вещания. Это облегчает проектирование подобных систем.

С другой стороны, как уже было отмечено, к системам стереофонического вещания предъявляются достаточно жесткие требования в отношении фазовых сдвигов между передаваемыми сигналами, что значительно усложняет систему по сравнению с передачей двух независимых сигналов.

Основные специфические требования, предъявляемые к системе стереофонического вещания, могут быть определены в следующем виде.

1. Система стереофонического вещания должна быть совместима с системой обычного вещания. При этом следует определить два понятия, которые можно назвать прямой и обратной совместимостью.

Под прямой совместимостью понимается создание возможности радиослушателю, который не хочет, слушать стереофоническую передачу или не имеет для этого аппаратуры, принимать эту передачу как обычную монофоническую на обычный приемник практически без ухудшения качества по сравнению с приемом на этот приемник обычной радиопередачи.

Под обратной совместимостью понимается возможность принимать на стереофонический приемник обычную передачу без потери качества, но, конечно, без стереофонического эффекта.

При этом речь идет, естественно, о технической совместимости.

2. Система должна обеспечивать достаточное переходное затухание между левым и правым стереофоническими каналами.

Можно считать, что в средней части звукового диапазона (300-500Гц), где стереоэффект наиболее заметен, переходное затухание не должно быть меньше чем 25-30дБ. Ниже 300Гц и выше 5000Гц нормы на переходные затухания могут быть снижены.

3. Система должна обеспечивать качественные показатели воспроизведения звука, достаточные для получения высококачественного звучания.

Кроме того должно уделяться внимание разбалансу уровней в стереофонических каналах, который не должен превышать 3дБ.

4. Система должна обеспечивать минимальное уменьшение зоны обслуживания при стереоприеме по сравнению с зоной обслуживания передатчика при обычном приеме. Другими словами уменьшение отношения сигнала к шуму и увеличение защитных отношений при переходе на стереоприем должно быть минимальным.

5. Система должна обеспечивать наиболее простую и дешевую схему декодирования стереосигнала и не требовать существенных изменений остальных элементов тракта в приемнике.

6. Система должна допускать возможность использования для стереофонического вещания обычных, уже установленных УКВЧМ передатчиков путем добавления к ним необходимой модулирующей аппаратуры.

7. В системе должна быть предусмотрена возможность использования ее в дальнейшем для стереофонического звукового сопровождения телевизионных передач.

Предложенные системы стереофонического вещания могут быть разделены на 4 группы. Ниже вкратце рассматриваются особенности каждой из групп.

Предложенные системы стереофонического вещания могут быть разделены на 4 группы. Ниже вкратце рассматривается особенность псевдостереофонического радиовещания

Работы в области стереофонического радиовещания широко развернулись в 50-х годах прошлого века.

Под системами псевдостереофонического радиовещания мы будем понимать системы, которые не позволяют принять отдельно два стереофонических канала, но путем использования тех или иных искусственных приемов могут создать у слушателя впечатление, более или менее соответствующее стереофоническому звучанию. Псевдостереофонические системы всегда уступают по качеству стереоэффектам системам с натуральной стереофонией. Однако в целом ряде случаев они имеют преимущества или по степени совместимости с обычным приемом, или по помехоустойчивости, или, наконец, по простоте и дешевизне приемной аппаратуры. Поэтому некоторые исследователи продолжают поиски в области псевдостереофонических систем, пытаясь с их помощью создать звучание, наиболее близкое к стереофоническому [1].

В системе с пилот сигналами по радио передается обычный монофонический сигнал, который после детектирования поступает на два усилителя звуковой частоты и две акустические системы. Однако вместе с моносигналом передаются управляющие пилот сигналы, которые изменяют коэффициент передачи в усилителях звуковой частоты так, чтобы амплитуда на выходе каждого канала примерно соответствовала громкости передаваемой звуковой программы в данном канале.

Полезный звуковой сигнал передается в полосе частот до 14кГц пилот сигналы передаются на частотах 14,5 и 14,7кГц. Их уровень выбирается весьма низким, всего на 12дБ превышающим уровень шумов. Фильтры, выделяющие пилот сигналы в приемнике, имеют узкую полосу пропускания(100Гц). Поэтому после фильтра уровень каждого пилот сигнала превышает уровень шумов примерно на 32дБ, что достаточно для управления усилителем звуковой частоты [2].

Система с пилот сигналами совместима с обычным приемом, однако стереофонический эффект, создаваемый в этой системе, весьма не полноценен. В частности, если в оркестре солируют одновременно два инструмента, находящихся в разных сторонах сцены, то система оказывается бессильной разделить эти инструменты по направлению звучания. Фактически эта система не создает стереофонического эффекта, а лишь выделяет в каждый момент времени канал с более громким звучанием.

Система, основанная на эффекте предварения, также является псевдостереофонической, хотя и может обеспечить довольно хорошее качество стереовоспроизведения. Эффект предварения заключается в том, что при двух разнесенных источниках звука одинаковой

громкости начинающих действовать не одновременно, звук кажется исходящим из источника, включаемого первым. Следовательно, если один и тот же звук передать по первому каналу без задержки во времени, а по второму – с задержкой порядка нескольких миллисекунд, то он будет слышан как переданный по первому каналу. При использовании этой системы на выходе каждого канала содержится незадержанный сигнал своего канала и задержанный во времени сигнал другого канала. Преимуществом системы является то, что при моноприеме в каждом канале появляется полноценный моносигнал, а при стереоприеме слушатель, вследствие эффекта предварения, сможет различать сигналы левого и правого каналов. Недостаток системы заключается в том, что пределы, в которые действует эффект предварения, недостаточны для поддержания хорошего разделения каналов во все время передачи. Если задержанный по времени сигнал превышает по интенсивности незадержанный более чем на 10дБ, то эффект предварения перестает действовать и стереоэффект исчезает.

Эффект предварения используется в системе стереофонического вещания по проводам.

В системе «Парсиваль» [3] с целью передачи наиболее полной информации о направлении источников звучания использованы как принцип пилот сигнала, так и эффект предварения. По радио передаются монофонический сигнал $A+B$ и дополнительный сигнал, содержащий стереоинформацию. Этот сигнал передается на вспомогательной частоте 22кГц в узкой полосе частот 100Гц.

Образование сигнала стереоинформации происходит следующим образом. Сигнал каждого из каналов проходит через цепь предискажений, имеющую подъем частотной характеристики в сторону верхних звуковых частот. Этим подчеркиваются верхние частоты, играющие основную роль в получении стереоэффекта. Затем с помощью выпрямителя выделяется огибающая каждого из сигналов. Выделенный сигнал далее проходит через дифференцирующую цепь, создающую напряжение, пропорциональное скорости изменения огибающей. Тем самым подчеркиваются моменты начала звучания какого либо инструмента (быстрое нарастание) и конца звучания (Быстрый спад огибающей). В результате преобразований сигналов каналов A и B образуются сигналы $A1$ и $B1$. Эти сигналы преобразуются в сигнал $A1/(A1+B1)$, которым модулируется поднесущая частота.

В приемнике с помощью фильтров сигнал стереоинформации отделяется от основного сигнала и детектируется. Таким образом, основной сигнал $(A+B)$ умножается на управляющий сигнал каждого канала, содержащий информацию о мгновенной громкости в этом канале и о переходных процессах (начало и конец звучания). Сигналы $A0$ и $B0$ поступают на усилители звуковой частоты и акустические системы.

С помощью системы «Парсиваль» можно воспроизвести многие характерные черты стереофонического звучания. Однако и такая система при всей своей сложности не может полностью воссоздать «звуковую картину» сложного музыкального ансамбля.

Литература:

1. Кононович Л. М.. Стереофоническое радиовещание. М. «Связь» 1984.
2. Окунь Е.Л. Радиопередающие устройства. М. «Связь» 1996.
3. Мэндел М. 200 избранных схем электроники. М. «Мир» 1983.

Поступила 07 мая 2010 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВАКУУМ-ФИЛЬТРА ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Чекаев Р.М.

Казахский Национальный Технический Университет им.К.И.Сатпаев

Осадок, образующийся из сточной воды, загрязненной пылью шамота, при коагуляции ее и без коагуляции хорошо обезвоживается на вакуумной установке при концентрациях взвешенных частиц в осадке более 700 кг/м^3 . Осадки, получающиеся из сточной воды, загрязненной смесями пыли шамота и глины в соотношениях 4:1, 1:1, 1:4, обезвоживаются хуже, чем осадки шамота. Экспериментально установлено, что при фильтроцикле 30 мин максимальная толщина коржа некоагулированного осадка составила 13 мм. Коагулированный осадок из смеси глины и шамота 1:1 даже после 14 суток выдержки имеет слишком малую концентрацию и практически не может быть обезвожен на вакуум-фильтре. Осадок из смеси шамота и глины 1:4 обезвоживается плохо, Толщина осадка при продолжительности фильтроцикла 20 мин для некоагулированного осадка достигла только 4 мм.

Большие количества осадков, к сожалению, до сих пор не используются. Содержащиеся в сточных водах материалы должны быть извлечены и использованы в технологических процессах. Сточные воды заводов огнеупорной промышленности загрязнены глиной, шамотом, магнезитом, хромитом и другими материалами. При очистке сточных вод эти материалы улавливаются. Применяемые реагенты при очистке сточных вод (известь, серноокислый алюминий, полиакриламид) не ухудшают качество уловленных материалов (осадков). Наиболее эффективно использование вакуум-фильтра для обезвоживания осадков сточных вод.

В начальный период были проведены эксперименты по определению удельного сопротивления осадка и производительности фильтра. На рисунке 1 видно, что определить удельное сопротивление и сопротивление фильтровальной ткани невозможно, так как за принятое время фильтроцикла не наметилась прямая. Следовательно, нельзя вычислить производительность фильтра по формуле, включающей в себя τ . Выявить удельное сопротивление осадка оказалось возможным только при значительном времени фильтрования, гораздо большем, чем время фильтроцикла. Продолжительность некоторых опытов достигала 60 мин, причем ни в одном из них не удалось обнаружить отклонение точек от прямой в верхнем ее положении, как это, например, наблюдается для осадков бытовых сточных вод. Учитывая изложенное, производительность вакуум-фильтра определяли из опытов.

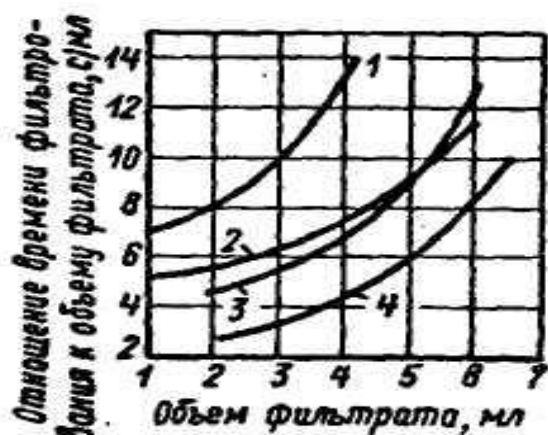


Рис. 1. Зависимость отношения времени фильтрования к объему фильтрата от объема фильтрата для четырех опытов

Обезвоживание вакуум-фильтрацией происходило на воронке, погружаемой в ванночку с осадком (методом присоса). Проводили опыты по обезвоживанию осадка вакуум-фильтрацией с одновременным воздействием постоянного электрического тока.

На одной воронке проводили фильтрационный анализ, а на другой воронке, погружаемой в ванночку с осадком, отрабатывали режим работы вакуум-фильтра и определяли его производительность [1]. Позднее опыты проводили на новой вакуумной

лабораторной установке. Некоторые результаты опытов приведены в таблице 1. Наибольший эффект обезвоживания при использовании вакуум-фильтра получен с осадком шамота с минимальной исходной концентрацией 717 кг/м^3 при влажности 51,0%. Конечная влажность составила 20,9–21,8%, концентрация 1591–1550 кг/м^3 , производительность 377–332 $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$. Коагуляция почти не влияла на фильтрационные свойства этого осадка.

Осадок смеси шамота и глины (4:1) достаточно хорошо обезвоживался при исходной минимальной концентрации 809 кг/м^3 и влажности 46,4%. Конечная влажность была 22,5–24,9%, концентрация 1520–1438 кг/м^3 производительность 206–474 $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

Чем больше глины в исходном материале, тем хуже протекает процесс. Для того чтобы выяснить, насколько может быть улучшен эффект обезвоживания, для смесей шамота и глины 1:1 и 1:4 продолжительность фильтроцикла была увеличена до 20 и даже 30 мин, однако ощутимого эффекта это не дало.

Нами дополнительно были проведены эксперименты по обезвоживанию осадков вакуум-фильтрацией с использованием постоянного электрического тока на электрофорезной установке. Используя электрическое поле, возникающее между электродами постоянного электрического тока, можно обезвоживать осадки. При электрообезвоживании наблюдаются явления электрофореза и электроосмоса [2].

Для определения сравнительной эффективности на тех же осадках проведены опыты по обезвоживанию под действием только одного вакуума. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Лучшие результаты электрообезвоживания получены с осадками глины. При начальной концентрации 708 кг/м^3 и влажности осадка 50,8% после обезвоживания его при вакууме 50 мм рт.ст. (фильтровальная ткань бельтинг), напряжении постоянного тока 100 В и силе тока 0,25 А концентрация осадка через 450 с составила 1700 кг/м^3 , а влажность 17,9%. При воздействии одного вакуума осадок воду не отдавал. Наихудшие результаты получены с осадками шамота.

Поисковые исследования показали перспективность применения постоянного электрического тока совместно с вакуум-фильтрацией. Осадок смеси шамота и глины (1:1) может быть удовлетворительно обезвожен только при большом вакууме (в опытах 640 мм рт.ст.) и времени фильтроцикла, выходящем за пределы принятого на действующих установках. При исходной концентрации осадка 945 кг/м^3 , влажности 40,6% и фильтроцикле 30 мин получена максимальная толщина коржа 13 мм, концентрация 1443 кг/м^3 и влажность 24,5%. Осадок смеси шамота и глины (1:4) обезвоживался плохо. При фильтроцикле 20 мин толщина коржа была всего 4 мм, а концентрация повысилась с 976 до 1292 кг/м^3 , влажность понизилась с 39,3 до 30,7%. Осадок, глины не обезвоживался. При фильтроцикле 20 мин на воронке образовался слой осадка всего 2 мм. Поисковые исследования показали перспективность применения постоянного электрического тока совместно с вакуум-фильтрацией.

Осадок смеси шамота и глины (1:1) может быть удовлетворительно обезвожен только при большом вакууме (в опытах 640 мм рт.ст.) и времени фильтроцикла, выходящем за пределы принятого на действующих установках. При исходной концентрации осадка 945 кг/м^3 , влажности 40,6% и фильтроцикле 30 мин получена максимальная толщина коржа 13 мм, концентрация 1443 кг/м^3 и влажность 24,5%. Осадок смеси шамота и глины (1:4) обезвоживался плохо. При фильтроцикле 20 мин толщина коржа была всего 4 мм, а концентрация повысилась с 976 до 1292 кг/м^3 , влажность понизилась с 39,3 до 30,7%. Осадок, глины не обезвоживался. При фильтроцикле 20 мин на воронке образовался слой осадка всего 2 мм.

Из полученных данных видно, что чем меньше в осадке содержится глиняной составляющей, тем лучше идет процесс обезвоживания. Однако вакуум-фильтрацию для обезвоживания осадков сточных вод огнеупорных заводов пока нельзя рекомендовать, так как минимальная исходная концентрация, при которой протекает удовлетворительно процесс, составляет 717 кг/м^3 .

Таблица 1. Результаты опытов на вакуум-установке по обезвоживанию осадков, полученных отстаиванием сточной воды без коагуляции и с коагуляцией

Исходный осадок		Фильтровальная ткань	Величина вакуума, мм.рт.ст.	Время, с			Толщина лепешки обезвоженного осадка, мм	Обезвоженный осадок			Плотность исходной пыли, г/см ³	Материал осадка	Время нахождения осадка под слоем воды, ч
концентрация, кг/м ³	влажность, %			фильтроцикла	фильтрования	обезвоживания		концентрация, кг/м ³	влажность, %	производительность вакуум-фильтра, кг/(м ² ·ч)			
<i>Осадки некоагулированных сточных вод</i>													
717	51,0	Бельтинг	640	120	48	48	7,5	1432	26,1	322	2,737	Шамот	24 (1)
980	39,6	Капрон	350	120	48	48	23,0	1340	27,5	925	2,737		96 (4)
1126	33,7	»	150	120	48	48	13,5	1415	25,5	574	2,737		48 (2)
809	46,4	»	500	120	48	48	11	1438	24,9	474	2,712	Шамот и глина, 4:1	24 (1)
972	40,3	»	150	120	48	48	5	1295	28,9	194	2,712		120 (5)
945	40,6	»	640	480	192	192	10	1420	25,3	106,5	2,676	То же, 1:1	120 (5)
945	40,6	»	640	1800	720	720	13	1443	24,5	37,7	2,676		120 (5)
976	39,3	Бельтинг	640	240	96	96	2	1230	30,7	–	2,639	То же, 1:4	24 (1)
976	39,3	»	640	480	192	192	3	1215	31,1	27,6	2,639		24 (1)
976	39,3	Капрон	640	1200	480	480	4	1292	28,9	15,5	2,639		24 (1)
745	49,0	»	640	480	192	192	2	1280	38,7	–	2,615	Глина	2
<i>Осадки коагулированных сточных вод</i>													
855	44,5	Капрон	500	480	192	192	25	1296	23,3	243	2,737	Шамот	24 (1)
1295	28,9	»	500	480	192	192	36,5	1655	19,2	452	2,737	»	24 (1)
1055	36,6	»	640	480	192	192	22,5	1475	23,6	249	2,712	Шамот и глина, 4:1	96 (4)
260	77,7	Бельтинг	640	1200	480	480	2	592	57,1	–	2,676		То же, 1:1
488	62,7	Капрон	500	480	192	192	3	983	39,0	22,0	2,676	336 (14)	
488	62,7	»	500	1200	480	480	4,5	1107	34,6	14,9	2,676	336 (14)	
193	82,6	Бельтинг	640	1200	480	480	2	579	57,5	–	2,639	То же, 1:4	24 (1)
652	53,6	Капрон	500	480	192	192	2	853	44,3	–	2,639		384 (16)
145	86,9	Бельтинг	640	480	192	192	2	338	71,9	–	2,615	Глина	192 (8)
145	86,9	»	640	1200	480	480	2	350	71,2	–	2,615	»	192 (8)

Таблица 2. Результаты опытов по обезвоживанию осадков вакуум-фильтрацией с применением постоянного электрического тока

Время фильтрации, с	I. Объем поступающего фильтрата, см ³														
	0,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0					
С электроосмосом	–	–	–	10	–	17	–	35	65	180					
Без электроосмоса	5	20	30	35	45	55	60	75	105	360					
Время фильтрации, с	II. Объем поступающего фильтрата, см ³														
	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0	15,0
С электроосмосом	–	20	30	40	55	62	73	80	90	100	110	125	145	230	360
Без электроосмоса	50	330	Осадок воду не отдает												
Время фильтрации, с	III. Объем поступающего фильтрата, см ³														
	0,5	1,0	2,0	3,0	6,0	7,0	8,0	10,0	11,0	13,0	14,0	15,0	15,5	16,0	16,5
С электроосмосом	–	10	15	19	45	60	70	80	90	120	135	180	240	300	450
Без электроосмоса	Осадок воду не отдает														
Время фильтрации, с	IV. Объем поступающего фильтрата, см ³														
	0,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
С электроосмосом	30	40	45	55	70	80	90	100	110	120	135	145	160	175	200
Без электроосмоса	Осадок воду не отдает														

Выводы:

1. Фильтрационные свойства осадков зависят от природы образования исходного материала, а время фильтрования осадков, содержащих смесь шамота и глины, увеличивается с повышением содержания глины.

2. Осадок, образующийся из сточной воды, загрязненной пылью шамота, при коагуляции ее и без коагуляции хорошо обезвоживается на вакуумной установке при концентрациях взвешенных частиц в осадке более 700 кг/м^3 .

3. Осадки, получающиеся из сточной воды, загрязненной смесями пыли шамота и глины в соотношениях 4:1, 1:1, 1:4, обезвоживаются хуже, чем осадки шамота.

4. При фильтроцикле 30 мин максимальная толщина коржа некоагулированного осадка составила 13 мм. Коагулированный осадок из смеси глины и шамота 1:1 даже после 14 суток выдержки имеет слишком малую концентрацию и практически не может быть обезвожен на вакуум-филт্রে. Осадок из смеси шамота и глины 1:4 обезвоживается плохо, Толщина осадка при продолжительности фильтроцикла 20 мин для некоагулированного осадка достигла только 4 мм.

Литература:

1. Сибирко В.П. Химическое машиностроение. 1991, № 2. – С. 28-32.
2. Жужиков В.А. Фильтрование. Теория и практика разделения суспензии. М.: Химия, 1998. – 315 с.

Поступила 30 марта 2010 г.

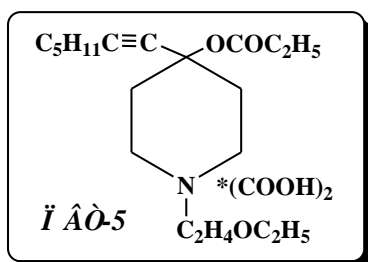
БИОЛОГИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ В ТЕСТЕ ЭЙМСА И ЭМБРИОТОКСИЧНОСТИ ОКСАЛАТА ПРОПИОНОВОГО ЭФИРА 1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4-(ГЕПТИН-1-ИЛ)ПИПЕРИДИН-4-ОЛА (ПВТ-5)

**Ахматуллина Н.Б., Ташенова А.А., Орынбекова З.О., Пралиев К.Д., Ю В.К.,
Искакова Т.К., Баймухамедова М.Х.**

*РГП «Институт общей генетики и цитологии» КН МОН РК,
АО «Институт химических наук им.А.Б.Бектурова»,
Алматы, yu_vk@rambler.ru*

Ранее было показано [1], что оксалат пропионового эфира 1-(2-этоксиэтил)-4-(гептин-1-ил)-пиперидин-4-ола (ПВТ-5) обладает антибактериальной активностью, подавляя рост грамотрицательных (*E. coli* и *S. typhimurium*) и грамположительных (*S. aureus* и *S. haemolyticus*) музейных штаммов условно патогенных и патогенных бактерий. Следующим этапом исследования биологического действия ПВТ-5 являлось определение его потенциальных генетических эффектов и эмбриотоксичности. В настоящем сообщении представлены результаты изучения мутагенной активности ПВТ-5, определяемой в стандартном тесте Эймса в условиях без метаболической активации [2,3]. Генетический тест Эймса/микросомы на индукцию мутаций у *Salmonella*



typhimurium является бактериальной тест-системой для учета обратных мутаций от ауксотрофности к прототрофности по гистидину при действии химических соединений и/или их метаболитов. В качестве тестерных микроорганизмов использовали штаммы *Salmonella typhimurium* TA 98, TA 100. Указанные штаммы позволяют регистрировать действие мутагенов, вызывающих замену пар оснований в молекуле ДНК (штамм TA100) и сдвиг рамки считывания генетического кода (штамм TA98).

Для изучения мутагенной активности комбинированных смесей ПВТ-5 отдельно готовили его соответствующие концентрации и смешивали перед опытом в половинных количествах. После трех часовой выдержки при комнатной температуре испытывали на мутагенность с помощью полуквантитативного метода учета генных мутаций. В качестве позитивного контроля использовали мутаген прямого действия – N-нитрозометилмочевину (НММ), вызывающий мутации замены пар оснований на штамме *Salmonella typhimurium* TA100 и 2,7-диамино-4,9-диокси-5,10-диоксо-4,5,9,10-тетрагидро-4,9-дiazопирен (ДДДТДП), индуцирующий мутации по типу рамки считывания на штамме *S. typhimurium* TA98. Чистым контролем служили варианты с растворителем. О наличии мутагенной активности судили по превышению уровня ревертантов по отношению к контролю. Превышение уровня ревертантов от 2 до 10 раз свидетельствует о слабой мутагенной активности препарата, от 10 до 100 – средней, а от 100 и выше – о сильной мутагенной активности.

Для получения бактериальной суспензии ночную культуру подращивали в мясopептонном бульоне в соотношении 1:20 в течение трех часов при 37°C, осаждали центрифугированием и дважды ресуспендировали при 5000 об/мин в течение 15 мин в солевом концентрате (1:3), с тем чтобы концентрация клеток доходила до 2-3x10³ на мл.

ПВТ-5 в количестве 0,1 мл раствора на чашку Петри экстрагировали диметилсульфоксидом (ДМСО). Селективный полуобогатенный агар (0,6 %) плавил на водяной бане при 100°C, разливали по 2 мл в пробирки и помещали в термостатируемую водяную баню с температурой 45-46°C. Вначале в пробирки с 0,6 % расплавленным и остуженным до 45-46° С полуобогатенным агаром вносили 0,1 мл раствора исследуемого препарата в соответствующих концентрациях и 0,25 мл суспензии бактерий. Чашки выдерживали при комнатной температуре 30-40 мин, и после полного застывания агара переносили в термостат на 37° С. Эксперимент повторяли в трех повторностях. Учет результатов проводили через 48 ч инкубации, и высчитывали среднее количество ревертантов на чашку. В таблице 1 приведены результаты определения мутагенной активности препарата ПВТ-5.

Таблица 1 – Мутагенная активность препарата ПВТ-5

Концентрация препарата, мкг/мл	Среднее количество ревертантов на чашку	Превышение над контролем (О/К)	Результат
ТА 100			
10000	127,6 ± 3,7	3,96	+
1000	89,6 ± 3,4	2,89	+
100	72,3 ± 3,2	2,33	-
10	59,6 ± 3,1	1,92	-
Контроль	31 ± 1,1	-	
Контроль НММ	628,3 ± 5	20,2	
ТА 98			
10000	139,0 ± 5,5	7,72	+
1000	97,3 ± 4,2	5,4	+
100	90,0 ± 4,4	5,0	+
10	86,3 ± 3,5	4,79	+
Контроль	18,0 ± 1,01	-	
Контроль ДДТДП	335 ± 6,8	18,6	

Изучение мутагенности препарата ПВТ-5 в стандартном тесте без метаболической активации показало, что исследуемый препарат обладал слабой мутагенной активностью на штамме сальмонеллы ТА100 только в больших дозах (10000-1000 мкг/мл), т.к. превышение количества ревертантов по сравнению с контролем составляло 3,96 раза в дозе 10000 мкг/мл и 9 раз в дозе 1000 мкг/мл. На штамме сальмонелл ТА98 слабая мутагенная активность выявлена во всех 4 исследуемых дозах, превышение составляло от 4,79 до 7,72.

Определение токсичности ПВТ-5 на куриных эмбрионах. Препарат ПВТ-5 протестирован также на эмбриотоксичность. Для испытания использовали 10 дневные куриные эмбрионы в количестве 10 шт. на 1 концентрацию препарата, которые перед опытом просматривают под овоскопом для определения жизнеспособности. ПВТ-5 растворяли в 96% спирте (1:2-50 %) и готовили несколько разведений препаратов в физиологическом растворе хлорида натрия. Приготовленные разведения препарата по 0,2 мл вводили в хорионаллантоисную полость 10 дневных куриных эмбрионов (по 10 КЭ на каждое разведение), из 10 эмбрионов контрольной группы – в 5 эмбрионов вводили 0,2 мл чистого растворителя (96% спирт), в другие 5 эмбрионов – 0,2 мл физиологического раствора хлорида натрия (0,85% NaCl). Инокулированные (зараженные) КЭ инкубировали до момента вылупления цыплят в термостате при 37°C. Для выявления ранней токсичности на 2 и 4 дни вскрывали часть КЭ и по наличию погибших эмбрионов определяли токсическую дозу. При проверке жизнеспособности эмбрионов обращали внимание на состояние зародыша (размеры, отечность, кровоизлияния) и оболочек (отечность, некрозы и кровоизлияния). За время инкубации эмбрионы просматривали под

овоскопом каждый день до вылупления цыплят. В конце опыта регистрировали суммарную гибель эмбрионов, отмечая следующие показатели:

- а) ранняя гибель – на 2-4 день инкубации;
- б) поздняя гибель – на 5-10 день инкубации;
- в) вылупляемость цыплят.

В таблице 2 приведены данные определения токсичности ПВТ-5 на 10 дневных куриных эмбрионах.

Таблица 2 – Токсичность ПВТ-5 на развивающихся куриных эмбрионах

№	Наименование препарата	Концентрация препарата, мкг/мл	Общее количество КЭ	Ранняя гибель	Поздняя гибель	Вылупилось цыплят
1	Оксалат пропионового эфира 1-(2-этоксипиперидин-4-ила)-пиперидин-4-ола (ПВТ-5)	10	10	-	-	10 (100%)
		25	10	-	-	10 (100%)
		50	10	-	3	7 (70%)
		100	10	-	7	3 (30%)
3	Контроль (физ.р-р)	-	10	-	1	9 (90 %)
4	Контроль (этанол)	-	10	-	2	8 (80%)

Оказалось, что ПВТ-5 проявляет среднюю токсичность для куриных эмбрионов в максимальных изученных дозах (в дозах 50 и 100 мкг/мл выживаемость эмбрионов составила 30 и 70%, соответственно). В дозе 10 и 25 мкг/мл изученный препарат ПВТ-5 не проявил токсического действия.

Таким образом, препарат ПВТ-5 обладает слабым мутагенным действием только в больших концентрациях (1000 мкг/мл-10000 мкг/мл), превышающих активную антибактериальную дозу (20 мкг/мл-100 мкг/мл) в 50–100 раз.

Литература:

1. Ахматуллина Н.Б., Ташенова А.А., Пралиев К.Д., Ю В.К., Исакова Т.К. Некоторые аспекты влияния природы заместителей на антибактериальную активность в ряду 1-(2-этоксипиперидин-4-ила)-пиперидинов // Известия НТО «Кахак», 2010, №1(26), С. 70-75.
2. Ames B.N., Mc Cann J., Yamasaki E. Methods for detecting carcinogens and mutagens with the Salmonella/mammalian - microsome mutagenicity test // Mutat. Res. 1975. V. 31. P.347-364.
3. Абилев С.К. Выявление и прогнозирование мутагенной активности химических соединений окружающей среды: автореферат дисс., Москва. 2003 г.

Поступила 13 марта 2010 г.

КОРРЕКЦИЯ ПРИ ПОМОЩИ ПОЛИОКСИДОНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ВАНАДИЯ И ХРОМА НА УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Балабекова М.К.

*Казахский национальный медицинский университет
им. С.Д. Асфендиярова, Алматы*

Найдено, что под влиянием ВА и БК изменялась высшая нервная деятельность: выработка условных рефлексов замедлялась, рефлексы были непрочны и быстро угасали. Полиоксидоний полностью

предотвращал нарушения условно-рефлекторной деятельности, оказывая положительное влияние на процессы формирования, закрепления и воспроизведения исследованных оборонительных рефлексов.

Ключевые слова: тяжелые металлы, условные рефлексy активного и пассивного избеганий, полиоксидоний

Загрязнение окружающей среды в результате техногенной деятельности человека приобретает глобальный характер и приводит к ухудшению здоровья населения [1,2,3]. Нервная система, как самая чувствительная, одной из первых реагирует на экзогенные воздействия антропогенных загрязнителей. Даже самые малые по своей интенсивности, но длительные внешние воздействия могут со временем привести к срыву адаптационных возможностей нервной системы. Неврологические нарушения при интоксикации тяжелыми металлами являются закономерными и рассматриваются в настоящее время как предклинические [4,5]. С целью уточнения влияния соединений металлов на высшую нервную деятельность и изучения коррегирующих свойств полиоксидония нами были изучены условные рефлексy активного и пассивного избеганий у крыс, затравленных ванадатом аммония и бихроматом калия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыты проведены на 30 белых крысах-самцах массой тела 180-220 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Животные подвергались затравке ванадатом аммония (ВА) и бихроматом калия (БК) в течение двух недель из расчета по 5 мг/кг массы тела перорально при помощи металлического зонда. В начале второй недели для коррекции вызванных ВА и БК нарушений в дозе 50 мг/кг м.т. вводили подкожно 0,5 мл приготовленного раствора полиоксидония. Коррекцию продолжали 7 суток. Проведены 3 серии опытов.

1. Контрольные животные, получавшие равный объем физиологического раствора NaCl (10 крыс).
2. Животные, получавшие ванадат аммония и бихромат калия (10 крыс).
3. Животные, получавшие ванадат аммония и бихромат калия, леченные полиоксидонием (10 крыс).

Контрольные животные, также как и опытные, наблюдались в течение двух недель и получали равный объем физиологического раствора NaCl. Контроль за состоянием животных проводили визуально (по состоянию кожных покровов, активности, массе тела, сохранению инстинктов и т.д.). Через две недели от начала введения ВА и БК проводили выработку оборонительных условных рефлексов (УР) активного и пассивного избеганий.

Условный рефлекс активного избегания (УРАИ) вырабатывали в двусторонней челночной камере. Условным раздражителем служил мелькающий свет, сопровождавшийся слабыми звуковыми щелчками. Безусловным раздражителем служил электрический ток, пропускаемый по металлической решетке, покрывающей пол. Ток включали через 5 секунд после включения света. Совместное действие света и тока продолжалось до тех пор, пока животное не совершало реакцию избегания, переходя в безопасную половину камеры. После этого свет и ток выключали и животное оставалось в покое 30 секунд, а затем снова включали условный раздражитель. Если крыса переходила в темную половину камеры в течение первых 5 секунд после включения света, то есть совершала реакцию избегания, ток не подавали и свет выключали. Через 7 суток после первого опытного сеанса аналогичным образом проверяли сохранение условного рефлекса. Как в первом, так и во втором опытном сеансе животным предъявляли по 50 сочетаний условного раздражителя с безусловным, подсчитывая число условных реакций избегания, реакций избегания и латентный период реакций избегания в каждом из опытных сеансов. Условный рефлекс пассивного избегания (УРПИ) вырабатывали в камере, разделенной на 2 отсека. Один отсек был освещен, другой – затемнен. Пол затемненного отсека был покрыт металлической решеткой. Крысу сажали в отсек хвостом к отверстию в перегородке, включали электрическую лампу и начинали отсчет времени. Как только животное переходило в темный отсек, через металлическую решетку

пропускали электрический ток напряжением 30 В. Через 7 суток после первого опыта у крыс проверяли сохранение УРПИ. При этом максимальное время наблюдения за животными в случае его пребывания в «безопасном» (освещенном) отсеке установки составляло 300 секунд.

Полученные цифровые данные математически обработаны по t – критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как видно из таблицы 1 в первом опытном сеансе у животных, которым в течение двух недель вводили ВА и БК существенно нарушалась выработка УРАИ, о чем свидетельствовало уменьшение числа реакции избеганий в 6,4 раза по сравнению с контрольными данными.

Таблица 1. Условный рефлекс активного избегания ($M \pm m$)

Се ри и	Воздействие	Число реакций избегания		Латентный период реакций избегания		Число реакции избавления	
		выработ ка	проверка	выра ботка	провер ка	выра ботка	проверка
1	Контроль	5,8±1,1	13,0±2,2*	3,6±0,3	2,3±0,2 *	44,2±1,1	37,0±2,2 *
2	ВА+БК	0,9±0,5**	1,8±1,0**	3,9±0,1	3,6±0,2 **	49,5±0,2 **	48,2±1,0 **
3	ВА+БК+ПО	2,8±0,71**	9,5±1,5* (***)	3,2±0,1 4**	3,01±0,2	47,2±0,7 1**	40,5±1,5 *(***)

Примечание: * - $p \leq 0,05$ по отношению к данным выработки.

** - $p \leq 0,05$ по отношению к контрольным животным

*** - $p \leq 0,05$ по отношению к опытным животным

Исследование через неделю проверки закрепления временных связей УРАИ показало, что число правильных реакций избегания у контрольных животных увеличивалось в 2,4 раза, чем в предыдущем сроке. У животных, получавших ВА и БК, число правильных реакций избегания отставало от данных контрольных животных более чем в 7 раз.

Таким образом, сложные формы временных связей, лежащие в основе условных реакций избегания, под влиянием соединений ванадия и хрома претерпевали значительные нарушения. В тоже время элементарные формы временных связей, лежащие в основе реакций избавления, изменялись в меньшей степени.

Лечение опытных крыс полиоксидонием приводило к достоверному нарастанию числа правильных реакций избегания по сравнению с нелечеными животными на 211% в первом опытном сеансе, но на 52% отставало от контрольных величин (таблица 1). Проверка консолидации и воспроизведения энграмм памяти показала, что число реакций избегания у леченных полиоксидонием животных в 5,3 раза превышало данные нелеченных животных и заметно приблизило к контрольному уровню.

Результаты исследований, представленные в таблице 2, показали, что при комбинированном введении соединений металлов нарушается процесс выработки УРПИ в первом опытном сеансе.

Так, время пребывания животных, получавших ВА и БК, в освещенном отсеке в УРПИ удлинялось в 5,3 раза больше, чем у контрольных животных. Во втором опытном сеансе также отмечалось нарушение процессов консолидации энграмм временных связей УРПИ. Время пребывания в освещенном отсеке установки было на 194,2 сек. меньше, чем у контрольных животных.

Таблица 2. Условный рефлекс пассивного избегания (M±m)

Серии	Воздействие	Выработка(сек)	Закрепление(сек)
1	Контроль	8,0±1,1	295,3±4,7*
2	ВА+БК	42,3±7,7**	101,1±16,2*(**)
3	ВА+БК+ПО	19,9±2,55***	283,6±7,12*(***)

Примечание: * -p ≤ 0,05 по отношению к данным выработки.

** -p ≤ 0,05 по отношению к контрольным животным

*** -p ≤ 0,05 по отношению к опытным животным

Полиоксидоний оказал заметное влияние как на процессы формирования норкового рефлекса, так и на процессы закрепления и воспроизведения энграмм памяти. Так, в первом опытном сеансе время нахождения в освещенном отсеке было на 53% меньше, чем у опытных животных. Во втором опытном сеансе благодаря памяти, сформировавшейся после первого опытного сеанса, крысы, леченные полиоксидонием, в 2,8 раза дольше времени находились в светлом отсеке по сравнению с нелечеными животными.

Приведенные экспериментальные данные позволяют заключить, что под влиянием ВА и БК изменялась высшая нервная деятельность: выработка условных рефлексов замедлялась, рефлексы были непрочны и быстро угасали. Полиоксидоний полностью предотвращал нарушения условно-рефлекторной деятельности, оказывая положительное влияние на процессы формирования, закрепления и воспроизведения исследованных оборонительных рефлексов.

Литература

1. Biological robustness and the environmental origins of «complex» human diseases. Balshaw David M. 4International Conference «Genomics, Proteomics, Bioinformatics and Nanobiotechnologies for Medicine» (GPBNM-2008), Moscow-Nizhny Novgorod, June 1-7, 2008: Abstract Book. Moscow. 2008, с.57.
2. Бабошкина С.В., Пузанов А.В. Вовлечение доступных растениям форм мышьяка в биологический круговорот экосистем Алтая// Пробл. биогеохимии и геохим. Экол. 2007, №1, с. 58-62.
3. Долотов А.В., Гапеева М.В. Оценка загрязнения тяжелыми металлами водоемов питьевого назначения (на примере Увельского водохранилища)//Экол. человека. 2009, №1, с. 15-19.
4. Fan zhong-xue, Dai Hong-xing, Bai Ai-mei. Huanjing yu jiankang zazhi=J. Environ. And health. 2007. 24, №10, с. 802-803.
5. Дунаев В.В., Губский Ю.И. и др. Церебропротекторные эффекты антиоксидантов при нейроиммуноэндокринных нарушениях, обусловленных токсическим действием кислородных радикалов // Совр.пробл.токсикол. – 2004 – №1 – С. 21-26.

Поступила 30 мая 2010 г.

МЕДИЦИНА

АЛИМЕНТАРНАЯ ПОДДЕРЖКА ОСНОВНЫХ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ

Выскубова В.Г., Кошимбеков М.К.

Казахская академия питания, г. Алматы

В патогенезе ожоговой травмы ведущая роль, наряду с ожоговым шоком, гиповолемией и активизацией катаболических процессов, важное значение имеют эндогенная интоксикация, усиление процессов свободно-радикального окисления и перекисного окисления липидов, а также формирование комбинированного вторичного иммунодефицита и нарушений микробиоценоза толстого кишечника, от выраженности которых во многом зависит характер течения, риск развития осложнений и эффективность проводимых методов терапии [1,2,3,4].

Несмотря на большие возможности целенаправленной регуляции адаптационно-приспособительных механизмов с помощью пищевых факторов при самых различных видах патологии, стандартные протокола лечения больных с термическими травмами не включают применения в качестве дополнительных средств диетотерапии полифункциональных продуктов питания или биологически активных добавок к пище. Вместе с тем, общепризнанно, что использованием фармакологических свойств природных пищевых факторов представляет собой наиболее физиологичный и эффективный способ коррекции нарушений систем адаптации организма [5,6,7]. Только в единичных работах были применены методы нутритивной поддержки комплексной терапии больных с термическими травмами с помощью специализированных продуктов питания на кисломолочной, соевой и плодоовощной основах [8,9].

В этой связи нами были проведены открытые испытания в условиях клиники специализированного ожогового отделения разработанного полифункционального лечебно-профилактического продукта питания, состав которого предусматривал непосредственное воздействие на процессы детоксикации, иммунологическую реактивность организма, антиоксидантный статус и состояние микробиоценоза толстого кишечника.

Материалы и методы исследования. Основу специализированного продукта составили сухие порошки яблок, моркови, тыквы и свеклы, обладающие высоким содержанием пектина, витаминов группы В, С, микро- и макроэлементов, каротиноидов, а также других биологически активных соединений. С учетом детоксицирующей и микробиоценозномализующей направленности, продукт дополнительно был обогащен пектином из расчета 10,0 г на 100,0 г (10%). Рецепт продукта также включала автолизат пивных дрожжей (мощный иммуностимулятор локального и системного иммунитета), сульфат цинка, селенит натрия, β -каротин, витамин Е, сульфат магния и аскорбиновую кислоту, которые, как известно, определяют антиоксидантный статус и обеспечивают высокий уровень иммунологической реактивности организма. Для нормализации нарушений микроэкологии кишечника, в состав специализированного продукта также были включены сухие штаммы высоко активных лакто- и бифидобактерий.

Продукт был расфасован в желатиновые капсулы по 1,5 г, назначался больным по 2 капсулы 3 раза в день во время приема пищи. Длительность приема составила 20-22 дня.

Испытания были выполнены на больных с термическими ожогами II-III-а степенями тяжести, получавшими стандартное комплексное лечение. В разработку были взяты лица молодого и среднего возраста, не имеющие фоновых тяжелых хронических заболеваний. По случайному признаку пациенты были разделены на две группы, сопоставимые по половозрастному составу и клиническим формам заболевания: опытную (15 человек) и контрольную (12 человек), соответственно принимавшие и не получавшие метод алиментарной поддержки.

Оценивался эффект испытываемого продукта на количественные параметры различных субпопуляций лимфоцитов периферической крови, идентифицируемых с помощью моноклональных антител, а также на интенсивность процессов перекисного окисления липидов и активность основных ферментов антиоксидантной системы. Иммунологические и биохимические исследования выполнялись в начале лечения и через 20-22 суток от начала приема специализированного продукта питания.

Результаты и их обсуждение. Сравнительное сопоставление динамики усредненных количественных показателей основных субпопуляций циркулирующих в периферической крови лимфоцитов в опытной и контрольной группах наблюдаемых больных приведено в таблице 1, в которой, с учетом высокой вариабельности индивидуальных относительных показателей, приводятся данные абсолютного количества отдельных субпопуляций иммунокомпетентных клеток в периферической крови.

Таблица 1. Динамика количественных параметров основных субпопуляций лимфоцитов периферической крови в сопоставляемых лечебных группах больных с термической травмой

Иммунологические параметры	Опытная группа (n=15)		Контрольная группа (n=12)		Норма (доноры)
	3-4 сутки	20-22 сутки	3-4 сутки	20-22 сутки	
CD3+-лимфоцитов (10 ³ кл/мкл)	1,61±0,13	1,98± 0,06*	1,63±0,08	1,75±0,04*	2,17±0,15
CD4+-лимфоцитов (10 ³ кл/мкл)	0,79±0,06	1,18± 0,05*	0,81±0,06	0,91±0,07*	1,43±0,11
CD8+-лимфоцитов (10 ³ кл/мкл)	1,16±0,07	0,91±0,05*	1,19±0,07	1,14±0,06*	0,81±0,04
CD4+/CD8+	1,14±0,08	1,48± 0,09*	1,16±0,08	1,06±0,11*	2,18±0,05
CD72+-лимфоцитов (10 ³ кл/мкл)	0,51±0,03	0,37± 0,02	0,48±0,02	0,41±0,03	0,35±0,02
CD16+-лимфоцитов (10 ³ кл/мкл)	0,16±0,01	0,30±0,02*	0,18±0,01	0,22±0,01*	0,36±0,04
PTML (ITM)	0,87±0,03	0,74±0,02	0,85±0,04	0,79±0,05	0,68±0,01

* - различие между сравниваемыми группами статистически достоверно (p<0,05)

Как видно из приведенных в этой таблице данных, исходно значительно сниженные средние показатели содержания в периферической крови общего пула Т-лимфоцитов (CD3+) статистически значимо нарастали более интенсивно на фоне приема

специализированного продукта питания: $1,98 \pm 0,06 \times 10^3$ кл/мкл против $1,75 \pm 0,04 \times 10^3$ кл/мкл в опытной и контрольной группах соответственно.

Аналогичное соотношение имело место и по степени уменьшения количественного дефицита субпопуляции Т-клеток с условным хелперным фенотипом (CD4+).

При первом обследовании у подавляющего большинства пациентов отмечались повышенные абсолютные показатели Т-клеток с цитотоксическим и супрессорным фенотипом (CD8+), которые в динамике лечения статистически значимо снижались до верхних предельных границ нормы, однако более интенсивно у больных, получавших специализированный продукт питания.

Вышеприведенные изменения со стороны настоящих субпопуляций Т-клеток сопровождалось нарастанием изначально низких значений условного иммунорегуляторного индекса (CD4+/CD8+), также в большей степени в опытной группе пациентов. Однако в обоих случаях они не достигали контрольных величин.

Начальный период заболевания также характеризовался высоким уровнем В-лимфоцитов (CD72+), который в динамике лечения снижался до верхних границ нормы. По средним показателям статистически значимые отличия между сравниваемыми группами не определялось. В то же время на фоне примененной алиментарной поддержки степень снижения усредненного показателя составила 27,5% от исходного, тогда как в контрольной группе пациентов – 14,8%, т.е. были примерно в два раза меньше.

Изначально также регистрировался количественный дефицит натуральных киллерных клеток (CD16+), который существенно снижался в процессе лечения, особенно интенсивно на фоне примененного метода алиментарной поддержки с использованием специализированного продукта питания, когда средний показатель достигал нормативного уровня. В то же время, без применения специализированного продукта питания сохранялся количественный дефицит данной субпопуляции цитотоксических клеток.

При изучении неспецифической функциональной активности Т-хелперных клеток в прямой реакции торможения миграции лейкоцитов при стимуляции ФГА-Р также были установлены преимущества корригирующего эффекта у получавших метод алиментарной поддержки по степени снижения средних значений индексов торможения миграции: на 15,0% и 7,1% в опытной и контрольной группах соответственно.

Полученные данные динамики количественных параметров основных субпопуляций лимфоцитов периферической крови свидетельствуют о достоверном иммунокорригирующем эффекте разработанного специализированного продукта питания при термических травмах.

Результаты оценки антиоксидантного действия приема разработанного продукта питания приведены в таблице 2, из данных которой видно, что по средним значениям в случае применения метода алиментарной поддержки регистрировалось более выраженное снижение исходно высоких значений уровня малонового диальдегида, чем без таковой: $1,84 \pm 0,05$ нМоль/мл и $2,17 \pm 0,06$ нМоль/мл соответственно. Однако в обоих случаях эти величины были статистически значимо выше контрольного показателя $1,15 \pm 0,11$ нМоль/мл. Средняя величина диеновых конъюгатов при повторном обследовании в сравниваемых лечебных группах не имела достоверных отличий. Вместе с тем, степень снижения первоначально высокого уровня на фоне приема специализированного продукта питания составили 30,8%, тогда как при стандартном протоколе лечения – только 13,3% или более чем в 2 раза меньше.

Величина уменьшения первоначального дефицита активности СОД у получавших алиментарную поддержку также превышала таковую в контрольной группе и, хотя в обеих группах средние показатели оставались значительно ниже контрольного уровня, в опытной группе они были значимо выше, чем в контрольной: $60,4 \pm 3,5$ ед. акт/мг Нв/ мин и $53,6 \pm 3,2$ ед. акт/мг Нв/ мин соответственно.

По динамике средних значений активности каталазы нам не удалось установить статистически значимые отличия между сопоставляемыми лечебными группами. Вместе с

тем, степень нарастания усредненного показателя в опытной группе составила 25,6%, в то время как в контрольной – 12,6%, т.е. имело место тоже двукратное отличие.

Таблица 2. Показатели перекисного окисления липидов и ферментов антиоксидантной системы в процессе лечения на фоне приема специализированного продукта питания у больных термической травмой

Сравниваемые группы больных		Показатели ПОЛ		Показатели АОС	
		ДК (нМоль/мл)	МДА (нМоль/мл)	СОД (ед.акт/мг Нв/ мин)	КТ(ед.акт/мг белка/мин)
Условно здоровые (n=14)		0,63±0,03	1,15±0,11	96,8±3,6	28,7±2,2
Получавшие продукт (n=15)	3-4 сутки	1,17±0,09	2,73±0,15	49,7±3,3	19,4±1,2
	20-22 сутки	0,81±0,05	1,84±0,05*	60,4±3,5*	24,3±1,1
Не получавшие продукт (n=12)	3-4 сутки	0,98±0,07	2,68±0,19	51,3±4,2	20,7±1,8
	20-22 сутки	0,85±0,06	2,17±0,06*	53,6±3,2*	23,3±1,3

Примечание: * - различие между сопоставляемыми лечебными группами статистически достоверно.

Следовательно, прием продукта сопровождался значимым усилением антиоксидантного действия стандартного протокола лечения пациентов с термическими травмами.

Таким образом, результаты оценки эффективности алиментарной поддержки с помощью полифункционального продукта питания в комплексном лечении больных термическими травмами свидетельствуют о его выраженном корригирующем эффекте в отношении иммунологического дисбаланса и нарушений в системе процессов перекисного окисления липидов и ферментативного звена антиоксидантной системы организма. Последнее свидетельствует о целесообразности применения методов алиментарной поддержки в комплексном лечении данной патологии с использованием специализированных продуктов питания на основе природных источников, обладающих антиоксидантными, иммуномодулирующими, антиоксидантными и пробиотическими свойствами.

Литература:

1. Смирнов С.В., Спиридонова Т.Г., Пахомова Г.В. и др. Перекисное окисление липидов у больных с ожоговой травмой, осложненной гастродуоденальным кровотечением // http://www.burn.org/library_print/n01/newtechno/smirno/index.html.
2. Ушакова Т.А. К вопросу о перекисном окислении липидов у больных с ожоговой травмой // http://www.burn.org.library_print/n02/discussion/discus/index.html.
3. Абулмаджид Али Кулейбб Арыт А.В., Ивашев М.Н. Влияние дибикора при ожоговой травме у крыс // Аллергология и иммунология.- 2007.- №1.- С.293-296.
4. Макарова О.П., Богатова Н.П. Функции нейтрофильных лейкоцитов крови после термического ожога у крыс // Успехи современного естествознания.- 2004.- № 2.- С.53-54.
5. Луфт В.М., Костюченко А.Л. Клиническое питание в интенсивной медицине. Санкт-Петербург, 2002.-176с.
6. Лейдерман И.И., Насонова Н.П., Оберюхтина И.В. Нутритивная поддержка при тяжелой ожоговой травме. Екатеринбург, 2005.-20с.
7. Орлова О.В. Тактика проведения энтерального питания у пострадавших с тяжелой термической травмой: мат. 2-го съезда комбустиологов России, М., 2008.-С.115-116.
8. Евтеева А.А., Мурадян Р.И., Смирнов С.В. Сочетанное энтеральное и паэнтеральное питание больных с ожогами: обзорная // Гематология и трансфузиология.- 1983.- № 3.- С.49-52.
9. Заец Т.Л., Кульбрас-Фернандес Х.М., Тарасов А.В. и др. Использование различных питательных смесей для нормализации метаболических процессов у больных ожогами при зондовом и энтеральном питании // Вопросы питания.- 1994.- № ½.- С.10-13.

Поступила 05 мая 2010 г.

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСИСТЕНЦИИ ВИРУСА ЭПШТЕЙНА-БАРР У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ

Сембаева А.Д.

КазНМУ им С.Д.Асфендиярова

E-mail: aidanas@rambler.ru

В статье исследовано состояние персистенции вируса Эпштейна-Барр у молодых людей. Было установлено, что молодые люди с высоким титром антител к вирусу чаще болели острыми респираторными заболеваниями.

Вирус Эпштейна-Барр (ВЭБ) - это ДНК-содержащий вирус. Вирион состоит из капсида диаметром 120-150 нм с икосаэдрическим типом симметрии, который состоит из 162 капсомеров длиной 12,4 нм, диаметром 8,5 нм, с центром углубления 4 нм. Липопротеидная оболочка вируса (суперкапсид) имеет пепломеры, которые взаимодействуют с рецепторами клеток-мишеней [1,2]. ВЭБ был открыт в 1964 году. Он относится к семейству Herpesviridae (4 тип), подсемейству Gammaherpesvirinae или γ -типа, роду Lymphocryptovirus [1]. Этот вирус вызывает ряд заболеваний, в том числе и -доброкачественных и злокачественных новообразований человека (лимфома Беркитта, недифференцированный рак носоглотки, отдельные варианты неходжкинских лимфом и др.) [1,2]. Острая форма инфекционного процесса, вызываемого ВЭБ, была описана задолго до открытия самого вируса и носит название инфекционного мононуклеоза (ИМ). Сегодня известно, что причиной инфекционного мононуклеоза, может быть не только ВЭБ, но и другие вирусы, например, цитомегаловирус.

Вирус Эпштейна-Барр способен поражать кроме эпителиальных клеток слизистой оболочки дыхательных путей и пищеварительного тракта, половых органов, также клетки иммунной системы, в том числе В-лимфоциты, в которых и происходит репликация вирусных частиц [3]. Рядом исследователей указывается на то, что этот вирус способен инфицировать Т-лимфоциты, НК-клетки, макрофаги, нейтрофилы, эпителиоциты сосудов. Обладая лимфотропностью, вирус Эпштейна-Барр подобно вирусам простого герпеса способен циркулировать в организме человека пожизненно [4]. Распространен среди населения ВЭБ чрезвычайно широко. По различным данным, в мире, на сегодняшний день, от 70 до 95% людей им инфицированы. Количество инфицированных в популяции зависит от географической зоны, социальных и экономических факторов [5,6]. Вирус передается с контаминированной слюной – воздушно-капельным и контактным путями, также известны еще трансфузионный, половой и трансплацентарный пути передачи. Заражение ВЭБ происходит, как правило, в детском возрасте и, по отдельным данным, до 50% детей, посещающих организованные детские коллективы в России, к 5 годам уже инфицированы. Интересным представляется и тот факт, что не у всех людей первая встреча с вирусом проявляется в виде острой формы ВЭБ-инфекции. После заражения, репликация вируса в организме человека и формирование иммунного ответа могут протекать бессимптомно или проявляться в виде незначительных признаков респираторной инфекции. Предполагается, что при попадании большого количества вируса и/или наличии в данный период выраженного ослабления иммунного ответа у пациента может развиваться картина инфекционного мононуклеоза (ИМ) [7]. ИМ чаще встречается в детском и молодом возрасте. Первичное инфицирование вирусом, течение инфекционного процесса и период реконвалесценции могут проходить по-разному. Среди причин различий в течение заболевания и в периоде выздоровления, можно предположить, индивидуальные особенности иммунного ответа. Внедрение вируса вызывает формирование иммунного ответа в виде выработки антител на антигены вируса. На сегодня известны антигены ВЭБ, которые имеют биологически разные предназначения: мембранные антигены (МА), ядерные антигены (ЕВНА), вирусный капсидный антиген (VCA), ранний антиген (ЕА). Антигены вируса синтезируются в

процессе его репродукции в клетках человека и имеют различное время появления [7,8]. Впервые попав в организм вирус, вызывает выработку определенных антител, которые присутствуют в крови человека пожизненно (анти EBNA IgG – антитела к нуклеарному антигену ВЭБ). Обнаружение антител к антигенам вируса позволяет диагностировать инфицированность организма. На ранних фазах развития острой инфекции в образцах сыворотки крови пациента обнаруживаются IgM и IgG к капсидному антигену (VCA). Они появляются в крови больных в первые недели заболевания и достигают пика на 3–4-й неделе. Определяются также IgM к раннему антигену (EA), а IgG к VCA определяются в течение 1-3 месяцев и далее убывают, а в норме далее отсутствуют [9]. Наличие IgM к VCA в крови больного в высоких титрах более 3 месяцев свидетельствует о затяжном течении острой формы ВЭБ-инфекции – инфекционного мононуклеоза (ИМ) и/или развитии иммунодефицитного состояния. Концентрация IgG VCA постепенно снижается, но остается на пороговом уровне всю жизнь [7,9].

Антитела (IgG) к EBNA начинают определяться через 3-6 месяцев от начала болезни – и указывают на реконвалесцентную стадию инфекционного мононуклеоза, они повышаются во время выздоровления и обычно присутствуют в максимальной концентрации в период между 3 месяцами и годом от начала заболевания и персистируют в низких титрах в течение всей жизни. При реактивации инфекции происходит сероконверсия антител IgG к VCA и EBNA и концентрация антител быстро достигает высоких значений, что предлагается рядом авторов рассматривать как индикатор активности вируса [9].

Выявление инфицированности методом иммуноферментного анализа, с определением антител к вирусному капсидному антигену (анти VCA IgM), антител к раннему (анти EBNA IgG), и нуклеарному (анти EBNA IgG) антигенам – является сейчас наиболее часто применяемым способом диагностики ВЭБ-инфекции. Следует особо отметить, что этот метод, благодаря особенностям гуморального иммунного ответа на инфекцию, вызванную ВЭБ, позволяет определить достаточно точно время инфицирования и соответственно стадию инфекции [7,8].

Материалы и методы: Было обследовано 140 студентов КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, средний возраст, которых был – 18,7 лет. Молодые люди были отобраны методом случайной выборки. Состояние здоровья было оценено методом анкетирования. В анкете были вопросы о месте проживания до поступления в Университет, месте жительства в Алматы, а также включала вопросы о наличии хронических заболеваний, частоте респираторных заболеваний, жалобах на настоящий период, самочувствии в течение последнего года и т.д. Полученная из анкет информация дополнялась результатами объективного осмотра. На момент обследования никто из студентов не имел признаков острого заболевания и оценивал свое самочувствие как отличное, хорошее или удовлетворительное. Присутствие ВЭБ в организме устанавливали методом иммуноферментного анализа, с определением антител к вирусному капсидному антигену (анти VCA IgG), антител к раннему (анти EBNA IgG), и нуклеарному (анти EBNA IgG) антигенам.

Результаты: Все обследованные молодые люди были разделены на 4 группы согласно результатам определенных антител к нуклеарному (анти EBNA IgG) антигену ВЭБ. 1 группа с высоким титром антител (76 человек) (54,3%), 2 группа со средним титром антител (41 человек) (29,3%), 3 группа – с низким титром антител (13 человек) (9,3%) и 4 группа не имевших антител к ВЭБ (10 человек) (7,1%).

Как видно из рисунка 1 - самая большая группа – это группа с высоким титром антител к ВЭБ, далее по количеству следует группа со средними показателями титров антител, а не имевших антител к данному вирусу всего 7,1%. Таким образом, 92,9% обследованных молодых людей имеют антитела к ВЭБ, т.е. инфицированы данным вирусом.



Рис 1.

Сравнение этих 4 групп показало, что от 2 до 6 эпизодов респираторной инфекции регистрировалось у 57% студентов в группе с высоким титром антител, у 53% в группе со средним титром антител, у 23% в группе с низким титром антител и у молодых людей при отсутствии антител к ВЭБ -20 %. (Таблица 1).

Таблица 1. Частота острых респираторных заболеваний у молодых людей.

Группы	Не более 1 эпизода респираторной инфекции в год	От 2 до 6 эпизодов респираторной инфекции в год	Не болеют или не указывают на эпизоды болезни за последний год
С высоким титром антител анти EBNA IgG n=76	16%	57%	27%
Со средним титром антител анти EBNA IgG n=41	8%	53%	39%
С низким титром антител анти EBNA IgG n=13	7,7%	23%	69,4%
Не инфицированные ВЭБ n=10	40%	20%	20%

При этом 69,4% молодых людей из 3 группы в анкетах не указывали частоту заболеваний или не помнили себя больными, в течение последнего года. В группах со средним и высоким титром антител 39% и 27% молодых людей соответственно не болели или не указали частоту заболеваний. В группе молодых людей без антител к ВЭБ, не болевших или не указавших частоту болезней было 20%. Не более одного эпизода респираторной инфекции было у 7,7% обследованных из 3 группы, у 16% из 1 группы, только у 8% из 2 группы и у 20% молодых людей из 4 группы. Таким образом, в группах со средним и высоким титрами антител к нуклеарному антигену ВЭБ, студенты болели респираторными заболеваниями чаще. А 60%, обследованных студентов, неинфицированных ВЭБ, не болели или имели не более 1 эпизода респираторной инфекции в год. Известно, что антитела (IgG) к EBNA начинают определяться через 3-6 месяцев от начала болезни (инфекционного мононуклеоза) или проникновения вируса в организм и присутствуют в максимальной концентрации в период между 3 месяцами и годом от внедрения и, как правило, персистируют в низких титрах в течение всей жизни. Принимая во внимание эту особенность вируса можно предполагать, что вирус у молодых людей 1 группы находится от 3 до 12 месяцев и, возможно, способствует большей частоте респираторных заболеваний.

Дальнейшее сравнение групп обследованных выявило следующие различия. Так, в группе с высоким титром антител хронические заболевания ЛОР-органов (тонзиллит,

фарингит, гайморит) были у 41% обследованных, в группе со средним титром антител у 36%, в группе с низким титром ВЭБ у 23,1% и у 30% в группе, неинфицированных ВЭБ. Указание о хроническом бронхите в анкетах было примерно одинаковым во всех группах 7-8-10%. О наличии тех или иных аллергических заболеваний в анкетах были указания у 32% молодых людей из 1 группы, у 15% из 2 группы и у 15,4% из 3 группы и у 10% из 4 группы (Таблица 2).

Таблица 2. Хронические заболевания и аллергическая настроенность

Группы	Хронические заболевания ЛОР-органов	Хронический бронхит	Отягощенный аллергоanamнез
С высоким титром антител анти EBNA IgG n=76	41%	7%	32%
Со средним титром антител анти EBNA IgG n=41	36%	7%	15%
С низким титром антител анти EBNA IgG n=13	23,1%	7,7%	15,4%
Не инфицированные ВЭБ n=10	30%	10%	10%

Хронических заболеваний ЛОР-локализации было больше в группе обследованных с высоким титром антител. Отягощенный аллергоanamнез, в группе молодых людей с высоким титром антител к ВЭБ, регистрировался в большем проценте, чем в других группах. Вероятно, существует взаимосвязь между присутствием вируса в организме или давностью его персистенции и хроническими заболеваниями ЛОР-локализации, так как воздушно-капельный путь проникновения вируса Эпштейна-Барр является наиболее частым. Можно предположить, также, что большее количество молодых людей с аллергическими заболеваниями в группе с высоким титром антител к ВЭБ связано, как с особенностями иммунного ответа у пациентов с отягощенным аллергоanamнезом, так и, вероятно, с предрасположенностью к заболеваниям респираторной системы и ЛОР-органов молодых людей с аллергическими заболеваниями. Кроме того, о ВЭБ известно, что при реактивации происходит сероконверсия антител IgG к VCA (капсидный антиген) и EBNA (нуклеарный антиген) и концентрация антител быстро достигает высоких значений [7,9] и, принимая это во внимание, в ряде случаев высоких титров антител в сыворотке, нельзя исключать реактивацию вируса или развитие хронической инфекции.

Выводы: Проведенное обследование показало, что молодые люди с высоким титром антител к нуклеарному антигену ВЭБ чаще болели острыми респираторными инфекциями. Также чаще в этой группе встречались студенты с хроническими заболеваниями ЛОР-органов и студенты с аллергическими заболеваниями. Таким образом, присутствие данного вируса в организме оказывает определенное влияние на здоровье молодых людей.

Литература:

1. Филдс Б., Найк Д. Вирусология // М.: Мир.-т.3. – 1989. -т.1. С.29-31, 401-406.
2. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. Руководство для медицинских ВУЗов.-СПб. - 1998. - 299с.
3. Krajewski Andrew S., Faulkner Glenda C., Crawford Dorothy H. The ins and outs of EBV infection. Trends Microbiol.– 2000.– 8, № 4.– С. 185–189.
4. Скули Р.Т. Инфекции, вызванные вирусом Эпштейна-Барр, включая инфекционный мононуклеоз. Внутренние болезни. Под ред. Харрисон Т. Р. и др. – М.: Медицина. – 1994.-Том4.-С.56.
5. Jeffrey I.Cohen. Epstein-Barr virus infection. // N Engl J Med.-2000.-V.343.-P.481—492.

6. Jones JF et al. T-cell lymphomas containing Epstein-Barr viral DNA in patients with chronic Epstein-Barr virus infections. // N Engl J Med.-1988.-V.318.-P.733—741.
7. И. К. Малашенкова, Н. А. Дидковский, Ж. Ш. Сарсания, М. А. Жарова, Е. Н. Литвиненко, И. Н. Щепеткова, Л. И. Чистова, О. В. Пичужкина, Т. С. Гусева, О. В. Паршина. Клинические формы хронической Эпштейн—Барр-вирусной инфекции: вопросы диагностики и лечения. Лечащий врач, 2003, №9.
8. Родионова О.В. Аксенов О. А., Букина А. А. Инфекционный мононуклеоз: клиника, новые подходы к диагностике и терапии у детей: Пособие для врачей. СПб, 2000.
9. Заблочкая С.Г., Шевченко Н.М., Ольховский И.А. Лабораторная диагностика инфекции, вызванной вирусом Эпштейна-Барр. Бюллетень Лабораторной службы. 2002. - №10, С.12-18.

Поступила 17 мая 2010 г.

О ВЛИЯНИИ КОМПЛЕКСА ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА «УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ» ПРИЗЫВНОЙ И ДОПРИЗЫВНОЙ МОЛОДЕЖИ

Сливкина Н.В.

АО «Медицинский университет Астана», Республика Казахстан

Разработана система оздоровления молодежи допризывного и призывного возрастов, позволяющая дифференцированно подходить к использованию оздоровительных мероприятий. Предлагаемая система позволит повысить уровень здоровья и адаптационные возможности подрастающего поколения.

В обстановке снижения состояния здоровья подростков и молодежи, наблюдающейся в нашей республике, особенно актуальным и единственно эффективным становится системный подход к формированию, сохранению и укреплению физического и психического здоровья подростков и молодежи. И здесь весьма целесообразно использование немедикаментозных методов оздоровления.

Целью нашей работы было разработать систему оздоровления подростков и молодежи. Исследования проводились среди 100 подростков 15 лет.

Из всего числа обследованных подростков нами выделена контрольная и опытная группы по 50 человек каждая, однородные по поло-возрастному составу и психофизическому состоянию. Формирование опытной группы проходило исключительно на добровольной основе.

Допризывникам, составившим опытную группу, был предложен комплекс индивидуально подобранных оздоровительных мероприятий, включающий аэробные нагрузки по тренировочным программам Купера, общеразвивающие упражнения, самомассаж, коррекцию питания с использованием питательного батончика «Батыр».

На основании анализа психологического состояния подросткам опытной группы были рекомендованы предпочтительные виды спорта, а также элементы этих видов спорта были включены в комплекс индивидуально подобранных общеразвивающих упражнений. Все подростки, составившие опытную и контрольную группы, прошли обследование на аппарате «АМСАТ», выявляющем проблемные зоны со сниженным функционированием отдельных органов или систем организма, либо гиперактивностью. В последующем на основании индивидуальных карт проблемных зон подростки опытной группы были обучены процедурам самомассажа биологически активных точек. Контроль за изменением функциональных показателей на фоне оздоровительных мероприятий проводился каждые полгода.

Анализ интегрального показателя «уровень здоровья» выявил его снижение в динамике в контрольной группе в $78,00 \pm 5,86\%$ случаев ($p < 0,05$), в то время как в опытной группе наблюдалось улучшение показателя «уровень здоровья» у $74,00 \pm 6,2\%$ обследованных ($p < 0,001$). Изменение интегрального показателя «уровень здоровья» в опытной группе происходило неравномерно: из 20% человек, отнесенных к группе с низким уровнем здоровья (4-6 баллов), в течение первых 6-ти месяцев занятий перешли на группу выше (7-11 баллов) $40,0 \pm 15,4\%$ подростков. В последующие 6 месяцев они так и не улучшили результатов, и только через 1 год показали вновь повышение уровня здоровья. Таким образом, 1/5 ребят, имевшие положительную динамику через 6 месяцев, в дальнейшем улучшили свои результаты через 1 год. Половина юношей из тех, кто не смог улучшить свои показатели в течение 6 месяцев (60%), в последующие полгода уже смогли достичь ощутимых результатов и перейти в другую группу. Из этих данных следует, что те подростки, которые более медленно наращивали свой результат, впоследствии достигли более высокого уровня здоровья. У тех же подростков, у которых в первые полгода значительно повысился этот показатель, затем он мало изменялся и стабилизировался на достигнутом уровне.

Подростки средней группы (7-11 баллов), составившие 12% и имеющие хорошие показатели, могут улучшить их только лишь спустя 1,5 года регулярных оздоровительных занятий. Таким образом, подростки допризывного возраста, имеющие очень низкие и низкие значения функциональных показателей, имеют запас времени для приобретения определенных навыков физической подготовки в течение 1-1,5 лет для готовности несения воинской службы.

После окончания четвертого этапа исследования мы пришли к выводу, что все подростки, несмотря на исходный уровень здоровья, через 1,5 года смогут улучшить свои данные. Из числа подростков опытной группы, показавших очень низкие результаты обследования (68%), через 6 месяцев перешли в следующую ранговую группу 41,17%, из которых 28,6% еще улучшили свои результаты. Из подростков с очень низким уровнем здоровья, оставшихся через 6 месяцев с прежними результатами, в последующее полугодие 70% улучшили их. Т.е. можно утверждать с вероятностью 95%, что через 1 год занятий даже те подростки, которые показали самые низкие результаты, могут улучшить их на 50% и дальше их совершенствовать.

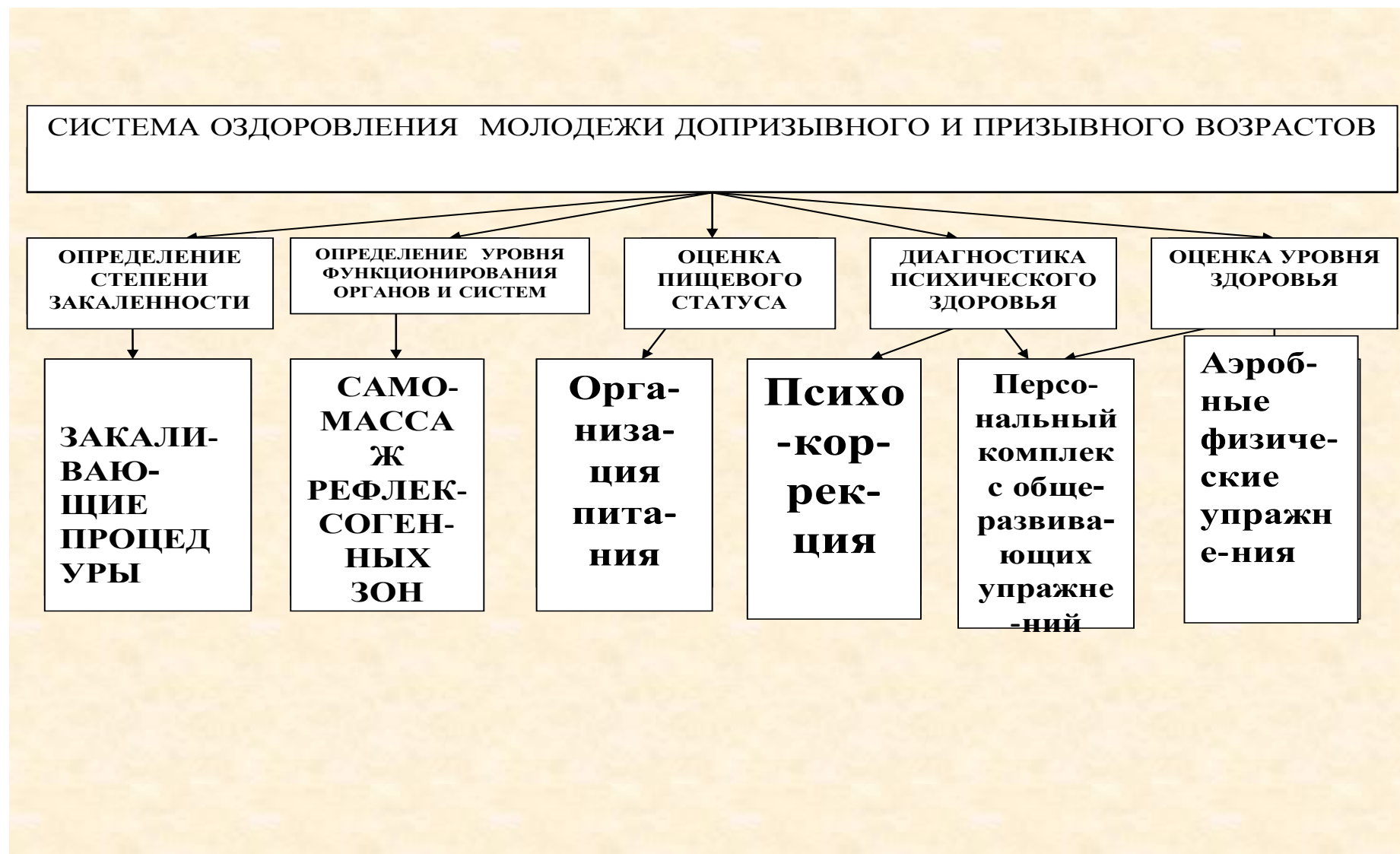
На основании вышеизложенного нами была разработана система оздоровления молодежи допризывного и призывного возрастов, позволяющая дифференцированно подходить к использованию оздоровительных мероприятий, таких как здоровое питание, аэробные физические нагрузки, общеразвивающие упражнения, закаливающие процедуры, самомассаж рефлексогенных зон, психокоррекция (схема 1).

Предлагаемая система оздоровления подростков и молодежи призывного и допризывного возрастов позволит повысить уровень здоровья и адаптационные возможности подрастающего поколения.

Литература:

1. Агаджанян Н.А., Дегтярев В.П., Русанова Е.И., Ермакова Н.В. и др. Здоровье студентов. – М.: Изд-во РУДН. 1997. – 199 с.
2. Онищенко Г.Г. Проблемы улучшения здоровья учащихся и состояния общеобразовательных учреждений. // Гигиена и санитария. – 2005. - № 3. – С. 40 – 43.
3. Сетко А.Г., Сетко Н.П., Макарова Т.М., Сетко И.М. Особенности адаптированности детей к факторам среды обитания и критерии их оценки. // Гигиена и санитария. – 2005. - № 6. – С. 57 – 59.

Поступила 07 мая 2010 г.



Схема

1 – Система оздоровления молодежи допризывного и призывного возраста

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ХИМИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛИФОСФАТА КАЛЬЦИЯ НА РАЗНЫХ ТИПАХ ПОЧВЫ

Саржанов С.Б., ¹Жунусов С.М., Джусипбеков У.Ж.
АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова»
¹Казахский национальный технический
университет им. К.И.Сатпаева

В условиях лабораторных опытов изучены взаимодействия полифосфатов кальция, а также его влияние на динамику нитратного азота в почве. Установлено, что через определенное время содержание подвижного фосфора по орто- и полифосфатным вариантам были различными.

Для исследования химизма взаимодействия на разных типах почвы новых фосфорных удобрений, технология получения которых разработана в АО «Институте химических наук им. А.Б.Бектурова» [1–3] на базе фосфатного сырья Казахстана, нами проводились серии лабораторных экспериментов.

Целью этих исследований является изучение динамики подвижного фосфора, трансформации и распределение фосфора из внесенных удобрений.

В условиях лабораторного опыта нами были изучены взаимодействия полифосфата кальция (ПФСa) в сравнении с суперфосфатом и их влияние на динамику нитратного азота в почве. Опыт был заложен с двумя типами почв: светло-каштановой и сероземом.

В светло-каштановой почве – содержание гумуса – 2,4%, валового азота 0,19%, валового фосфора 0,18% и обменного калия 400–450 мг/кг почвы, а в сероземе легкого механического состава содержание гумуса 0,9 – 1%, общего азота 0,06 – 0,08%, валового фосфора 0,06 – 0,07%, обменного калия 290 – 330 мг/кг почвы.

Источником азота была – аммиачная селитра, хлористый калий. Полифосфат кальция – содержит общего фосфора – 54,0%, из них 43,0% цитратнорастворимый, 12% водорастворимый, гранулометрический состав 1 – 4 мм.

Исследования динамики нитратного азота в компостах в течение шести месяцев (табл. 1) показали, что внесение фосфорных удобрений на фоне азотно-калийных усиливало биологическую активность почвы и существенно увеличивало содержание их (нитратного азота) к концу первого месяца в сравнении с контролем.

Таблица 1.- Содержание нитратного азота (N–NO₃) в компостах в зависимости от времени компостирования, мг/кг абсолютно-сухой почвы

Варианты	Время компостирования, сутки						
	5	30	60	90	120	150	180
Светло-каштановая почва							
Контроль	9	94	42	28	66	70	81
НК – фон	16	437	280	233	144	195	223
Фон + Pс	10	407	292	234	136	134	217
Фон + ПФСа	13	413	277	259	134	194	293
Серозем							
Контроль	16	48	28	22	52	21	73
НК – фон	14	263	302	133	155	122	280
Фон + Pс	12	297	266	130	107	104	230
Фон + ПФСа	16	302	307	131	148	102	310

В дальнейшем процесс нитрификации несколько снижается и количество нитратного азота начинает уменьшаться. К концу опыта нитрификационный процесс вновь активизируется. Максимальное количество нитратного азота приходится на вариант с полифосфатом кальция.

Процесс нитрификации на сероземе несколько отличается от такового на светло-каштановой почве.

В дальнейшем процесс нитрификации несколько снижается и количество нитратного азота начинает уменьшаться. Внесение NPK в серозем также повышает биологическую активность почвы, на абсолютное количество $N-NO_3$ здесь в 2 раза меньше, чем в компосте со светло-каштановой почвой. К концу опыта нитрификационный процесс вновь активизируется. Максимальное количество нитратного азота приходится на вариант с полифосфатом кальция. Через 30 суток начинается затухание процесса нитрификации, которое продолжается до 150 суток компостирования. Затем этот процесс вновь усиливается и содержание $N-NO_3$ повышается до уровня первого месяца. На протяжении всего периода компостирования варианты Pс и ПФСа мало отличались друг от друга.

На основании полученных данных можно сказать, что под влиянием внесенных удобрений усиление нитрификационного процесса наблюдалось лишь к концу опыта с небольшим преимуществом по полифосфату.

Для изучения группового состава почвенных фосфатов компосты анализировались через 15 мин, 1 сутки, 1 месяц, два, три, четыре, пять, шесть месяцев. Истинное количество фосфатов II группы определяли по разности между II и I группами, а III – между III и II. Содержание P_2O_5 на вариантах с фосфорными удобрениями по разности между извлеченной из компоста с фосфатами и без них (фоном). На фоне разности между контролем без удобрения и с внесением НК.

Внесение суперфосфата и полифосфата табл. 2 изменило соотношение P_2O_5 между 3-мя группами фосфатов в обеих почвенных разностях. Так, внесенный Pс уже через 15 мин. увеличил содержание I группы фосфатов на светло-каштановой почве на 57 мг в сравнении с фоном, а полифосфат кальция на 24 мг. На сероземе увеличение составило соответственно 54 и 30 мг P_2O_5 на кг почвы. Разница в содержании фосфатов I группы по полифосфату и суперфосфату в компостах с обеими почвами отмечена только в первый период компостирования. В дальнейшем она сглаживалась.

Максимальный переход I группы фосфатов Pс и ПФСа в труднорастворимые формы отмечен через 120 суток. По содержанию этих фосфатов светло-каштановая почва и серозем очень близки. К концу опыта количество подвижной P_2O_5 на этих вариантах повысилось почти до одинакового уровня на этих почвах – 46–59 мг P_2O_5 т.е. наблюдался частичный переход труднорастворимых фосфатов III группы в доступную для растений форму.

При взаимодействии суперфосфата и полифосфата с обеими почвенными разностями основное количество фосфорной кислоты переходит в раствор 0,5 н HCl уже через 15 минут. Процесс ретроградации фосфорной кислоты водорастворимого суперфосфата и цитратнорастворимого полифосфата в сероземе выражен сильнее (620 – 660 мг P_2O_5), чем в светло-каштановой почве (460 – 556 мг P_2O_5). Закрепление почвой фосфора полифосфата менее интенсивно, чем суперфосфата. Через сутки отмечалось уменьшение солянокислорастворимых фосфатов и переход их в более растворимую форму, независимо от удобрения и типа почвы.

В дальнейшем на обеих почвенных разностях при компостировании почвы как с суперфосфатом, так и полифосфатом кальция, заметно снижение количества P_2O_5 растворимой в 0,5 н HCl и переход ее в раствор 0,5 н CH_3COOH . Так к концу пятого месяца на вариантах с суперфосфатом количество фосфора, растворимого в 0,5 н HCl снизилось до 350 – 396 мг. В компостах с полифосфатом до 310 – 349 мг P_2O_5 .

Таблица 2.

Содержание P₂O₅ в вытяжках в зависимости от времени компостирования, мг/кг абсолютно-сухой почвы

Варианты опыта	Светло-каштановая								Серозем							
	15 мин.	1 сутки	30	60	90	120	150	180	15 мин.	1 сутки	30	60	90	120	150	180
<i>Солянокислая</i>																
Контроль	410	440	374	406	380	374	356	367	631	364	388	381	307	374	330	331
НК – фон	428	414	436	375	376	418	348	365	649	434	354	353	293	354	351	360
Фон + P _c	556	441	420	464	420	383	386	433	660	413	414	415	333	387	350	404
Фон + ПФСа	460	420	414	484	434	419	349	360	620	415	385	353	344	352	310	398
<i>Уксуснокислая</i>																
Контроль	9	162	216	185	151	196	189	171	46	238	226	234	211	249	239	233
НК – фон	14	183	175	184	153	133	207	195	48	234	265	234	226	246	243	225
Фон + P _c	29	140	193	192	152	199	220	206	69	271	265	219	236	332	251	243
Фон + ПФСа	23	165	209	190	169	222	235	210	20	252	279	270	242	315	252	250
<i>Углеаммонийная</i>																
Контроль	34	20	17	9	8	12	11	13	36	13	16	17	12	15	14	19
НК – фон	36	21	26	8	8	9	8	13	30	14	16	17	14	17	16	19
Фон + P _c	93	83	62	50	52	34	60	46	84	70	58	54	58	39	68	70
Фон + ПФСа	60	48	53	46	53	29	60	59	60	46	53	46	56	36	64	79

Содержание фосфатов второй группы в течение 180 суток было так же динамичным, как и третьей группы и к концу опыта по обеим формам фосфатов содержание фосфора, растворимого в 0,5 н CH_2COOH , в сероземе было несколько больше, чем в компосте, с суперфосфатам на 37 мг P_2O_5 , с полифосфатом – на 40 мг P_2O_5 . Это свидетельствует о том, что количество доступного растениям фосфора в сероземе, через шесть месяцев после внесения, как водорастворимого суперфосфата, так и цитратнорастворимого полифосфата накопилось в одинаковом количестве.

Цитратно- и водорастворимые фосфаты, внесенные в серозем и светло-каштановую почву, динамичны и в течение шести месяцев переходят из одной группы фосфорнокислых соединений в другие.

Содержание фосфатов, растворимых в 1%-ном растворе $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, в результате взаимодействия испытуемых удобрений с почвами увеличилось и к концу опыта достигло одинакового уровня по полифосфату и суперфосфату.

При взаимодействии поли- и ортофосфатов с сероземами и светло-каштановой почвами наблюдалось незначительное увеличение уксуснорастворимых форм фосфатов. Характерно, что к концу периода компостирования (6 месяцев) количество фосфатов 2-ой группы было больше на сероземе, независимо от формы фосфорных удобрений.

При смешивании полифосфата с изучаемыми почвенными разностями основное количество пятиокси фосфора извлекается 0,5 н раствором HCl и к концу опыта общее содержание фосфатов III-й группы достигает величин: в компостах с суперфосфатом 404 – 433 мг P_2O_5 с полифосфатом – 360 – 398 мг P_2O_5 на кг почвы.

Литература:

1. Эсик В.К. Исследование химии и технологии конденсированных фосфатов на основе полигалита и фосфоритов Каратау. Алма-Ата. ИХН АН КазССР. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. хим. наук. Алма-Ата, 1968. С. 19.
2. Тихонов В.В., Эсик В.В. Фазовый состав удобрений типа метафосфата кальция на основе фосфоритов Каратау. Химия и технология конденсированных фосфатов. Алма-Ата: Наука, 1970. С 173 – 177.
3. Серазетдинов Д.З., Чернякова Р.М., Саржанов С.Б. Перспективы кислотнотермической переработки фосфоритов Каратау на продукты химизации сельского хозяйства. / Шымкент: Наука и техника, 1993. С. 411 – 413.

Поступила 02 июня 2010 г.

ЭКОЛОГИЯ

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И РАДИОНУКЛИДАМИ

Нурабаев Б. К., Абайылданов Б.К.

АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова», г. Алматы

В работе приведены результаты исследования загрязнения почв тяжелыми металлами и радионуклидами.

Тяжелые металлы в почвах представляет группа химических элементов плотностью более 5 г/см³ или относительной атомной массой более 40 [1]. К их числу относятся цинк, медь, кобальт, свинец и др. Они являются приоритетными загрязнителями почвы 1 и 2-го классов опасности, представляют канцерогенные и мутагенные элементы, вызывающие снижение ферментативной активности организма. Пороговые концентрации содержания валовых форм тяжелых металлов в почвах, выше которых возникают эндемические заболевания организма, по данным В.В. Ковалевского составляют:

Таблица 1. Пороговые концентрации содержания в почвах тяжелых металлов, мг/кг

Химический элемент	Нижняя пороговая концентрация	Предел нормальной регуляции функции организма	Верхняя пороговая концентрация
<i>Медь</i>	6-15	15-60	60
Цинк	до 30	30-70	70
Кобальт	2-7	7-30	30
Молибден	1,5	1,5-4,0	4

Источниками тяжелых металлов в почвах нефтепромыслов являются почвообразующие породы, органическая масса, а также сырая нефть и пластовые воды [2]. Количество их определяется в основном механическим и минералогическим составом материнской породы, количеством и составом гумуса, содержанием CO₂ карбонатов, рН среды и окислительно-восстановительными условиями. Среднее валовое содержание тяжелых металлов в почвах (Кларк) равно мг/кг: медь – 20, цинк – 50, свинец – 16, кадмий – 0,13, кобальт – 10 и молибден – 3 /41/. С учетом кларка предельно допустимая концентрация валовых форм металлов в почвах принимается (мг/кг): медь – 45, цинк – 60, свинец – 32, кадмий – 5: подвижных элементов, соответственно, - медь – 3, цинк – 23, свинец – 6, кадмий – 1.

Содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов в нефтезагрязненных серо-бурых почвах промыслов приведены в таблице 2. Данные свидетельствуют о том, что в загрязненных почвах происходит переотложение, поступление с сырой нефтью, химическими реагентами и сточными промышленными водами и обогащение профиля валовыми и подвижными формами тяжелых металлов.

Повсеместно, особенно в засоленных почвах, отмечено накопление валовых (40-57 мг/кг) и подвижных форм (7-18 мг/кг) свинца выше значений ПДК в 1-6 раз, молибдена – 7-12 (20-25 мг/кг), и кобальта – 2-3 раза (10-15 мг/кг). Вместе с тем, в почвах наблюдается уменьшение содержания валовой и подвижной меди (соответственно 3-16 и 3-6 мг/кг), цинка (20-40 и 0,2-17,4 мг/кг) и кадмия (0,6-2,0 и 0,1-1,0 мг/кг) ниже пороговой концентрации для организма и ниже значений ПДК. Районы Жетыбайского нефтегазового комплекса характеризуются повышенным сероводородным загрязнением, где сероводород (H₂S) в

атмосфере и почве накапливается за счет химических выбросов промышленных предприятий и в процессе десульфаризации под влиянием серобактерий в пластовых водах. Содержание сернистого ангидрида в атмосфере предприятий достигает 60-80 мг/м³ сутки, что является ядовитой дозой для живого организма, угнетает растения

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в нефтезагрязненных серо-бурых почвах промыслов, мг/кг

№ разреза, месторасположение	Глубина образца, см	Валовые формы			Подвижные формы			
		Цинк	Медь	Свинец	Цинк	Медь	Свинец	Кадмий
35, Жетыбай	1-25	6,0	3,0	20,0	0,6	1,8	11,0	1,3
	25-40	6,0	3,0	25,0	0,4	2,2	9,7	1,1
	40-70	-	3,0	30,0	0,2	1,8	10,0	1,0
37, Жетыбай	0-10	-	3,0	25,0	0,5	2,5	12,4	1,2
	10-30	-	3,0	25,0	0,2	1,8	11,8	1,3
	30-40	-	3,0	30,0	0,1	1,8	9,4	1,1
31, Жетыбай	0-10	-	4,0	20	0,5	1,5	10,8	-
	10-30	-	4,0	20	0,3	1,8	9,5	-
	0-10	-	3,0	22,0		1,4	9,4	-
33, Жетыбай	20-30	-	4,0	20,0		1,9	10,0	-
	30-40	-	2,0	15,0		1,5	10,5	-

Данные свидетельствуют о том, что в загрязненных почвах происходит переотложение, поступление с сырой нефтью, химическими реагентами и сточными промышленными водами и обогащение профиля валовыми и подвижными формами тяжелых металлов.

Повсеместно, особенно в засоленных почвах, отмечено накопление валовых (40-57 мг/кг) и подвижных форм (7-18 мг/кг) свинца выше значений ПДК в 1-6 раз, молибдена – 7-12 (20-25 мг/кг), и кобальта – 2-3 раза (10-15 мг/кг). Вместе с тем, в почвах наблюдается уменьшение содержания валовой и подвижной меди (соответственно 3-16 и 3-6 мг/кг), цинка (20-40 и 0,2-17,4 мг/кг) и кадмия (0,6-2,0 и 0,1-1,0 мг/кг) ниже пороговой концентрации для организма и ниже значений ПДК. Районы Жетыбайского нефтегазового комплекса характеризуются повышенным сероводородным загрязнением, где сероводород (H₂S) в атмосфере и почве накапливается за счет химических выбросов промышленных предприятий и в процессе десульфаризации под влиянием серобактерий в пластовых водах. Содержание сернистого ангидрида в атмосфере предприятий достигает 60-80 мг/м³ сутки, что является ядовитой дозой для живого организма, угнетает растения, понижает их фотосинтезирующую активность, подкисляют верхние горизонты почв.

Радиоактивное загрязнение обнаружено на многих нефтегазовых предприятиях Мангистауского комплекса, где в процессе разработки месторождений на насосно-компрессорных трубах и нефтедобывающем оборудовании происходит отложение солей сульфат-кальция-бария, радия и тория. Гаммаспектрометрической съемкой зафиксированы активность тория-228 в пределах 0,8-1,0 Ки/г, радия – 226 – 0,6-1,0, калия – 40-от 1,8 до 5,6. Концентрация в сырой нефти радия и тория в отдельных случаях превышает допустимое содержание этих нуклеидов для воды в 8-25 раз, уровень радиации металалома достигает 300 мкР/час, или что выше естественного фона в 2-50 раз.

Радиоактивный торий-228 при избытке вызывает в организме человека необратимые дегенеративно-атрофические изменения кожи и злокачественные опухоли. Гигиенические его нормы составляют 3,7-10⁻³ Бк.

Радий-226 депонируется в костной ткани и поражает его, вызывает изменения в нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной системах, нарушает обмен веществ и ведет к злокачественным новообразованиям и лейкемии. Норма радиоактивной безопасности радия-226 равна 3,7-10⁻³ Бк.

В сухом пустынном климате Мангышлака радионуклиды мало подвижны, практически не выносятся из почвенного профиля и накапливаются в верхнем горизонте, представляя

большую опасность для окружающей среды. При этом почва становится основным источником поступления радионуклидов в растений и через них в пищевые цепи животных и человека, вызывая генетические, соматические и онкологические заболевания. Это определяет необходимость своевременной дезактивации почв и технологического оборудования, осуществления мониторинговых наблюдений экологической обстановки.

Литература

1. Гончарук Е.И., Сидоренко Г.Н. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. - Руководство. - М. - Медицина. - 1986. - 320с.
2. Эрих В.Н. Химия нефти газа. - Л-«Химия».-1969. -282с.

Поступила 10 июня 2010 г.

РЕФЕРАТЫ

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Matkarimov B.T.

INFORMATION TECHNOLOGIES OF TRAFFIC ANALYSIS

In this article we discuss various aspects of information technologies for call traffic analysis in telecommunications networks and propose effective algorithms processing call detail records.

Матқарімов Б.Т.

ТРАФИК ТАЛДАУ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Бұл мақалада байланыс желісінің қоңырау трафик талдау ақпараттық технологиясының әртүрлі жағдайлары зерттеледі және трафик CDR өңдеу тиімді алгоритм ұсынады.

Suleimenov E. Z.

EXPERT AND ANALYTICAL SUPPORT IN THE FIELD OF SCIENTIFIC, TECHNOLOGICAL AND INNOVATION DEVELOPMENT

The basis for the implementation of scientific and technical policy in Kazakhstan is a target-oriented method of development of science.

The urgency of the issues on improving the methodology for organizing and conducting State-run Scientific and Technical Expertise is also demanded by the need to reduce risk when making decisions at various levels of government measures to promote socio-economic development of our society, sustainability and security, as well as ensure transparency and objectivity in decision-making for determining the objectives and relevance of projects and programs and, ultimately, for improvement of the research quality.

Сулейменов Е.З.

ЕЛДІҢ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАҢАРТПАШЫЛЫҚ ДАМУЫ АЯСЫНДА САРАПТАУ-ТАЛДАУ ЖҰМЫСТАРЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Қазақстандағы ғылыми-техникалық саясатты іске асырудың басты негізі ғылымды бағдарламалық-мақсатты дамыту әдісі болып табылады.

МҒТС ұйымдастыру және жүргізу әдістемесін жетілдіру туралы мәселелердің көкейкестілігі, біздің қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз ету, тұрақтылық пен ақпараттық қауіпсіздікті арттыру, және де жобалар мен бағдарламалардың мақсаттары мен талап етілуін анықтауда шешім қабылдауда шындық пен айқындылығын қамтамасыз ету, ақырында, жүргізіліп отырған зерттеулердің өзінің сапасын арттыру бойынша, мемлекеттік шаралардың түрлі деңгейінде шешім қабылдауда тәуекелдікті азайту қажеттілігінен туып отыр.

ХИМИЯ

Amirkhanova AK, Akkulova Z.G, D.A. Walitov

STARCH-HUMATE POLYMER COMPLEXES

Obtain polymeric complexes of sodium humate with starch and studied their acidic and sorption properties. It is noted the manifestation of the synergistic effect of these properties for the complexes of different composition, which is more pronounced at low concentrations of humate in the mixture

Әмірханова А.Қ, Аққұлова З.Ғ., Валитов Д.А.

КРАХМАЛ-ГУМАТ ПОЛИМЕР КОМПЛЕКСІ

Натрий гумат мен крахмалдан полимер комплексі алынып, олардың қышқылдық және негіздік қасиеттері зерттелді. Құрамы әртүрлі мөлшердегі комплексте әсіресе гуматтың аз мөлшерде болғанда синергетикалық эффект байқалды.

Beketov K.M.

FORMATION AND DECOMPOSITION OF KRYSTAL SOLVATES OF 18-DEHYDROGLYCYRRHETIC ACID WITH DIMETHYL SULFOXIDE

Data of X-ray analysis, powder diffractometry, thermomicroscopic and microcalorimetric investigation is generalized at formation and decomposition studying crystal solvate 18-dihydroglycyrrhetic acid with dimethyl sulfoxide.

Бекетов Қ.М.

18-ДЕГИДРОГЛИЦИРРЕТ ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДПЕН КРИСТАЛЛОСОЛЬВАТТАРЫНЫҢ ТҮЗІЛУІ ЖӘНЕ ЫДЫРАУЫ

Глидерининнің диметилсульфоксидпен кристаллосольваттарының түзілуі және ыдырауын рентгенқұрылымдық анализ, ұнтақты дифрактометрия, термомикроскопия және микрокалориметрия арқылы зерттеудің мәліметтері келтірілген.

Issabayeva M.B., Gazaliev A.M., Ibraev M.K., Eskaliev A.S.

SYNTHESIS OF ALKYL DERIVATIVES 1,3,5-TRIMETHYL-4-AMINOMETHYLENPIRAZOLDITIOCARBAMINE ACID

Synthesis of derivates dithiouretanes on a basis of 1,3,5-trimethyl-4-aminometylenpyrazole is described. Structure of obtained compounds is investigated by methods of IR, NMR ¹H spectroscopy.

Исабаева М.Б., Ғазалиев А.М., Ибраев М.К., Ескалиев А.С.

1,3,5-ТРИМЕТИЛ-4-АМИНОМЕТИЛЕНПИРАЗОЛДИТИОКАРБАМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ АЛКИЛТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ

Мақала 1,3,5-триметил-4-аминометиленипирозол негізделген дитиоуретан туындылары синтезіне арналған. Алынған қосылыстардың құрылысы ИК, ЯМР ¹H спектроскопиялық әдістермен зерттелді.

Kim O.K., Zakarina N.A., Volkova L.D., Grigor'eva V.P., Shapovalov A.A.

PROPERTIES OF BENTONITE CLAYS MODIFIED BY IRON HYDROCOMPLEXES

The results of physico-chemical investigations of properties of bentonite clays modified by iron hydrooxycomplexes are presented.

Ким О.К., Закарина Н.А., Волкова Л.Д., Григорьева В. П., Шаповалов А.А.

ТЕМІР ГИДРОКСОКЕШЕНДЕРІНЕН МОДИФИЦИРЛЕНГЕН БЕНТОНИТТИ САЗБАЛШЫҚТАР ҚАСИЕТІ

Темір гидроксокешендерінен модифицирленген бентонитті сазбалшық қасиетіне жүргізілген физико-химиялық зерттеулер нәтижелері келтірілді.

Kuanysheva G.S., Niyzbekova A.B., Dauletkaieva S.S.

COMPLEX – FORMATION OF VANADIL ION (VO⁺²) WITH PYROPHOSPHATE ION IN AQUEOUS SOLUTION

The formation of ligand mixed complexes of oxovanadyl – ion with acid pyrophosphate – ion in aqueous solution was investigated by spectrophotometric and pH methods. Composition and constants of prepared complexes was determined. The Gibbs energy of complexes was calculated.

Куанышева Г.С., Ниязбекова А.Б., Даулеткалиева С.С.

СУЛЫ ОРТАДА ВАНАДИЛ ИОНЫНЫҢ (VO⁺²) ДИФОСФАТ ИОНЫМЕН КЕШЕНДІК ҚОСЫЛЫСТЫҢ ТҮЗІЛУІ

Сулы ортада оксованадил ионының қышқылды дифосфат ионымен аралас лигандты кешенді қосылыс түзілуі спектрофотометриялық және рН-метриялық әдістерімен зерттелді. Түзілген кешенді қосылыстардың тұрақтылық константасы және құрамы есептеу әдісімен анықталды, сонымен қатар осы қосылыстың Гиббс энергиясы есептелінді.

Makhmotov E.S.

ON POUR-POINT DEPRESSANTS FOR TRANSPORTATION OF HIGH VISCOSITY AND HIGHLY SOLIDIFYING CRUDE OILS AND OIL BLENDS

The list of pour-point depressants, synthesized, identified, received and recommended by the author for application in transportation of high viscosity and highly solidifying crude oils via main pipeline of the RK is presented. It is established that upon utilization of composite additives the efficient concentration of industrial synthetical additives can be lowered for 2-3 times.

Махмотов Е.С.

ЖОҒАРЫ ПАРАФИНДІ ЖӘНЕ ТҮТҚЫР МҰНАЙ ЖӘНЕ МҰНАЙ ҚОСПАЛАРЫН ТАСЫМАЛДАУҒА КЕРЕКТІ ДЕПРЕССОРЛЫҚ ҚОСПАЛАР ЖӨНІНДЕ

Бұл жұмыста жоғары парафинді және тұтқыр мұнай және мұнай қоспаларын тасымалдауға керекті синтетикалық, табиғи және композициялық депрессорлық қоспалар қарастырылған. Композициялық депресанттарды пайдаланған жағдайда өндірістік синтетикалық қоспалардың тиімді мөлшерін 2 және оданда көп есеге төмендетуге болатыны көрсетілген.

Umerzakova M.B., Zhubanov B.A., Botabekova T.K., Meiirova G., Al-Astal M.S., Zainullina A.Sh.

THE INVESTIGATION OF POLYMERIC COMPOSITION FOR PHOTODYNAMIC THERAPY OF CORNEAL NEOVASCULARIZATION.

Medical-biological tests and physical-chemical investigations of interaction polymeric composite on the basis of sodium alginate and methylene blue, recommended for photodynamic therapy of corneal neovascularization, have been carried out.

Өмірзакова М.Б., Жұбанов Б.А., Ботабекова Т.Қ., Мейірова Г., Ал-Астал М.С., Зайнуллина А.Ш.

КӨЗДІҢ АҚ ҚАБЫҚШАСЫНЫҢ НЕОВАСКУЛЯРИЗАЦИЯСЫНЫҢ ФОТОДИНАМИКАЛЫҚ ТЕРАПИЯСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ПОЛИМЕРЛІК КОМПОЗИЦИЯНЫ ЗЕРТТЕУ.

Көздің ақ қабықшасының неоваскуляризациясының фотодинамикалық терапиясына қолдануға ұсынылған метилендік көк пен натрий альгинаты негізіндегі полимерлік композиция медико-биологиялық сынақтан өткізілген, композицияның құрамдас бөліктерінің әрекеттесуі физика-химиялық жолмен зерттелген.

Yugay O.K., Mikhailovskaya T.P., Sembaev D.Kh.

THE INFLUENCE OF CRYSTAL MODIFICATION OF TiO₂ ON KATALYTIC PROPERTIES OF V-Ti-Sn-O-KATALYSTS IN OXIDATION OF 3- AND 4-METHYLPYRIDINES

The influence of crystal modification of TiO₂ on the action of V–Ti–Sn–O-catalysts in oxidation of 3- and 4-methylpyridines is investigated. The influence of crystal modification of TiO₂ on activity and selectivity modified vanadia catalysts is established.

Югай О.К., Михайловская Т.П., Сембаев Д.Х.

3- ЖӘНЕ 4-МЕТИЛПИРИДИНДЕРДІ ТОТЫҚТЫРУДАҒЫ V-Ti-Sn-O-КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНЫҢ КАТАЛИТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІНЕ TiO₂ КРИСТАЛДЫҚ МОДИФИКАЦИЯСЫНЫҢ ӘСЕРІ

3- Және 4-метилпиридиндерді тотықтырудағы V–Ti–Sn–O-катализаторларының әрекетіне TiO₂ кристалдық модификациясының әсері зерттелінді. Модификацияланған оксидтіванадий катализаторларының белсенділігі мен талғамдылығына TiO₂ кристалдық модификациясының әсері анықталынды.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Abejanova A.S., Kornev V.A., Makenov A.A.

VALIDATION OF HOMOGENEITY PARAMETERS OF TRAFFIC FLOW WHILE LOCAL

ADAPTIVE MANAGEMENT

The article is devoted to the problem of validation of homogen parameters of traffic flow while local adaptive management. Here we display the research results of alternative set of traffic detectors beyond of town borders. This allows to forecast the occurrence of bottle necks on the most critical junctions in the limits of the town.

Әбеджанова А.С., Корнев В.А., Мәженов А.А.

ЖОЛ ЖҮРІСІН ЛОКАЛЬДЫ БАСҚАРУ КЕЗІНДЕ КӨЛІК ДЕТЕКТОРЛАРЫН ОРНАТУ ОРЫНДАРЫН НЕГІЗДЕУ

Мақала жол жүрісін локальды басқару кезінде бөгеліс жағдайын бақылау үшін көлік детекторларын орнату орындарын негіздеу мәселесіне арналған. Мұнда қала сыртындағы көлік детекторларын орнату орындарын таңдау және негіздеу бойынша зерттеу нәтижелері ұсынылған. Бұл қала шетіндегі ең сынды жол қиылыстарында бөгеліс жағдайларының пайда болуын болжауға мүмкіндік туғызады.

Балакай Л.А., Дедова Т.В., Миркаримова Б.М., Тусеева Н.Б., Закарин Э.А.

МЕТОД РИСК-АНАЛИЗА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОТУ СЕВЕРОВОСТОЧНОЙ ОБЛАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ НА НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В результате деятельности нефтяной и газовой промышленности вызывает тревогу экологическая ситуация Каспийского моря и прилегающих территорий. Таким образом, очень важно оценить экологические риски в случае чрезвычайной ситуации на объектах нефти производства. Проблема оценки рисков сталкивается с серьезными трудностями. Первая трудность связана с неопределенностью места, времени и силы аварии. Стохастическая реакция окружающей среды на воздействие аварии - вторая неопределенность. Реакция биологической компоненты окружающей среды на загрязнении от аварии - третья неоднозначность. Стохастический отклик окружающей среды к случайному выбросу моделируется неопределенностью в момент инцидента. Вероятность поражения биоты моделируется с учетом чувствительности биологической компоненты к экологическому загрязнению. Карты риска построены как сумма вероятностей. Данный метод использовался для картирования риска несчастных случаев на нефтепроводе.

Ключевые слова: Каспийское море, рисковое картирование, воздействие на окружающую среду, чувствительность среды.

Балакай Л.А., Дедова Т.В., Миркаримова Б.М., Тусеева Н.Б., Закарин Э.А.

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС АЙМАҒЫНДАҒЫ МҰНАЙ ШЫҒАРУШЫ ӨНЕРКӘСІП ОРНЫНДА АПАТТЫҢ САЛДАРЫНАН ТУЫНДАҒАН БИОТАҒА ЖАҒЫМСЫЗ ЫҚПАЛДЫ ТӘУКЕЛ-ТАЛДАУ ӘДІСІ

Мұнай және газ өнеркәсібінің әрекеті нәтижесінде Каспий теңізі және жанасқан территориялардың экологиялық жағдайы алаңдатады. Сонымен, мұнай өндіру объектерінде төтенше жағдай кезінде экологиялық қауіп-қатерлерді бағалау өте маңызды болып табылады. Қауіп-қатерлерді бағалау маңызы көңіл қоюды талап ететін қиындықтарға тап болады. Бірінші қиындық апаттың күші, уақыты және орнының белгісіздігімен байланысты. Екінші белгісіздік – апат әрекетіне қоршаған ортаның схоластикалық реакциясы. Үшінші белгісіздік – апат салдарынан болған ластануға қоршаған ортаның биологиялық компонентасының реакциясы. Кездейсоқтық шығарындыға қоршаған ортаның схоластикалық жауабы оқиға кезіндегі белгісіздікпен моделденеді. Биотаның зақымдану мүмкіндігі биологиялық компонентаның экологиялық ластануға сезімталдығын ескеріп моделденеді. Тәуекелдік карталары мүмкіншіліктер жиынтығы ретінде құрастырылған. Бұл әдіс мұнай құбырындағы сәтсіз оқиғалар қаупін карталау үшін қолданылады.

Басты сөздер: Каспий теңізі, тәуекелдік карталау, қоршаған ортаға ықпал, ортаның сезімталдығы.

Kim D.S.

DEVELOPMENT OF NUCLEAR REACTOR BREAKDOWN ANALYSIS OUTLINE ACCORDING TO THE QUEUE OF INITIATING THE CORE DEVASTATION OCCURRENCE

In the clause there are given the general stages of passing of the accident in oxide-fuel reactor core and also there's described both the fission products conduct on every stage of the accident and its' influence on the parameters contributing to the core devastation. There is expounded the essence of the French scientists' investigations of the fission products behavior in the core region, and made conclusions based on the results of these investigations. There've been reviewed the general issues which are under consideration in the investigations of the fission products' role in a reactor core accident development, and posed the outline of its cycle analysis as well.

Ким Д.С.

БЕЛСЕНДІ АЙМАҒЫ ҚИРАТУ ҒИТАЛАНДЫРҒАН ОҚИҒАЛАРДЫ КӨРІНУІНІҢ КЕЗЕКТІЛІКПЕН ЯДРОЛЫҚ РЕАКТОРДА АПАТ ТАЛДАУЫНЫҢ СХЕМА ӨНДЕУІ

Мақалада апаттардың ағып өту негізгі сатылары көз алдына келген реактор белсенді аймағында, сонымен қатар әрбір кезең бөлу өнімдерінің мінез-құлық суреттелген және параметрлерге олардың ықпалын жасауы, белсенді аймақ қиратуына жағдай жасаушылар. Француз ғалымдармен өткізілген белсенді аймақ бөлу өнімдерінің мінез-құлық зерттеулерінің маңызы баяндалған және зерттеулердің бұларды нәтижелермен нәтижелерді істелген. Негізгі сұрақтар, зерттейтіндер зерттеу жанында реактор белсенді аймағының апаттары даму уақытқа бөлу өнімдердің ықпалын жасау қаралған, және олардың даму талдаудың схема ұсынылған.

Mухамеджанова А.Д.

ПСЕВДОСТЕРЕОФОНДЫҚ РАДИОХАБАРЛАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Псевдостереофондық радиохабарлау жүйелерінің жұмысына талдау жасалып, жүйенің кемшіліктері анықталды. Алдын-ала бөлу эффектісі әсер ететін шектеулер тарату кезіндегі арналардың толық бөлінуіне жеткіліксіз болғандықтан жүйенің кемшілігі болып табылады. Уақыт бойынша ұсталынған сигнал екпінділік жағынан ұсталынбаған сигналдан 10дБ артық болса, алдын-ала бөлу әсер етуін тоқтады және стереоэффект жойылады. Алдын-ала бөлу сыммен таратылатын стереофондыю хабарлауда қолданылады.

Mухамеджанова А.Д.

SYSTEM PSEUDOSTEREOPHONIC BROADCASTING

The problems of analysis of the system pseudostereophonic broadcasting, shortcomings systems. It was determined that the lack of system is that the extent to which acts the effect of anticipation, not sufficient to maintain good channel separation during the entire transmission. If a detainee at the time the signal exceeds the intensity of unapprehended more than 10 dB, the effect of anticipation ceases to operate the stereo and disappears. The effect of anticipation is used in stereo broadcasting by wire.

Нәкаев Р.М.

RESEARCH OF PRODUCTIVITY VACUUM-FILTER FOR DEPOSITS OF SEWAGE

The deposit formed sewage, the polluted dust of chamotte at its coagulation and without coagulation is well dehydrated on vacuum installation at concentration of the weighed particles. The deposits which are turning out from sewage, the dust polluted by mixtures of chamotte and clay in ratio of 4:1, 1:1, 1:4, are dehydrated worse, than deposits. It is experimentally established, that at 30 min the maximal thickness of deposit has made 13 mm. the deposit from a mix of clay and chamotte of 1:1 even after 14 day of endurance has too small concentration and practically cannot be dehydrated on vacuum-filter. The deposit from a mix шамота and clay 1:4 is dehydrated badly. Thickness of deposit at duration of deposit cycle 20 min is only 4 mm.

Чекаев Р.М.

САРҚЫНДЫ СУДЫ ТАЗАРТУ КЕЗІНДЕ ВАКУУМ СҮЗГІНІҢ ӨНІМДІЛІГІН

Тұнбаның сусыздандыру дәрежесі 20,5 - 29,3% прессфльтрациянын отқа төзімді зауытқа тұнбаныңу сыздандыру тиімді әдісі ретінде ұсынуға болады. Фльтрацияның қасиеті бастапқы

материалдың табиғи жиналуына байланысты ; ал саз бен шамот қоспасыбар тұнбаның сүзгілеу уақыты аз мөлшерінің кобеюіне байланысты.

БИОЛОГИЯ

*Ahmatullina N.B., Tashenova A.A., Orynbekova Z.O., Praliyev K.D., Yu V.K., Iskakova T.K.,
Baymukhamedova M.Kh.*

EVALUATION OF MUTAGENIC ACTIVITY IN AMES TEST AND EMBRYOTOXICITY OF PROPIONIC ESTER OF 1-(2-ETHOXYETHYL)-4-(HEPTYN-1-YL)PIPERIDIN-4-OLE (PVT-5)

It had been found, that Найдено, что PVT-5 possess weak mutagenic action only in concentration exceeded active antibacterial dose on 50-100 times.

*Ахматуллина Н.Б., Ташенова А.А., Орынбекова З.О., Пірәлиев Қ.Ж., Ю В.К., Искакова Т.К.,
Баймухамедова М.Х.*

1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4-(ГЕПТИН-1-ИЛ)ПИПЕРИДИН-4-ОЛДЫҢ ПРОПИОН ЭФИРІ (ПВТ-5) ОКСАЛАТЫНЫҢ ЭИМС ЖӘНЕ ЭМБРИОУЫТТЫЛЫҚ ТЕСТЕРІНЕН МУТАГЕНДІК БЕЛСЕНДІЛІКТІ АНЫҚТАУ

ПВТ-5 белсенді антибактериалдық мөлшерден 50-100 есе үлкен концентрацияларда ғана әлсіз мутагендік әсерге ие екендігі анықталынды.

Balabekova M.K.

CORRECTION OF POLYOXIDONIUM TO VANADIUM AND CHROMIUM COMBINED EFFECTS TO CONDITIONAL REFLEX ACTIVITY

The results of the experiments revealed that vanadium and chromium changed the high nervous activity: delayed formation of conditional reflexes. Reflexes were unstable, and quickly diminished. Polyoxidonium completely prevented the disturbances of conditional nervous activity, giving positive effects on the processes of formation, consolidation and reconstruction of the investigated defensive reflexes.

Балабекова М.К.

ШАРТТЫ РЕФЛЕКСТЕР ӘРЕКЕТТЕРІНЕ ВАНАДИЙ МЕН ХРОМНЫҢ ҚОСАРЛАНҒАН ӘСЕРІН ПОЛИОКСИДОНИЙ АРҚЫЛЫ ТҮЗЕТУ

Келтірілген тәжірибе нәтижелері бойынша аммоний ванадаты мен калий бихроматының қосарланған әсерлерінен жоғары жүйке әрекеті өзгерді: шартты рефлексдер қалыптасуы баяулады, рефлексдер тұрақсыз болды, тез сөнді. Полиоксидоний шартты рефлексдер әрекеттері бұзылыстарының алдын алды, қорғаныстық рефлексдердің қалыптасуына, есте сақталуына және қайта жаңғырығуына оң әсерін тигізді.

МЕДИЦИНА

Vyskubova V.G., Koshimbekov M.K.

ALIMENTARY SUPPORT OF BASIC PATHOGENETIC MECHANISMS IN THERMAL INJURY

In this article shown that specialized food products enriched with pectin, vitamin - antioxidants, selenium, zinc, magnesium, autolysates baker's yeast and lactic acid bacteria, on the basis of dry powders of apples, pumpkins, beets and carrots, speeds on the background of complex treatment of the normalization of immune disorders and antioxidative status in patients with thermal injury.

Выскубова В.Г., Көшімбеков М.К.

ТЕРМИЯЛЫҚ ЖАРАҚАТ КЕЗІНДЕ НЕГІЗГІ ПАТОГЕНЕТИКАЛЫҚ МЕХАНИЗМДЕРДІ АЛИМЕНТАРЛЫҚ ҚОЛДАУ

Пектинмен, витамин-антиоксиданттармен, селен, цинк, магний, пісіру ашытқыларының автолизаттарымен және сүтқышқылы бактерияларымен байытылған алма, асқабақ, қызылша және сәбіздің құрғақ ұнтағы негізіндегі арнайы тағам өнімдерімен кешенді емдеу кезінде термиялық жарақаты бар науқастарда иммунды және антиоксидантты статустардың бұзылуының тездетілуі байқалды.

Sembaeva A.D.

THE STUDY OF EPSTEIN-BARR VIRUS INFECTION PERSISTENCE IN YOUNG PEOPLE

This article is devoted to Epstein-Barr virus infection persistence in young people. Young people with high titers of antibodies to Epstein-Barr virus had recurrent respiratory infections frequently, than other examined people, were established.

Сембаева А.Д.

ЖАС АДАМДАРДАҒЫ ЭПШТЕЙН-БАРР ВИРУСЫНЫҢ ПЕРСИСТЕНЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

Мақала Эпштейн-Барр вирусының персистенциясын зерттеуге арналған. ЭБВ жоғары титрлі антиденесі бар жас адамдар жиі жедел респираторлы аурулармен ауыратыны анықталды.

Slivkina N.V.

ABOUT INFLUENCE OF A COMPLEX OF IMPROVING ACTIONS ON A LEVEL OF HEALTH TEENAGERS AND CONSCRIPTION AGE

It is developed a system of improvement of youth teenagers and conscription age, allowing is differentiated to approach (suit) to use of improving actions. The offered system will allow to increase a level of health and adaptable opportunities of rising generation.

Сливкина Н.В.

ӘСКЕРГЕ ДЕЙІНГІ ЖАСТАҒЫЛАРДЫҢ ЖӘНЕ ӘСКЕР ҚАТАРЫНА ШАҚЫРЫЛҒАН ЖАСТАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҚ ДЕҢГЕЙІНЕ САУЫҚТЫРУ ШАРАЛАРЫ КЕШЕНІНІҢ БЫҚПАЛЫ ТУРАЛЫ

Біз әскерге дейінгі жастағыларды және әскер қатарына шақырылған жастарды сауықтыру жүйесін жасадық, ол жүйе сауықтыру шараларын саралап қолдануға мүмкіндік береді. Ұсынылған жүйе өскелең ұрпақтың денсаулығын нығайтуға және олардың бейімделу мүмкіндіктерін арттыруға көмектеседі.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Sarzhanov S.B., Dzhusipbekov U.Zh., Zhunusov S.M.

CHEMISM OF INTERACTION OF CALCIUM POLYPHOSPHATE ON THE VARIOUS TYPES OF SOIL

In the conditions of laboratory experiments interactions of calcium polyphosphate and also its influence on the dynamics of nitrate nitrogen in soil are studied. It is established that after definitive time the content of mobile phosphorus on ortho- and polyphosphate variants were equivalent.

Саржанов С.Б., Жүсіпбеков У.Ж., Жүнісов С.М.

ПОЛИФОСФАТ КАЛЬЦИЙДІҢ ӘР ТҮРЛІ ТОПЫРАҚТАРДАҒЫ ӘРЕКЕТТЕСУІНІҢ ХИМИЗМІ

Зертхана жағдайындағы тәжірибеде полифосфат кальцийдің әрекеттесуі және оның топырақтағы нитраттық азотқа ықпалы зерттелген. Арада біраз уақыт өткеннен кейін, орто- және полифосфаттағы жылжымалы фосфордың шамалас екені анықталған.

ЭКОЛОГИЯ

Nurabaev B.K., Abajyldanov B.K.

POLLUTION GROUND BY HEAVY METALS AND RADIONUCLIDES

Pollution ground by heavy metals and radionuclide's are resulted.

Нұрабаев Б.Қ., Абайылданов Б.К.

ТОПЫРАҚТЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЖӘНЕ РАДИОНУКЛИДТТЕРМЕН ЛАСТАНУЫ

Бұл жұмыста топырақтың ауыр металдармен және радионуклидттермен ластануын анықтаудың зерттеулер нәтижесі келтірілген.

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

27 июня исполнилось 90 лет старейшему хирургу республики – заслуженному врачу РК, Почетному академику АМН РК, Почетному академику Евразийской академии естественных наук, Почетному Гражданину города Астаны, доктору медицинских наук, профессору **Цой Гилену Васильевичу**.



Цой Гилен Васильевич

доктор медицинских наук, профессор
заслуженный врач РК,
Почетный академик АМН РК,
Почетный академик Евразийской академии естественных наук,
Почетный Гражданин города Астаны

Цой Г.В. родился в так называемой Корейской слободе Владивостока. В 1937 г. вместе с матерью и сестрой был депортирован в Кзыл-Орду. После окончания рабфака поступил в медицинский институт. После окончания Крымского медицинского института в 1943 г., который в эти годы был эвакуирован в Кзыл-Орду, был направлен по распределению на работу в освобожденные от оккупантов районы Калмыкии и Ростовской области. Работал участковым терапевтом, врачом городской станции переливания крови.

В 1945 г. Гилен Васильевич вернулся в Кзыл-Орду, где осуществилась его давняя мечта – он был принят на работу врачом-хирургом городской больницы.

Во время учебы на курсах специализации в Алма-Ате ведущие профессора республики отметили трудолюбие и талант молодого хирурга, его основательную профессиональную подготовку, способность к организационной работе и рекомендовали его для работы врачом-хирургом в город Акмолинск (ныне – Астана), где в то время был острый дефицит хирургических кадров. Цой Г.В., с присущей ему энергией, взялся за организацию хирургической службы, будучи заведующим хирургическим отделением 1-й городской больницы (1946-1950 гг.).

Через четыре года он уже был назначен главным хирургом областного отдела здравоохранения, а затем с 1960 г. по 1970 г. - главным хирургом Целинного края. Два года (1952-1953 гг.) Цой Г.В. находился в правительственной командировке в Корею, участвуя в корейской войне.

Вернулся Цой Г.В. в Акмолинск в тот период, года началась грандиозная общесоюзная народно-хозяйственная программа - освоение целинных и залежных земель. В эти годы пришлось создавать, буквально с нуля, всю хирургическую службу Целинного Приишимья. При этом самому выполнять не только наиболее сложные хирургические операции, но также оперировать больных урологическими, травматологическими, офтальмологическими заболеваниями, патологией уха, горла и носа. В те годы по инициативе Цой Г.В. были созданы повсеместно травматологические пункты, санитарная авиация, кабинеты переливания крови и другие жизненно необходимые хирургические службы.

Цой Г.В. уделял большое внимания профилактике травматизма среди работников сельского хозяйства. Свой огромный опыт Гилен Васильевич обобщил в кандидатской диссертации, которую блестяще защитил в 1964 г. в Центральном научно-исследовательском институте травматологии и ортопедии (Москва).

Продолжая оставаться главным хирургом области, Цой Г.В. начал преподавательскую деятельность в самом молодом на тот период медицинском вузе страны – Целиноградском государственном медицинском институте в должности доцента кафедры общей, а затем факультетской хирургии. В 1970 г. был избран заведующим кафедрой госпитальной хирургии, оставаясь на этой должности 22 года, в настоящее время Цой Г.В. является ее почетным профессором. Им подготовлена большая армия, число которых исчисляется десятками тысяч, хирургов, травматологов-ортопедов и врачей смежных специальностей. Сейчас многие из них стали известными учеными и специалистами, руководят крупными клиниками, кафедрами, институтами,

В 1974 г. Цой Г.В. защитил докторскую диссертацию, которая также была посвящена проблемам профилактики наиболее тяжелых травм со смертельным исходом.

До 2008 г. Цой Г.В. работал профессором кафедры хирургических болезней № 2 и до сегодняшнего дня остается консультантом НИИТиО, членом диссертационного совета и апробационной комиссии, входит в состав редколлегии республиканского журнала «Травматология и ортопедия».

В 1961 г. Г.В. Цою было присвоено звание «Заслуженный врач КазССР».

Под руководством Цой Г.В. защищено 12 докторских и кандидатских диссертаций. Им опубликовано более 150 научных работ, он – автор трех изобретений.

За большой вклад в развитие медицины Северного Казахстана Гилена Васильевич удостоен высоких правительственных наград: Ордена Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени, Ордена Знак Почета, 11 медалей, двух Почетных грамот Верховного Совета КазССР.

Секрет удивительного творческого и профессионального долголетия Гилена Васильевича заключается, прежде всего, в сочетании разностороннего таланта, огромного трудолюбия, исключительной целеустремленности и организованности. Сюда же следует приплюсовать его жажду к постоянному познанию специальности, повышению квалификации, научному поиску, а также прекрасные личные качества.

НТО «КАХАК» от всей души поздравляет с Юбилеем – 90-летием со дня рождения трудовой деятельности **Гилена Васильевича**

и желает крепкого здоровья, новых научных побед и талантливых учеников!!!

Мы гордимся Вами, равняемся на Вас, преклоняемся перед Вами!!!

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Журнал «Известия НТО «Кахак» публикует написанные на русском, казахском, английском, корейском языках оригинальные статьи, обзоры. Журнал дает информацию, связанную с деятельностью общества под рубрикой «ХРОНИКА НТО «Кахак».
2. В оригинальных статьях могут рассматриваться результаты как теоретических, так и прикладных НИР.
3. Авторы, желающие опубликовать обзорную статью, должны предварительно согласовать ее тематику, представив аннотацию на 1-2 стр. В обзорах следует освещать темы, представляющие достаточно общий интерес по выбранной тематике или отражающие какой-либо важный аспект применения в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и т.д. Допускается обобщение результатов многолетних исследований научных коллективов.
4. Объем статьи не должен превышать 10 страниц формата А4. Статья должна начинаться с введения. В нем должны быть даны: содержательная постановка рассматриваемого в статье вопроса, краткие сведения по его истории, отличие предлагаемой задачи от уже известных, или преимущество излагаемого метода по сравнению с существующим. Основная часть статьи должна содержать формулировку задачи и предлагаемый метод ее решения, заключительная часть – краткое обсуждение полученных результатов и, если возможно, пример, иллюстрирующий их эффективность и способы применения.
5. К статье прилагается АННОТАЦИЯ с названием статьи, ФИО авторов, названием организации на русском, казахском и английском языках.

Требования к оформлению рукописей

Статьи представляются в электронном виде (в текстовом редакторе MS WinWord 97 (95), формулы набираются с помощью редактора MS Equation 3.0 (2.0) или Chem.Draw.

Шрифт Times New Roman (Сур) 12 pt. Интервал 1. Поля: верхнее - 2.0 см, нижнее - 2.0 см, левое – 2 см, правое – 2.0 см. Абзац – красная строка – 1 см.

Статья представляется в одном экземпляре и на электронном носителе, подписывается авторами с указанием сведений об авторах: имени, отчества, почтового домашнего и служебного адресов, места работы и телефонов.

Образец оформления статьи:

РАЗРАБОТКА ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Тен В.Б., Даулетьярова А.С., Канатбаев С., Михалев А.Н.

Научно-исследовательский ветеринарный институт

saule.daugalieva@mail.ru

В статье приводится методика изготовления препарата, предназначенного для лечения и профилактики бруцеллеза животных и результаты его испытания на лабораторных животных.

Создание новых препаратов осуществляется путем синтеза перспективных соединений, модификаций молекул широко известных препаратов и путем разработки комплексных препаратов.

Литература:

Ten V.B., Dauletyarova A.C., Kanatbaev C., Mihalev A.N.

DEVELOPMENT OF THE CHEMOTHERAPEUTIC PREPARATION

In article the technique of manufacturing of the preparation intended for treatment and preventive maintenance brucellosis of animals and results of his test for laboratory animals is resulted.

Тен В., Даулетьярова А.С., Канатбаев С., Михалев А.Н.

ХИМИОТЕРАПИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТЫ ӨНДЕУ

Мақалада жануарларды бруцеллезден емдеу және алдың алуға арналған препараттың өндеу әдістемесі және оны зертханалық жануарларда тексеру нәтижелері келтірілген.

Компьютерный набор и макетирование Ли У.П.

Подписано в печать 25.07.2010 г.
Печать трафаретная. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная № 1.
Тираж 500 экз.
