

ISSN 2663-1830



Қазақ технология және бизнес университеті
Казахский университет технологии и бизнеса

№ 1 (2019)

ҚазТБУ Хабаршысы

Вестник КазУТБ

Vestnik KazUTB

ҚАЗАҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИЗНЕС УНИВЕРСИТЕТИ

КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕСА

Нур-Султан - 2019

Главный редактор
Ж.З. Уразбаев – Президент - ректор

Заместитель главного редактора
Е.К. Айбульдинов – проректор по научной работе

Ответственный секретарь
M.K.Oспанова

Редакционная коллегия:

К.С. Кулажанов – акад. НАН РК, Надиров Н.К.- акад. НАН РК, З.А. Мансуров – акад. АН ВШ РК и МАН ВШ, С.Д. Фазылов – член – корр. НАН РК, Т.К. Кулажанов, Б.К. Нурахметов, Шеров, Н.А. Данияров, Д.Б. Курмангалиева, Стив Хай - (Великобритания), Р.О. Жилисбаева, М.П. Рубен - (Испания), А.К. Какимов, А.И. Изтаев, Я.М. Умирзаков, М.Ч. Тултабаев, К.О. Додаев - (Узбекистан), Умралиева Б.И., А.А.Майоров - (Россия), Ж.Г. Шайхымежденов, Б.Т. Маткаримов, С.Н. Боранбаев, В. Пешков - (Бельгия), В. Мымрин – (Бразилия), Б.М. Мухамедиев, Ш.А. Смагулова, Н.Ж. Курманкулова, Ж.Б. Исакова

Собственник:
Казахский университет технологии и бизнеса

Регистрация:

Министерство информации и коммуникаций Республики Казахстан,
Комитет Информации № 14139 – Ж “07” 02. 2014 г.
Выходит 4 раза в год

ISSN: 26631830

Адрес редакции: 010000, г. Нур-Султан, Есильский район,
ул. Кайыма Мухамедханова, 37 «А»
каб. 602, тел.:+7 -7172 – 279230 (134)
e-mail:journal.vestnik.kazutb@mail.ru

**ҚАЗАҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИЗНЕС
УНИВЕРСИТЕТІ**

**КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И
БИЗНЕСА**

ҚазТБУ ХАБАРШЫСЫ
ВЕСТНИК КазУТБ
VESTNIK KazUTB

НУР – СУЛТАН - 2019

УДК 004.94-57.089

**B.S. Amirkhanov, G.D. Daribaeva, B.R. Zhommagambetova,
G.Z. Ziyatbekova, A.T. Mazakova, B.K. Abdirazak**

(Kazakhstan, Almaty; RSE Institute of Information and Computing Technologies
of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan,
ziyatbekova@mai.ru)

PROGRAM-HARDWARE COMPLEX OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING

Abstract. An experimental version of the system of psychological testing with recording the physiological parameters of the test person in real time was developed. Electrocardiogram (ECG) data have been identified as sources of physiological data. The hardware-software complex of psycho-physiological testing allows, when answering each test question, to fix and evaluate the psycho-physiological state of the test person, which provides additional information for the psychologist. As an experimental test, the Bass-Darki method was chosen, allowing to diagnose the aggressiveness of a person. The selected test is adapted to the Kazakh language and tested on students of Kazakhstan universities.

Key words: electrocardiogram, microprocessor, signal processing, psychological tests.

**Б.С. Амирханов, Г.Д. Дарибаева, Б.Р. Жолмагамбетова, Г.З. Зиятбекова,
А.Т. Мазакова, Б.К. Абдиразак**

(Институт информационных и вычислительных технологий Комитета науки
Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы, Казахстан,
ziyatbekova@mai.ru)

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Аннотация. Разработан экспериментальный вариант системы психологического тестирования с фиксированием физиологических параметров тестируемого в реальном времени. В качестве источников физиологических данных определены данные электрокардиограммы (ЭКГ). Программно-аппаратный комплекс психофизиологического тестирования позволяет при ответе на каждый вопрос теста фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого, что дает дополнительную информацию для психолога. В качестве экспериментального теста выбрана методика Басса-Дарки, позволяющая диагностировать агрессивность личности. Выбранный тест адаптирован на казахский язык и апробирован на студентах казахстанских ВУЗов.

Ключевые слова: электрокардиограмма, микропроцессор, обработка сигналов, психологические тесты.

Введение. В эпоху научно-технического прогресса с его напряженными ритмами, новыми специфическими условиями деятельности человека значительно возрастают требования к его интеллектуальным, эмоциональным и волевым ресурсам. В этой связи особенно остро возникает потребность со стороны кадровых подразделений организаций в объективном психофизиологическом портрете личности. Основным аппаратом психологов являются психологические тесты. Однако, как показывает практика, в связи общей доступностью к тестам в последнее время увеличится эффект субъективизма.

Бурное развитие компьютерной техники способствовали автоматизации проведения и обработки психологического тестирования [1] и применения новых методов математической обработки биомедицинских данных [2]. Современные возможности по разработке различных датчиков [3] и ущербление микропроцессоров также открыли широкую возможность по внедрению аппаратурно-программных средств оценки психофизиологического потрета личности [4-6].

Методы. Рассмотрена методика вышеизложенных обстоятельств, которые диктуют необходимость в создании объективной системы профессионального отбора личности.

Результаты. Для системы профессионального отбора выбран тест Басса-Дарки, позволяющая диагностировать агрессивность личности. Разработана система психологического тестирования на казахском и русском языках с фиксированием физиологических параметров тес-

тируемого в реальном времени. В качестве источников физиологических данных определены данные ЭКГ. На платформе Arduino [7] разработаны система приема и обработки данных с датчиков ЭКГ. Для подключения датчиков ЭКГ использована микросхема AD8232 (продукт компании Analog Devices), которая представляет собой интегрированный блок обработки сигнала для ЭКГ и других биопотенциальных задач [8].

Отличительной особенностью данного модуля является его компактность и внешнее подключение к компьютерам, что позволяет создавать мобильные системы диагностического оборудования. Устройство соединяется с компьютером через USB-разъем.

Программно-аппаратный комплекс психофизиологического тестирования позволяет при ответе на каждый вопрос теста фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого, что дает дополнительную информацию для психолога.

При обработке физиологических данных вычисляются следующие параметры ЭКГ, необходимые для математической модели оценки состояния испытуемого: минимальная и максимальная амплитуда ЭКГ; среднее значение среднеквадратичного отклонения амплитуды; минимальное и максимальное значение RR-интервала; минимальное и максимальное значение Т-пика амплитуды; минимальное и максимальное смещение Т-пика; минимальное и максимальное значение интеграла RR-интервала; минимальное и максимальное значение сдвиговой функции.

При изменении психофизиологического состояния исследуемого

(например, при стрессе) учащается или становится реже дыхание (что фиксируется изменением размаха RR-интервалов), уменьшается амплитуда R-пика (сигнал “размазывается”), изменяется амплитуда и положение Т-пика. Все перечисленные признаки могут быть определены программно и использованы при диагностике исследуемого.

В качестве дополнительного параметра анализируется также время ответа на каждый вопрос теста.

Агрессия - индивидуальное или коллективное поведение, действие, направленное на нанесение физического или психологического вреда, ущерба, либо на уничтожение другого человека или группы людей. Агрессивное поведение в данном случае определяется как одна из форм реагирования на различные неблагоприятные в физическом и психическом отношении жизненные ситуации, вызывающие стресс, фрустрацию. Агрессивные действия при агрессивном поведении выступают как способ достижения какой-либо значимой цели, способ психологической разрядки, способ удовлетворения потребности в самореализации и самоутверждении[9].

Особенности личности проявляются ярче в состоянии эмоционального напряжения. Поэтому психологи внимательно изучают реакции индивида в ситуации фрустрации. Рассматривая

понятие «фрустрация» в рамках психодиагностического подхода и с точки зрения межличностного взаимодействия, мы имеем в виду ситуаций, в которых окружающие индивида лица специально или нечаянно ущемляют его интересы, что приводит к блокировке значимых потребностей, или задевают его самолюбие, негативно воздействуя на его самооценку.

В ситуации фruстрированности эмоциональное состояние проявляется:

- 1) как реакции страха, тревоги, отказа от самореализации, может сопровождаться чувством вины, стремлением уйти от конфликта;
- 2) как наступательное, обвиняющее других, активное или даже агрессивное поведение, враждебные высказывания или действия;
- 3) как стремление подавить и те, и другие реакции, пассивно или индифферентно отнестись к случившемуся, постараться нивелировать остроту конфликта.

Наиболее развернутую классификацию агрессивного поведения дал А.Басс [10]. По мнению А.Басса, агрессивные действия можно описать на основании трех шкал: физическая – вербальная, активная – пассивная, прямая – непрямая. Их комбинация дает восемь возможных категорий, под которые попадает большинство агрессивных действий.

Таблица 1 – Классификация агрессивных действий А.Басса

| | Прямая | Непрямая |
|------------|--|---|
| ФИЗИЧЕСКАЯ | Активная | |
| | Нанесение другому человеку ударов холодным оружием, избиение или ранение при помощи огнестрельного оружия. | Сговор с наемным убийцей с целью уничтожения врага. |

| | | |
|------------|---|---|
| | Пассивная | |
| | Стремление физически не позволить другому человеку достичь желаемой цели или заняться желаемой деятельностью. | Отказ от выполнения необходимых задач. |
| ВЕРБАЛЬНАЯ | Активная | |
| | Словесное оскорблечение или унижение другого человека. | Распространение злостной клеветы или сплетен о другом человеке. |
| | Пассивная | |
| | Отказ разговаривать с другим человеком. | Отказ дать определенные словесные пояснения или объяснения |

Для исследования уровня агрессии студентов был использован тест американских психологов А. Басса и А. Дарки, разработанный в 1957 году и адаптированный в 1989 году советским и российским ученым-психологом С.Н. Ениколовым[10].

Тест был проведен среди студентов казахстанских ВУЗов. 105 человек прошли тест Басса-Дарки на русском языке. Возраст испытуемых 18-30 лет. Из них 54 мужчин и 51 женщины. Получены результаты по 8 шкалам:

- физическая агрессия – использование физической силы против другого лица;
- косвенная – агрессия, окольным путем направленная на другое лицо или ни на кого не направленная;
- раздражение – готовность к проявлению негативных чувств при малейшем возбуждении (вспыльчивость, грубость);
- негативизм – оппозиционная манера в поведении от пассивного сопротивления до активной борьбы против установившихся обычаяев и законов;

- обида – зависть и ненависть к окружающим за действительные и вымышленные действия;

- подозрительность – в диапазоне от недоверия и осторожности по отношению к людям до убеждения в том, что другие люди планируют и приносят вред;

- вербальная агрессия – выражение негативных чувств как через форму (крик, визг), так и через содержание словесных ответов (проклятия, угрозы);

- чувство вины – выражает возможное убеждение субъекта в том, что он является плохим человеком, что поступает зло, а также ощущаемые им угрызения совести.

Опросник состоит из 75 утверждений, на которые испытуемый отвечает «да» или «нет».

Тестирование проводилось на основании добровольного согласия. Методика Басса-Дарки в обработке оказалась очень долгой и сложной. С полученными индексами агрессивности и враждебности можно ознакомиться по следующим таблицам:

Таблица 2 – Индекс агрессивности

| | ниже нормы | норма | выше нормы |
|------------------------------|------------|-------|------------|
| Количество испытуемых женщин | 7 | 44 | 0 |
| % соотношение | 13,7% | 86,2% | 0% |
| Количество испытуемых мужчин | 10 | 38 | 6 |
| % соотношение | 18,5% | 70,3% | 11% |

Из данной таблицы видно, что в среднем индекс агрессивности у большинства испытуемых находится в норме, но агрессивность, находящаяся

ниже нормы наблюдается у 17 человек и преимущественно у юношей. Показатели, превышающие норму, обнаружены у 6 мужчин.

Таблица 3 – Индекс враждебности

| | ниже нормы | норма | выше нормы |
|------------------------------|------------|-------|------------|
| Количество испытуемых женщин | 4 | 35 | 12 |
| % соотношение | 7,8% | 68,6% | 23,5% |
| Количество испытуемых мужчин | 0 | 31 | 23 |
| % соотношение | 0 | 57,4% | 42,5% |

По результатам данной таблицы видно, что низкий показатель индекса враждебности наблюдается только у 4 девушек из всего количества испытуемых. Большинству испытуемым присуща норма: 23,5% девушек и 42,5% юношей отличились с показателем враждебности выше нормы.

Индекс враждебности в пределах нормы 3-6 (И.В. в норме – 6-7 ± 3)

Индекс враждебности включает в себя 5 и 6 шкалу, Враждебность = Обида + Подозрительность;

Индекс агрессии также находится в пределах нормы 15-20. (Нормой агрессивности является величина ее индекса, равная 21 ± 4).

Агрессивность = Физическая

агрессия + Раздражение + Вербальная агрессия. Индекс агрессивности (как прямой, так и мотивационной) включает в себя шкалы 1, 3, 7[9].

Адаптация и перевод теста А. Басса и А. Дарки на казахский язык.

Опросник Басса и Дарки переведен на казахский язык с учетом тестовых норм. Тест был апробирован на студентах вузов, обучающихся на казахском отделении.

Для проверки валидности и надежности теста этой же группе студентов в количестве 85 человек было предложено пройти тесты Басса и Дарки еще и на русском языке, который также измеряет уровень агрессивного поведения.

Таблица 4 – Результаты теста на казахском языке; индекс агрессивности

| | ниже нормы | норма | выше нормы |
|------------------------------|------------|-------|------------|
| Количество испытуемых женщин | 20 | 13 | 16 |
| % соотношение | 40,8% | 26,5% | 32,6% |
| Количество испытуемых мужчин | 6 | 12 | 18 |
| % соотношение | 16,6% | 33,3% | 50% |

Таблица 5 – Результаты той же группы на русском языке

| | ниже нормы | норма | выше нормы |
|------------------------------|------------|-------|------------|
| Количество испытуемых женщин | 5 | 44 | 0 |
| % соотношение | 10,2% | 89,8% | 0% |
| Количество испытуемых мужчин | 6 | 26 | 4 |
| % соотношение | 16,6% | 72,2% | 11% |

Результаты теста на казахском языке показали высокий уровень агрессии не только у мужчин, но и у женщин. По результатам данной таблицы можно сказать, что в той же группе, проходившей тестирование на русском языке низкий показатель агрессивности и враждебности (таблица 4). Выявлены погрешности при переводе и адаптации на казахский язык (таблица 5).

Индекс агрессии находится выше нормы 36. (Нормой агрессивности является величина ее индекса, равная 21 ± 4).

Агрессивность = Физическая агрессия + Раздражение + Вербальная агрессия. Индекс агрессивности (как прямой, так и мотивационной) включает в себя шкалы 1, 3, 7.

Индекс враждебности показал результат в пределах нормы 3-6 (И.В. в норме – 6-7).

Анализ пробного тестирования

Проведен анализ корреляции с

релевантными внешними критериями с авторскими критериями (Рисунок 1).

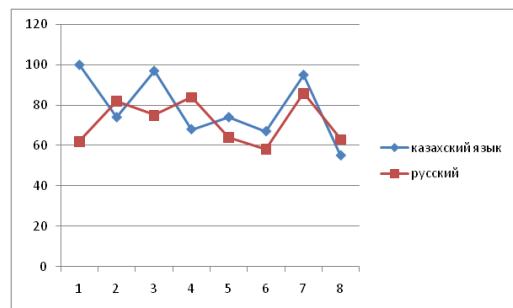


Рис. 1. Анализ корреляции

Х-шкала

Y-количество ответов

При математической обработке результатов тестирования коэффициент корреляции составил 0,1 из-за внутренней несогласованности пунктов. Показатель корреляции 0,1 говорит об отсутствии прямой взаимосвязи. На графике и в таблице видно, что индекс

агрессивности находится выше нормы. Об этом говорят шкалы 1,3,7.

При сравнении с оригиналом теста было выявлено несоответствие, а также неточный перевод, искажающий смысл утверждения. Необходимо было проверить гомогенность шкал и заданий теста, которые позволяют выяснить все ли задачи теста устойчиво измеряют одну и ту же характеристику личности. Подлежит проверке степень информативности задач и утверждений в каждой шкале и характер связей

между шкалами и утверждениями [10].

После проверки утверждений в шкалах и повторном тестировании на казахском языке и анализе корреляции был получен удовлетворительный результат. В повторном тестировании участвовала та же группа в количестве 85 человек. Также были добавлены в группу студенты в количестве 22 человек, ранее не участвовавшие в тестировании. Итого в повторном тестировании участвовали 97 человек (таблица 6).

Таблица 6 – Результат повторного тестирования

| | ниже нормы | норма | выше нормы |
|------------------------------|------------|-------|------------|
| Количество испытуемых женщин | 9 | 47 | 0 |
| % соотношение | 16% | 83,9% | 0% |
| Количество испытуемых мужчин | 5 | 34 | 2 |
| % соотношение | 12% | 83% | 4,8% |

Полученные результаты удовлетворительны. Индекс агрессии в пределах нормы 18. Индекс враждебности в норме и составляет 5 (Рисунок 2).

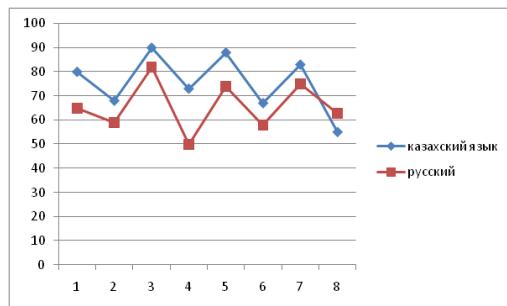


Рис. 2. Индекс враждебности

На данном графике видно, что переведенный на казахский язык опросник Басса-Дарки коррелирует с ранее адаптированным опросником.

Уровень корреляции при повторном проведении теста показал 0,6574. По результатам тестирования можно сделать вывод, что 80,76% обучающихся студентов казахстанских вузов характеризуются отсутствием ярко-выраженных пиковых значений по представленным в опроснике проявления агрессии и враждебности, что свидетельствует о диагностической стабильности психосоциального развития и сниженных рисках склонности к агрессивному поведению в данный период онтогенеза.

Обсуждение. Разработан аппаратно-программный комплекс психофизиологического тестирования, позволяющий фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого при ответе на каждый вопрос теста. Графический интерфейс

пользователя приложения реализован на казахском и русском языках. Методика Басса-Дарки автоматизирована и адаптирована на казахский язык.

Ожидается использование аппаратно-программного комплекса для получения психофизиологического портрета личности при приеме на работу в государственные и частные организации,

а также на службу в правоохранительные органы.

Работа выполнена за счет средств грантового финансирования научных исследований на 2018-2020 годы по проекту АР05132044 «Разработка аппаратно-медицинского комплекса оценки психофизиологических параметров человека».

ЛИТЕРАТУРА

1. Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика. – Санкт-Петербург: Братство, 1994. – 364с.
2. Донцов В.И., Крутько В.Н., Кудашов А.А. Виртуальные приборы в биологии и медицине. – М.:Ленанд, 2009. – 216 с.
3. Шарапов В.М. и др. Датчики. – М.: Техносфера, 2012. – 624 с.
4. Кулачев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. – М.: Форум, ИНРФА-М, 2010. – 640 с.
5. Новые методы электрокардиографии //Под ред. Грачева С.В., Иванова Г.Г., Сыркина А.Л. – М.: Техносфера, 2007.– 552 с.
6. Дмитриева Н.В. Системная электрофизиология. Системный анализ электрофизиологических процессов. – М.: Сайнс-пресс, 2008. – 256 с.
7. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 400с.
8. Орлов Ю.И. Электроды для измерения биоэлектрических потенциалов. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана. – 2006. – 224 с.
9. Психологические тесты для профессионалов // Сост Н.Ф. Гребень. – Минск: Соврем. Школа, 2007. – 496с.
10. Хван А.А., Зайцев Ю.А., Кузнецова Ю.А. Стандартизация опросника А. Басса и А. Дарки //Психологическая диагностика, 2008 – № 1 – с. 35-58.

УДК 622.235:622.281.4

¹T.M. Igbaiev, ²N.A. Daniyarov, ³D.K. Ahmetkanov

(¹S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana, Kazakhstan ²Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan, ³Satbayev University, Almaty, Kazakhstan,
i_tasbulat@mail.ru,nadaniyarov@mail.ru, dalil-zaisan@mail.ru)

DESTRUCTION OF MOUNTAIN BREEDS HIGH-FREQUENCY EXPLOSION

Abstract. The questions of determination of form and sizes of active part of explosive charge are considered at high-frequency destruction of mountain breeds, necessary for the estimation of destructive action, energy and mass of appearing cumulative stream. The got equalizations of dependences, limiting active part of downhole charge for different cases angular and spherical coulisses, allowing to produce corresponding mathematical calculations with the use of computer technique, are presented.

Key words: active part of charge, destructive action, cumulative stream, angular and spherical coulisse.

¹Т.М. Игбаев, ²Н.А. Данияров, ³Д.К. Ахметканов

(¹Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан, ²Карагандинский государственный технический университет, Караганда, Казахстан, ³Satbayev University, Алматы, Казахстан
i_tasbulat@mail.ru,nadaniyarov@mail.ru,dalil-zaisan@mail.ru)

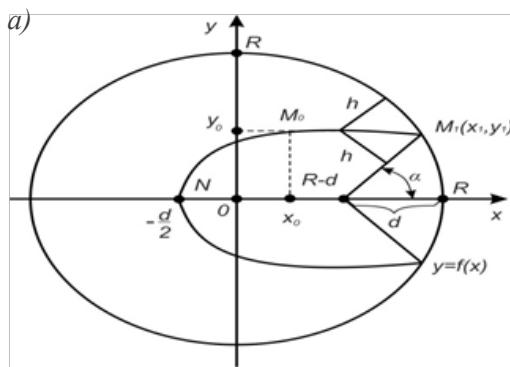
РАЗРУШЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ВЗРЫВОМ

Аннотация. Рассмотрены вопросы определения формы и размеров активной части взрывного заряда при высокочастотном разрушении горных пород, необходимые для оценки разрушительного действия, энергии и массы образующейся кумулятивной струи. Представлены полученные уравнения зависимостей, ограничивающие активную часть скважинного заряда для различных случаев угловой и сферической выемок, позволяющие производить соответствующие математические расчеты с использованием компьютерной техники.

Ключевые слова: активная часть заряда, разрушительное действие, кумулятивная струя, угловая и сферическая выемка.

Введение. Для выяснения влияния формы и размеров выемки кумулятивного заряда на разрушительное действие, оценки энергии и массы кумулятивной струи, необходимо определить активную часть кумулятивного заряда, образующую кумулятивную струю.

В прилагаемых ниже расчетах будет использована схема мгновенной детонации, при которой волны разрежения движутся с одинаковой скоростью со всех сторон заряда. Волны разрежения, идущие с двух поверхностей (заряда и выемки), встречаются



на поверхности, форму и размеры которой необходимо определить. Эта поверхность и определяет активную часть заряда.

Объекты и методы исследований.

Рассмотрим различные случаи угловой и сферической выемки. Для других видов выемок схема расчета аналогична приведенным ниже, только выкладки более громоздки и затруднительны в математическом плане.

1. Расчет активной части заряда с треугольной выемкой (рисунок 1, а).

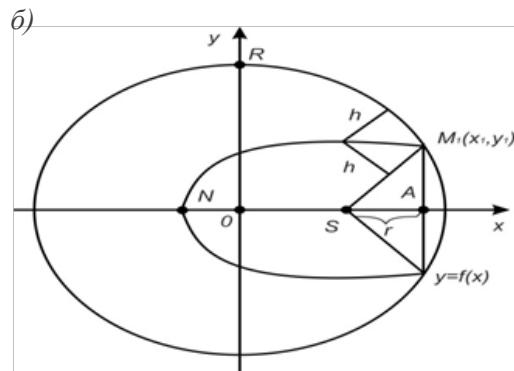


Рис. 1. Цилиндрический заряд радиуса R :

а) с угловой, б) с полукруглой выемкой вдоль боковой поверхности заряда

Уравнение сечения в основании:

$$x^2 + y^2 = R^2 \quad (1)$$

Расстояние от вершины выемки до цилиндрической поверхности равно d . С учетом введенных обозначений выемка описывается уравнением

$$y = (x - R + d) \operatorname{tg} \alpha \quad (2)$$

Неизвестную кривую, ограничивающую активную часть заряда, обозначим через $y = f(x)$. Расстояние от границы активной части до выемки и границы заряда будем обозначать h .

Пусть $M_0(x_0, y_0)$ такая точка, что для точек кривой $f(x)$ расположенных левее M_0 величина h вычисляется как расстояние от кривой $f(x)$ до точки $(R-d, 0)$. Для точек находящихся правее M_0 значение h равно расстоянию от кривой $f(x)$ до прямой $y = (x - R + d) \operatorname{tg} \alpha$. Точку пересечения кривой активной части с цилиндрической поверхностью обозначим $M_1(x_1, y_1)$.

Тогда для $x > x_2$

$$h = R - \sqrt{f^2(x) + x^2} \quad (3)$$

с другой стороны, при приведении уравнения (2) к нормальному виду, находим как расстояние h от точки $M_1(x_1, f(x))$ до прямой (2):

$$h = |x \cdot \sin \alpha - f(x) \cos \alpha - (R-d) \sin \alpha| = f(x) \cos + (R-d-x) \sin \alpha, \\ \text{т.е. } h = f(x) \cos \alpha + (R-d-x) \sin \alpha. \quad (4)$$

При $x > x_0$ имеем $f(x) \gg (x - (R-d)) t g \alpha$. Откуда следует, что $f(x) \cos \alpha > (x - (R-d)) \sin \alpha$, т.е. $h > 0$. Приравняв правые части равенств (3) и (4), получим квадратное уравнение относительно $f(x)$:

$$f^2(x) \sin^2 \alpha + 2f(x) \cos \alpha (R - (R-d-x) \sin \alpha) - (R(R-d-x) \sin \alpha) - (R - (R-d-x) \sin \alpha)^2 + x^2 = 0. \quad (5)$$

Решим это уравнение, взяв знак "+" , т.к. $f(x) \gg 0$. Находим при $x_0 < x < x_1$ выражение $f(x)$, ограничивающее активную часть заряда

$$f(x) = -(x(R-d)) \operatorname{ctg} \alpha + \frac{\sqrt{(R - (R-d) \sin \alpha)(R - (R-d) \sin \alpha + 2x \sin \alpha)} - R \cos \alpha}{\sin^2 \alpha}. \quad (6)$$

Определим теперь координаты точек M_0 и M_1 . Координаты точки $M_0(x_0, y_0)$ можно определить из системы уравнений, одно из которых есть соотношение для $\operatorname{ctg} \alpha$, другое получается из соотношения для h

$$\begin{cases} y_0 = (R - d - x_0) \operatorname{ctg} \alpha \\ R - \sqrt{x_0^2 + y_0^2} = \frac{R - d - x_0}{\sin \alpha} \end{cases} \quad (7)$$

Во втором уравнении исключим y_0 с помощью первого. Получим

$$x_0 = R - \frac{d \left(R - \frac{d}{2} \sin \alpha \right)}{R - (R-d) \sin \alpha}, \quad y_0 = \frac{d \left(R - \frac{d}{2} \right) \cos \alpha}{R - (R-d) \sin \alpha}. \quad (8)$$

Точка $M_1(x_1, y_1)$ лежит на цилиндрической поверхности и для нее имеем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} y_1 = (x_1 - (R-d)) t g \alpha \\ y_1^2 + x_1^2 = R^2 \end{cases} \quad (9)$$

Решая эту систему, имеем $x_1 = (R-d) \sin^2 \alpha + \sqrt{R^2 - (R-d)^2 \sin^2 \alpha} \cos \alpha$, (10)

$$y_1 = (x_1 - (R - d))t \operatorname{tg} \alpha \quad (11)$$

Проведем все вышеизложенные рассуждения для случая $x < x_0$, выражение для $f(x)$ получим из соотношений:

$$h = \sqrt{f^2(x) + (x - (R - d))^2}, \quad (12)$$

$$h = R - \sqrt{f(x)^2 + x^2}. \quad (13)$$

Тогда $f(x) = \frac{1}{R} \sqrt{d(2R - d)(R - x - \frac{d}{2}) * (x + \frac{d}{2})}$. (14)

Отметим, что кривая $f(x)$ пересекает ось абсцисс в точке $x = -\frac{d}{2}$. Окончательно, активная часть заряда в случае угловой выемки будет описываться кривой

$$f(x) = \begin{cases} \frac{((R - d - x)\sin\alpha - R)\cos\alpha + \sqrt{(R - (R - d)\sin\alpha)(R - (R - d)\sin\alpha + 2x\sin\alpha)}}{\sin^2\alpha} \\ \text{для } x_0 < x \leq x_1, \\ \frac{1}{R} \sqrt{d(2R - d)(R - x - \frac{d}{2})(x + 2)} \\ \text{для } -\frac{d}{2} \leq x \leq x_0. \end{cases} \quad (15)$$

2. Расчет активной части заряда с полукруглой (сферической) выемкой (рисунок 1, б).

Рассмотрим теперь случай полукруглой выемки в цилиндрическом заряде радиусом R . Здесь $y = f(x)$ неизвестная кривая, ограничивающая активную часть заряда. Точка A – центр сферической выемки с радиусом r , ее координаты

$$(\sqrt{R^2 - r^2}, 0).$$

Таким образом, внешняя граница заряда описывается уравнением $x^2 + y^2 = R^2$,

$$\text{а линия выемки есть } (x - \sqrt{R^2 - r^2})^2 + y^2 = r^2.$$

$$\text{Для величины } h \text{ имеем соотношения } h(x) = R - \sqrt{f^2(x) + x^2} \quad (16)$$

$$h(x) = \sqrt{f^2(x) + (x - \sqrt{R^2 - r^2})^2} - r \quad (17)$$

Приравняем правые части этих равенств

$$R - \sqrt{f^2(x) + x^2} = \sqrt{f^2(x) + (x - \sqrt{R^2 - r^2})^2} - r \quad (18)$$

$$f^2 + x^2 - 2x\sqrt{R^2 - r^2} + R^2 - r^2 = R^2 - 2R\sqrt{f^2 + x^2} + f^2 + x^2 - r^2 + 2r\sqrt{f^2 - \left(x - \sqrt{R^2 - r^2}\right)^2}$$

$$R\sqrt{f^2 + x^2} = x\sqrt{R^2 - r^2} + r\sqrt{f^2 + \left(x - \sqrt{R^2 - r^2}\right)^2} \quad (19)$$

Возведем в квадрат, приведем подобные члены, введем обозначение

$$u = \sqrt{f^2 + x^2}.$$

Получаем

$$2Rxu = \sqrt{R^2 - r^2}(u^2 + x^2 - r^2) + 2r^2x \quad (20)$$

Решим квадратное уравнение относительно u , сделав соответствующие преобразования

$$\sqrt{R^2 - r^2}u^2 - 2Rxu + \sqrt{R^2 - r^2}(x^2 - r^2) + 2r^2x = 0 \quad (21)$$

$$u_{1,2} = \sqrt{\frac{R \pm r}{R \mp r}}x \mp r \quad (22)$$

$$\sqrt{f^2 + x^2} = \sqrt{\frac{R \pm r}{R \mp r}}x \mp r \quad (23)$$

$$f = \sqrt{\left(\sqrt{\frac{R \pm r}{R \mp r}}x \mp r\right)^2 + x^2} \quad (24)$$

Из рисунка 1, б видно, что $f(x)=0$ при $x = -\frac{1}{2}(r + R - \sqrt{R^2 - r^2})$, так как $|NO| = \frac{|SA|}{2}$. Берем нижний знак по аналогии с угловой выемкой.

Итак, для сферической выемки получаем уравнение активной части заряда:

$$f(x) = \sqrt{r^2 + 2rx\sqrt{\frac{R-r}{R+r}} - \frac{2rx^2}{R+r}} \quad (25)$$

Зная уравнение активной части кумулятивного заряда, можно найти объем активной части заряда V_a – части, движущейся в направлении кумулятивной выемки. Если через

$y = f(x)$ обозначить активную часть заряда, а через $y_1 = y_1(x)$ границу выемки, то объем активной части равен

$$V_a = \pi \int_x^{x_1} y^2 dx - \pi \int_x^{x_1} y_1^2 dx \quad (26)$$

Обсуждение и выводы. Соответственно, можно сделать предположение, что на разрушение будет действовать часть энергии, относящейся к общей энергии заряда, пропорционально объему активной части, относящейся к объему всего заряда. Расчет объема активной части можно провести численно, что позволит определить оптимальные размеры и выемки.

В качестве заключения отметим, что в представленных выше расчетах рассматривался цилиндрический заряд с выемкой заданной формы вдоль длины заряда. Причем высота заряда намного больше диаметра заряда и, соответственно, картина взрыва будет одинакова во всех сечениях, перпендикулярных оси заряда. Аналогичные расчеты по определению активной части кумулятивного заряда проводили Ф.А. Баум и другие [7,8,9,10,11], которые предполагали, что линия, описывающая активную часть заряда равноудалена по горизонтали и по вертикали от границы заряда и от выемки. Однако, поскольку внутри выемки поток продуктов детонации рассеивается медленнее, чем с внешней стороны, относительно большая часть продуктов детонации будет истекать именно с внешней стороны. Потому линия активной части будет смещена в сторону границы заряда. В связи с этим, при расчете границы активной

части кумулятивного заряда необходимо учитывать ее равноудаленность от выемки и от цилиндрической поверхности заряда. При условии, что расстояние от внешней границы заряда до активной части не меньше, чем расстояние от последней до выемки, то линия встречи волн разрежения будет линией раздела масс продуктов взрыва, разлетающихся в различных направлениях.

Анализ приведенных выкладок и, соответственно, полученных уравнений (15 и 25) показывает, что вид кривой f – зависимости, ограничивающей активную часть скважинного заряда для различных случаев угловой и сферической выемок при разрушении горных пород высокочастотным взрывом – является достаточно громоздкой, поэтому соответствующую математическую часть лучше применить с соответствующим программным обеспечением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Игбаев Т.М., Данияров Н.А., Ахметканов Д.К. Обеспечение безопасности путем интенсификации и дифференцирования скорости продуктов взрыва // Актуальные проблемы современности. – 2010. – № 12. – С. 45-50.
2. Игбаев Т.М., Данияров Н.А. Каскадное высокочастотное взрывание скважинного заряда. Гетерогенные процессы в обогащении и металлургии: Материалы МНПК. – Караганда: АО Карагандинская полиграфия. – 2011. – С. 74-80.
3. Игбаев Т.М., Данияров Н.А. О среднем диаметре кусков горной массы. Труды МНПК. – Караганда: КарГТУ, 2009. – С. 97-105.
4. Игбаев Т.М., Данияров Н.А. Устройство для разрушения горных пород высокочастотным взрывом // Патент Республики Казахстан № 23622. – 2010. – Бюл. № 12.
5. Игбаев Т.М., Суколов Б.М. О перспективе применения методов управляемого взрыва // Вестник Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева – 2010. – № 6 (82). – С. 34-40.
6. Игбаев Т.М. Скважинный заряд для разрушения скальных пород // Патент РФ №1750336. – 1996. – Бюл. № 29.

7. Баум Ф.А., Станюкович К.П., Шехтер Б.И. Физика взрыва. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. – 365 с.
8. Карабаш А.Г. Преломление детонационных волн и повышение направленного действия взрыва применением собирающих линз взрывчатых веществ // Изв. ВУЗов. Ядерная энергетика – 2000. – № 1. – С. 87-96.
9. Кобылкин И.Ф., Селиванов В.В., Соловьев В.С., Сысоев Н.Н. Ударные и детонационные волны. Методы исследования. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 204 с.
10. Орленко Л.П. Физика взрыва. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 363 с.
11. Нгуен Минь Таун. Исследование научно-технических проблем эффекта кумуляции в зарядах малого и сверхмалого диаметра: Автореф. дис. канд. техн. наук. Москва, 2007. – 25 с.

УДК: 004.92: 519.7

**A.T. Mazakova, G.Z. Ziyatbekova, B.S. Amirkhanov,
B.R. Zholmagambetova, N.T. Karymsakova**

(Kazakhstan, Almaty; RSE Institute of Information and Computing Technologies of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, ziyatbekova@mai.ru)

THE COMPLEX OF THREE-DIMENSIONAL GRAPHICS PROGRAMS «3D-MAT» AND ITS APPLICATIONS

Abstract. The article is devoted to the development of a complex program of three-dimensional graphics, which allows to obtain a realistic image of the surface relief, taking into account its light. In addition to the main program, the complex includes two additional programs: 1) a cubic interpolation program that allows to obtain a smoother surface and 2) a program for converting an image of a human face from a PLY format to a regular height matrix.

Key words: illumination, minerals, biometrics, information security, interpolation.

А.Т. Мазакова, Г.З. Зиятбекова, Б.С. Амирханов,

Б.Р. Жолмагамбетова, Н.Т. Карымсакова

(Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК,
Алматы, Казахстан, ziyatbekova@mai.ru)

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ «3Д-МАТ» И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Аннотация. Статья посвящена разработке комплекса программ трехмерной графики, позволяющей получать реалистичное изображение рельефа поверхности с учетом ее освещенности. Помимо основной программы в состав комплекса входят дополнительно две программы: 1) программа кубической интерполяции, позволяющая получать более гладкую поверхность и 2) программа перевода изображения лица человека из PLY-формата в регулярную матрицу высот.

Ключевые слова: освещенность, полезные ископаемые, биометрия, защита информации, интерполяция.

Введение. Методы синтеза реалистичных изображений являются эффективным средством повышения производительности труда в самых различных областях человеческой деятельности. Разработке алгоритмов построения реалистичных изображений посвящены диссертации российских ученых [1-4].

В настоящее время в связи с интенсивным развитием дистанционных средств зондирования Земли и других планет большое внимание уделяется обнаружению и анализу по материалам космических съемок колышевых структур. Изучение колышевых структур имеет огромное значение для поиска новых месторождений полезных ископаемых. По имеющимся данным с колышевыми структурами связано размещение до 70% известных месторождений рудных полезных ископаемых и многие залежи углеводородов [5].

В тоже время аэрокосмоснимки не всегда позволяют выявить колышевые структуры, связанные с расположением самого объекта исследования, источников освещения и точки наблюдения (фотографирования) [6-8].

В то же время математическое моделирование позволяет намного дешевле получать графическое изображение рельефа местности, произвольно размещая источники освещения и точку наблюдения. В частности, можно разместить источник освещения на северной стороне, что никогда не возможно при аэрокосмосъемках.

Проблема защиты информации и информационной безопасности является одним из важнейших аспектов развития современного общества. В настоящее время решение этой

проблемы в области разработки и эксплуатации информационных систем различного назначения связано с разработкой всевозможных требований к обеспечению их безопасности и созданием программно-аппаратных средств от несанкционированного доступа.

Автоматическое распознавание лица для установления личности имеет большое количество приложений в различных областях. Проблемы общественной безопасности, потребность в удаленной аутентификации, развитие человеко-машинных интерфейсов вызывает повышенный интерес к данной технологии.

В связи с развитием аппаратно-программного обеспечения в последние годы многие разработчики перешли от исследования двухмерных изображений лица к трехмерным, что позволило перейти от обработки характерных точек лица к объемным характеристикам [9].

Методы. В данной работе был реализован метод центральной проекции, что позволяет задавать произвольную точку наблюдения, относительно которой осуществляется проектирование.

Результаты. Комплекс программ трехмерной графики «3D-МАТ» включает три модуля: 1) пространственного изображения с учетом освещенности; 2) кубической интерполяции, позволяющая получать более гладкую поверхность и 3) перевода изображения лица человека из PLY-формата в регулярную матрицу высот.

Программа пространственного изображения рельефа поверхности с учетом экранирования и освещенности предназначена для графического объемного изображения функции

двух переменных. Основной областью применения программы являются процессы изучения поведения различных функций в геофизике, геодезии и других науках, моделирование аэрокосмоснимков рельефа поверхности. Входной информацией служит регулярная числовая матрица высот поверхности. Матрица освещенности может быть вычислена в процессе выполнения программы. Эффект теней (в соответствии со значением освещенности каждого узла) создается за счет изменения густоты вычерчивания линии возле каждой вершины матрицы высот. Программа выводит результативную графическую информацию непосредственно на устройство графического вывода.

Объемное изображение получается путем проектирования поверхности на плоскость. В программе реализован метод центральной проекции, что позволяет задавать произвольную точку наблюдения, относительно которой строится проекция. Плоскость проектирования проводится перпендикулярно лучу зрения (линии), проходящего через заданную точку наблюдения и центр объема, образованного поверхностью функции и нижним основанием, аппликата которого совпадает с самой нижней точкой функции (минимальным значением) или задается принудительно. Проектируемые элементы поверхности формируются как линии пересечения поверхности функции с вертикальными плоскостями (сечениями), параллельными координатным осям. Независимо от освещенности проводятся основные сечения через вершины узлов отображаемой матрицы. Если задан режим объемного изображения с учетом освещенности, то в зависимости

от степени освещенности каждого узла проводится ряд дополнительных сечений. Причем количество сечений определяется освещенностью узла. В случае, когда проводятся дополнительные сечения, выполняется линейная интерполяция функции на линию сечения. При построении изображения вычерчиваются только те линии, которые видны наблюдателю, т.е. объемное изображение с учетом экранирования.

Графическое отображение трехмерных тел с учетом их освещенности осуществляется в три этапа. На первом этапе производится ввод и корректировка числовой матрицы высот поверхности. На втором этапе производится расчет освещенности рельефа поверхности. На третьем этапе осуществляется непосредственное отображение трехмерных тел на растровых графических устройствах. Входной информацией являются матрица высот рельефа местности и матрица ее освещенности.

Расчет интенсивности освещенности рельефа поверхности (представленной в виде регулярной матрицы высот) осуществляется от естественного источника освещения или двух искусственных потоков света, один из которых освещает рельеф сверху, а другой дает боковое освещение [10].

При освещении рельефа поверхности двумя искусственными источниками света, интенсивность освещенности рассчитывается по формуле:

$$J = S_1 * \cos\alpha + S_2 * \cos\alpha_n, \quad (1)$$

где

S_1 – мощность бокового источника света;

S_2 – мощность вертикального источника света;

α_n – угол между нормалью к освещаемой площадке и направлением на источник бокового света;

α_v – угол между нормалью к освещаемой площадке и вертикалью.

Для расчета интенсивности солнечного освещения используется формула:

$$I_c = \frac{I_0^X}{1+c*\sec\beta} * [(1 + a * H^{0.8}) * \cos\alpha + b * (1 - c\sqrt{H})], \quad (2)$$

где β – угол между вертикалью и направлением на источник света;

H – амплитуда рельефа, отсчитываемая от уровня моря;

α – угол между нормалью к освещаемой площадке и направлением на источник света;

I_0^X – солнечная постоянная;

a – вертикальный градиент освещения;

b – коэффициент учета доли рассеянного света, попадающего на поверхность Земли;

c – коэффициент, определяющий оптические свойства атмосферы.

Для каждой вершины грани по формуле (1) или (2) рассчитывается ее освещенность с учетом возможного затенения.

Время выполнения программы определяется размерами исходной числовой информации и объемом оперативной памяти, отведенной под задание.

Основная исходная информация – регулярная числовая матрица высот.

В состав параметрической информации входит ряд переменных:

azs – азимут источника освещенности (солнце),

zs – зенитный угол на источник освещенности,

$azlrm$ – азимут левой рамки матрицы освещенности,

$sk1$ – мощность источника косого освещения,

$sk2$ – мощность источника верти-

кального освещения.

Объемное изображение получается последовательным проектированием сечений на плоскость. В программе реализован метод центральной проекции, что позволяет задавать произвольную точку наблюдения, относительно которой осуществляется проектирование. Плоскость проектирования проводится перпендикулярно лучу зрения (линии), проходящего через заданную точку наблюдения и центр параллелепипеда, ограничивающего трехмерное тело.

Для реализации эффекта освещенности для каждого узла исходной матрицы высот местности вычисляется количество дополнительных сечений в зависимости от значения соответствующего элемента матрицы освещенности.

На рис.1 представлен аэрофотоснимок кратера Шунак, расположенного в Карагандинской области [5].



Рис. 1. Аэрофотоснимок кратера Шунак

Соответствующий образец графического результата выполнения программы приведен на рис. 2.

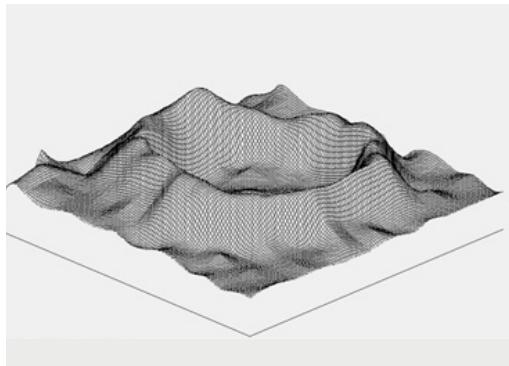


Рис. 2. Образец графического результата выполнения программы

Для получения более гладких изображений разработан модуль интерполяции, который вычисляет интерполированную матрицу. Хорошее качество интерполяции обеспечивается, когда количество строк и столбцов интеполированной матрицы задаются кратными количеству строк и столбцов исходной матрицы.

Третий модуль комплекса «3D-МАТ» обеспечивает перевод трехмерного изображения из PLY-формата в регулярную матрицу высот, которая в дальнейшем может быть использована для вычисления различных биометрических характеристик по лицу человека [10].

Для представления геометрии облака точек, выбрана модель отображения данных в формате PLY. PLY — формат файлов описания геометрии, известный также как Polygon File Format и Stanford Triangle Format. Он был разработан, главным образом, для хранения трёхмерных данных 3D сканеров. Формат поддерживает относительно простое описание объекта как списка

плоских полигонов. PLY может хранить множество свойств объекта, включающее: цвет и прозрачность, нормали к поверхности, текстурные координаты и т.д. Формат позволяет иметь различные свойства передней и задней грани полигона. Существует 2 версии формата PLY: ASCII и в виде бинарного файла.

Файлы устроены в виде заголовка, в котором определяются элементы полисеток и их типы, и следующего за ним списка самих элементов. Элементы — это обычно вершины и грани, но могут включаться другие сущности, такие как рёбра или полосы треугольников (triangle strips).

Алгоритм построения матрицы высот базируется на методе интерполяции поверхностей. В нем неравномерно распределенные точки в трехмерном пространстве интерполируются непрерывной функцией двух независимых переменных. Рассмотрим создание регулярной матрицы высот. Для построения матрицы высот выполняются следующие этапы: формирование опорных узлов, вычисление матрицы ближайших точек и матрицы расстояний, интерполяция узлов, корректировка матрицы высот.

Ввиду того, что данные в формате PLY представлены поточечно координатами (x, y, z) разработана программа линейной интерполяции, которая строит регулярную матрицу высот. При работе программы запрашивает количество строк и столбцов результативной матрицы, определяет диапазон представления данных (Xmin, Xmax), (Ymin, Ymax) и (Zmin, Zmax). В результативный текстовый файл в справочный блок записываются данные о количестве строк и столбцов, матрицы и

диапазон представления данных (X_{\min} , X_{\max}), (Y_{\min} , Y_{\max}) и (Z_{\min} , Z_{\max}).

Значения элементов матрицы вычисляются с помощью билинейной функции, также вычислить приближенное значение функции внутри этого треугольника можно с помощью билинейной функции.

$$f(x, y) \approx F(x, y) = ax + by + c$$

находя коэффициенты a , b , c из условий

$$\begin{aligned} ax_A + by_A + c &= f_A, \\ ax_B + by_B + c &= f_B, \\ ax_D + by_D + c &= f_D \end{aligned}$$

где $\{x_A, y_A, f_A\}$, $\{x_B, y_B, f_B\}$, $\{x_D, y_D, f_D\}$ – координаты вершин А, В, Д некоторого треугольника на треугольной расчетной сетке. Погрешность такой интерполяции для функции $f(x, y)$ с непрерывными вторыми производными будет $O(h^2)$, где h — длина наибольшей стороны треугольника АВД. Причем треугольники А, В, Д выбираются исходя из условия минимума расстояния между вершинами и точкой $\{x, y\}$, в которой нужно вычислить интерполяционное значение. Далее в результативный файл записывается построчно элементы вычисленной матрицы высот.

Обсуждение. Разработан комплекс программ трехмерной графики «3D-МАТ», позволяющий получать пространственное изображение рельефа поверхности с учетом ее освещенности на графических устройствах растрового типа.

Практическая ценность работы состоит в том, что разработанные в ней технология и алгоритмы позволяют решить проблему автоматизированного поиска кольцевых структур по цифровым данным и могут быть использованы при проведении научных и практических исследований, направленных на поиск новых месторождений углеводородов и других полезных ископаемых.

Одним из новых применений комплекса является биометрический поиск лиц по трехмерному изображению.

Работа выполнена за счет средств грантового финансирования научных исследований на 2018-2020 годы по проекту АР05131027 «Разработка биометрических методов и средств защиты информации».

ЛИТЕРАТУРА

- Галактионов В.А. Программные технологии синтеза реалистичных изображений //Автореферат доктор.физ.-мат.наук по спец. 05.13.11 – «матем. и програм.обеспечение вычислит.машин, комплексов и компьютерных сетей», Москва, 2006. – 36с.
- Волобай А.Г. Исследование и разработка алгоритмов, методов и программных средств для задач синтеза реалистичных изображений //Автореферат канд.физ.-мат. наук по спец. 05.13.11 – «матем. и програм.обеспечение вычислит.машин, комплексов и компьютерных сетей», Москва, 2005. – 24с.
- Климина С.И. Анализ и разработка вычислительных структур растирования и расчета освещенности поверхностей при генерации реалистичных изображений //

Автореферат канд. техн.-мат.наук по спец. 05.13.13 – «вычислит.машины, комплексы, системы и сети», Санкт-Петербург, 1994. – 18с.

4. Конушин А.С. Алгоритмы построения трехмерных компьютерных моделей реальных объектов для систем виртуальной реальности //Автореферат канд.физ.-мат. наук по спец. 05.13.11 – «матем. и програм.обеспечение вычислит.машин, комплексов и компьютерных сетей», Москва, 2005. – 23с.

5. Брюханов В. Н., Буш В.А., Глуховский М. З. и др. Кольцевые структуры континентов Земли. – М.: Недра, 1987. – 185 с.

6. Харченко В.М. Структуры центрального типа, их связь с месторождениями полезных ископаемых (на примере объектов Предкавказья и сопредельных территорий) //Доктор. диссертация геолого-минералог. наук по спец. 25.00.01 – «Общая и региональная геология», Москва, 2012. – 316 с.

7. Фам Суан Хоан. Разработка технологии автоматизированного обнаружения и анализа линеаментов и кольцевых структур на космических изображениях // Автореферат канд.техн.наук по спец. 25.00.34 – «аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия», Москва, 2012. – 24с.

8. Кухарев Г.А., Каменская Е.И., Матвеев Ю.Н., Щеголева Н.Л. Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии. – М.: Политехника, 2013. – 416 с.

9. Компьютерная геометрия /Голованов Н.Н., Ильютко Д.П., Носовская Г.В., Фоменко А.Т. – М.: Изд.центр «Академия», 2006. – 512 с.

10. Джомартова Ш.А., Исимов Н.Т., Байрбекова Г.С., Зиятбекова Г.З., Абдразак Ж. Идентификация личности на основе 2D- и 3D-изображений //Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан, 2018 – № 2(68) – с.16-20

УДК 665.63:51.001.57

¹B.B. Orazbayev, ¹A.M. Urakov, ²A.A. Akhatov

(¹Eurasian National University. L.N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan, ²Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Astana, Kazakhstan,
¹batyr_o@mail.ru, ²urakov.aliaskar@gmail.com, akhatov.azamat@gmail.com)

SYSTEM OF MATHEMATICAL MODELS OF REFORMING REACTORS DEVELOPED TAKING INTO ACCOUNT OF FUZZY INFORMATION

Abstract. Based on the available information of various nature, including fuzzy information, mathematical models of reforming reactors have been investigated and developed. For this purpose, the methods of fuzzy sets and expert evaluation are used. The main stages of the method of synthesizing models in a fuzzy environment, which allows you to build a fuzzy model with clear input and fuzzy output parameters of the object, are described. A system of mathematical models of reforming reactors in the form of statistical and fuzzy models has been built. The structure of the reforming reactor model system is identified as multiple regression and fuzzy regression equations. The parameters of the models are identified on the basis of the least squares (OLS) methods, and the fuzzy parameters are based on the modified OLS methods and the methods of the theory of fuzzy sets.

Key words: mathematical models, reforming reactors, fuzzy information, fuzzy model.

¹Б.Б. Оразбаев, ¹А.М. Ураков, ²А.А. Ахатов

(Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Астана, Казахстан,

¹batyr_o@mail.ru, ²urakov.aliaskar@gmail.com, akhatov.azamat@gmail.com

СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РЕАКТОРОВ РИФОРМИНГА, РАЗРАБОТАННЫЕ С УЧЕТОМ НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Аннотация. На основе доступной информации различного характера, в том числе нечеткой информации, исследованы и разработаны математические модели реакторов риформинга. Для этого использованы методы нечетких множеств и экспертной оценки. Описаны основные этапы метода синтеза моделей в нечеткой среде, который позволяет построить нечеткую модель при четких входных и нечетких выходных параметрах объекта. Построена система математических моделей реакторов риформинга в виде статистических и нечетких моделей. Структура системы моделей реакторов риформинга идентифицирована в виде уравнений множественной регрессии и нечеткой регрессии. Параметры моделей идентифицированы на основе методов наименьших квадратов (МНК), а нечеткие параметры на основе модифицированного метода МНК и методов теории нечетких множеств.

Ключевые слова: математические модели, реакторы риформинга, нечеткая информация, нечеткая модель.

Введение. Вопросам разработки и применения математических моделей и моделирования при решении различных производственных задач, в т.ч. задач нефтепереработки посвящено большое количество исследований. Однако результаты эффективного решения этих проблем в условиях неопределенности, нечеткости исходной информации недостаточны. Работы, посвященные к решению рассмотренных задач в этих условиях дефицита и нечеткости исходной информации относительно мало, много еще не решенных вопросов. Для эффективного решения этих проблем необходим комплексный метод, позволяющий разработать систему моделей технологических систем на основе исходной доступной информации различного характера и в т.ч. нечеткой информации [1]. Очевидно, эти методы должны учитывать знания, опыт, интуиции (интеллект) человека, которые, как правило, формализуется в виде нечеткой информации и обрабатывается с помощью аппарата теории нечетких множеств (ТНМ) [1–3]. Причем необходимо по максимуму использовать исходную нечеткую информацию, эвристического подхода.

Для принятия оптимальных решений по управлению объектами нефтепереработки необходимо построить систему взаимосвязанных математических моделей (структурной модели) технологической установки, которые учитывают природу и состояние процесса, тип, и другие особенности объектов, а также нечеткую информацию от ЛПР. Таким образом, тема данной работы, связанная с разработкой системы моделей технологических объектов с применением нечеткой информации является весьма актуальной.

Целью работы является разработка эффективных моделей технологических объектов переработки нефти (на примере реакторов риформинга блока каталитического риформинга), которые на основе комбинированной информации различного характера, в т.ч. нечеткой информации, позволяющие найти оптимальные режимы работы объекта по вектору критериев [1, 4].

Метод синтеза моделей в нечеткой среде: Из различных подходов к разработке моделей на основе нечеткой информации можно выделить [1]:

- 1) подход, основанный на использовании идеи регрессионного анализа с учетом нечеткости информации;
- 2) подход, основанный на использовании логических правил условного вывода;
- 3) комбинированные подходы.

Приведем основные этапы метода разработки модели на основе первого подхода, когда входные параметры обычные, четкие, а выходные параметры нечеткие.

1. Выбрать необходимые для построения модели входные (режимные – управляющие) $x_i \in X_i, i=1, n$ и выходные $\tilde{y}_j \in Y_j, j=1, m$ параметры объекта;

2. Провести сбор информации и на основе экспертной процедуры, определить терм-множество $T(X, Y)$ нечетких параметров, описывающее состояние объекта;

3. Определить структуру нечетких уравнений

$\tilde{y}_j = \tilde{f}_j(x_1, \dots, x_n, \tilde{a}_0, \tilde{a}_1, \dots, \tilde{a}_n) \quad j=\overline{1, m}$
(решение задачи структурной идентификации).

4. Построить функцию принадлежности нечетких параметров объекта и коэффициентов модели.

5. Оценить нечеткие коэффициенты $(\tilde{a}_0, \tilde{a}_1, \dots, \tilde{a}_n)$ функций \tilde{y}_j

(пара-метрическая идентификация).

6. Проверить соответствие модели реальным данным (адекватность модели). В случае неадекватности модели выяснить причину и вернуться к соответствующему пункту.

Результаты – разработка системы моделей реакторов риформинга:

Результаты исследования работы реакторов риформинга блока катализического риформинга установки ЛГ и возможного набора их моделей показывают, что из-за сложности реакторов риформинга Р-2, Р-3, Р-4,4а, трудности изучения протекающих в них процессов и невозможности получения достоверных данных построение их детерминированных моделей практически невозможно или экономически нецелесообразно. Для разработки моделей реакторов риформинга в работе используется метод разработки нечетких моделей (НМ), предложенные в работах [1,5, 6].

Математические модели реакторов риформинга Р-2, Р-3, Р-4,4а. По результатам проведенных исследований и системного анализа математические модели реакторов риформинга Р-2, Р-3, Р-4,4а разработаны на основе статистических данных, экспертной и нечеткой информации, обработанные на основе методов ТНМ, а также использованы уравнения материального и теплового балансов процессов.

В результате обработки экспериментально-статистических и экспертных данных, а также применяя идею метода последовательного включения регрессоров, на основе метода синтеза математических моделей в нечеткой среде [7] структура системы уравнений множественной и нечеткой регрессии, являющиеся моделями реакторов

риформинга идентифицирована в следующем виде [8]:

$$y_1^{R2} = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i x_i^{R2} + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ik} x_i^{R2} x_k^{R2}, \quad (1)$$

$$y_1^{R3} = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i x_i^{R3} + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ik} x_i^{R3} x_k^{R3}, \quad (2)$$

$$y_1^{R4,4a} = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i x_i^{R4,4a} + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ik} x_i^{R4,4a} x_k^{R4,4a}, \quad (3)$$

$$y_j = a_{0j} + \sum_{i=1}^5 a_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ikj} x_{ij} x_{kj}, j = 2,3 \quad (4)$$

$$\tilde{y}_j = \tilde{a}_{0j} + \sum_{i=1}^5 \tilde{a}_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 \tilde{a}_{ikj} x_{ij} x_{kj}, j = \overline{4,8} \quad (6)$$

В (1)–(5) y_1^{R2} , y_1^{R3} , $y_1^{R4,4a}$ – по порядку, выход (объем катализата) реакторов Р-2, Р-3 и Р-4,4а; y_j , $j = 2,3$ – по порядку, выход сухого газа и водородсодержащего газа (ВСГ); \tilde{y}_j , $j = 4,8$ – показатели качества катализата, а именно: октановое число (\tilde{y}_4 – должно быть не менее 86 по моторному методу), фракционный состав (\tilde{y}_5 – 10% отгонка – не выше 70°C, \tilde{y}_6 – 50% – не выше 115°C), давление насыщенных паров (\tilde{y}_7 – должно быть не более 500 мм.рт.ст.), содержание фактических смол в мг. на 100 мл. бензина (\tilde{y}_8 – не более 5,0); x_1 – сырье на входе по тех.регламенту 50-80м3/час; x_2 – объемная скорость в реакторах, которая меняется в интервале 1.0 : 1.5 час⁻¹; x_3^{R2} , x_3^{R3} , $x_3^{R4,4a}$ – по порядку: температура в реакторах Р-2, которая меняется в интервале 470-510°C, аналогично в Р-3 (480-520°C) и Р-4,4а (490-525°C); x_4^{R2} , x_4^{R3} , $x_4^{R4,4a}$ – по порядку: давление в реакторах Р-2, принимает значение в [25-39кг/см²]; Р-3 (22-35 кг/см²) и Р-4,4а (20-30 кг/см²); x_5 – соотношение Н₂/сырец (300 : 500 нм³); a_{0j} , a_j , a_{ikj} и \tilde{a}_{0j} , \tilde{a}_j , \tilde{a}_{ikj} , $i, k = 1, 5$ – идентифицируемые коэффициенты регрессии и нечеткие регрессионные

коэффициенты, которые являются свободными членами-коэффициентами, учитывающие линейные влияния при x_{ij} , а также квадратные и взаимные влияния режимных параметров (при x_{ij} , $x_{kj},$) на выходные параметры реактора реформинга.

Таким образом, структуры моделей, описывающих выход продукции с реакторов реформинга, т.е. блока реформинга, идентифицированы экспериментально-статистическими методами и имеют вид множественной регрессии. Модели оценивающие

качественные показатели катализата имеют вид нечетких уравнений регрессии и получены на основе экспертной и нечеткой информации от ЛПР, специалистов-экспертов.

Далее приведем результаты параметрической идентификации моделей (1)–(5), которые получены с применением известных методов параметрической идентификации на основе методов наименьших квадратов, с помощью пакета программ REGRESS (авт. Кузнецов А.Г., Оразбаев Б.Б. МИСиС):

$$y_1^{R^2} = f_1(x_1, x_2, \dots, x_5) = 0.398481x_1 + 12.153846154x_2 - 0.032113821x_3 - 0.983750x_4 + \\ + 0.01975000x_5 + 0.004937500x_1^2 + 9.349112426x_2^2 - 0.000065272x_3^2 - \\ - 0.037920000x_4^2 + 0.000049375x_5^2 + 0.227884615x_1x_2 + 0.000100356x_1x_3 + \\ + 0.001975000x_1x_4 + 0.000493750x_1x_5 + 0.037054409x_2x_3 - 0.486153846x_2x_4 - \\ - 0.000642276x_3x_4 \quad (6)$$

$$y_1^{R^3} = f_1(x_1, x_2, \dots, x_5) = 0.39500x_1 + 12.107692308x_2 - 0.031862348x_3 - 0.9837500x_4 + \\ + 0.019675000x_5 + 0.005044063x_1^2 + 9.313609467x_2^2 - 0.000064499x_3^2 - \\ - 0.040989583x_4^2 + 0.000049187x_5^2 + 0.22989289x_1x_2 + 0.000100830x_1x_3 + \\ + 0.002075422x_1x_4 + 0.000498101x_1x_5 + 0.036764248x_2x_3 - 0.504487179x_2x_4 - \\ - 0.000663799x_3x_4 \quad (7)$$

$$y_1^{R4,4\alpha} = f_1(x_1, x_2, \dots, x_5) = 0.3989835x_1 + 12.0769231x_2 - 0.031589537x_3 - 1.02391304x_4 + \\ + 0.019625000x_5 + 0.005069676x_1^2 + 9.289940828x_2^2 - 0.000063560x_3^2 - \\ - 0.044517958x_4^2 + 0.000049063x_5^2 + 0.230182778x_1x_2 + 0.000100348x_1x_3 + \\ + 0.002168388x_1x_4 + 0.000498729x_1x_5 + 0.036449466x_2x_3 - 0.525083612x_2x_4 - \\ - 0.000686729x_3x_4 \quad (8)$$

$$y_3 = f_1(x_1, x_2, \dots, x_5) = 500.0000x_1 + 7142.8571x_2 + 10.1010x_3 - 1458.3333x_4 + \\ + 25.0000x_5 + 6.2500x_1^2 + 5102.0408x_2^2 + 0.0204x_3^2 - 60.7639x_4^2 + \\ + 0.0625x_5^2 + 178.5714x_1x_2 + 0.2525x_1x_3 - 15.6250x_1x_4 + 15.6250x_1x_5 - \\ - 297.6190x_2x_4 - 2.5252x_3x_4 - 0.05051x_3x_5 - 1.0417x_4x_5 \quad (9)$$

Для идентификации неизвестных нечетких $\tilde{a}_{ij}, i = \overline{0, 6}$ коэффициентов и $\tilde{a}_{ik}, i, k = \overline{0, 6}, j = \overline{4, 8}$ в уравнениях (5) нечеткие множества, описывающие

качественные показатели продукции, разбиты на следующие срезы, $\alpha = 0.5; 0.75; 1$. Наблюдаются значения входных и выходных параметров,

соответствующие выбранным уровням α срезов: $\alpha_q, q = 1, 3$.

Для каждого множество уровня α_q нечеткие модели (5), представляются в виде системы уравнения множественной регрессии [5]. Таким образом, задачу параметрической идентификации нечетких моделей $a_{ij}^{\alpha_q}, i = \overline{0,6}, j = \overline{4,8}, q = \overline{1,3}$ можно свести к системе обычных задач оценивания (2.5) затем объединяются с использованием следующего соотношения:

$$\begin{aligned}\tilde{a}_{ij} &= \bigvee_{\alpha \in [0.5, 1]} a_{ij}^{\alpha_q} \quad \text{или} \\ \mu_{\tilde{a}_{ij}}(a_{ij}) &= \text{SUP}_{\alpha \in [0.5, 1]} \min\{\alpha, \mu_{a_{ij}^{\alpha_q}}(a_{ij})\} \\ \text{где } a_{ij}^{\alpha_q} &= \{a_i \mid \mu_{\tilde{a}_{ij}}(a_{ij}) \geq \alpha\}.\end{aligned}$$

В результате нечеткие математические модели, описывающие нечеткую зависимость качественных показателей катализата $\tilde{y}_j, j = \overline{4,8}$ от входных параметров $x_i, i = \overline{0,6}$, получены в виде:

$$\begin{aligned}y_4 &= f_4(x_{14}, x_{24}, \dots, x_{54}) = (0.5/0.430000 + 0.75/0.433000 + 1/0.435000 + 0.75/0.437000 + \\ &+ 0.5/0.440000)x_{14} - (0.5/20.076906 + 0.75/20.076916 + 1/20.076923 + 0.75/20.076930 + \\ &+ 0.5/20.076938)x_{24} + (0.5/0.052810 + 0.75/0.052824 + 1/0.052834 + 0.75/0.052844 + \\ &+ 0.5/0.052858)x_{34} - (0.5/0.724870 + 0.75/0.724950 + 1/0.725000 + 0.75/0.725050 + \\ &+ 0.5/0.725130)x_{44} + (0.5/0.042209 + 0.75/0.042339 + 1/0.042439 + 0.75/0.042539 + \\ &+ 0.5/0.042669)x_{54} + (0.5/0.005198 + 0.75/0.005328 + 1/0.005438 + 0.75/0.005548 + \\ &+ 0.5/0.005688)x_{14}^2 - (0.5/15.443467 + 0.75/15.443637 + 1/15.443787 + 0.75/15.443937 + \\ &+ 0.5/15.443112)x_{24}^2 + (0.5/0.000007 + 0.75/0.000057 + 1/0.000107 + 0.75/0.000157 + \\ &+ 0.5/0.000207)x_{34}^2 - (0.5/0.030058 + 0.75/0.030138 + 1/0.030208 + 0.75/0.030278 + \\ &+ 0.5/0.030358)x_{44}^2 + (0.5/0.000004 + 0.75/0.000054 + 1/0.000104 + 0.75/0.000154 + \\ &+ 0.5/0.000224)x_{54}^2 + (0.5/0.000100 + 0.75/0.000170 + 1/0.000220 + 0.75/0.000270 + \\ &+ 0.5/0.000340)x_{14}x_{34} + (0.5/0.000125 + 0.75/0.000205 + 1/0.000265 + 0.75/0.000325 + \\ &+ 0.5/0.000405)x_{14}x_{54} - (0.5/0.557242 + 0.75/0.557492 + 1/0.557692 + 0.75/0.557892 + \\ &+ 0.5/0.558142)x_{24}x_{44} + (0.5/0.00006 + 0.75/0.000046 + 1/0.000086 + 0.75/0.000126 + \\ &+ 0.5/0.000166)x_{34}x_{54}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_5 &= f_5(x_{15}, x_{25}, \dots, x_{55}) = (0.5/0.406050 + 0.75/0.406150 + 1/0.406250 + 0.75/0.406400 + \\ &+ 0.5/0.406600)x_{15} - (0.5/9.285214 + 0.75/9.285514 + 1/9.285714 + 0.75/9.285914 + \\ &+ 0.5/9.286214)x_{25} + (0.5/0.065793 + 0.75/0.065873 + 1/0.065923 + 0.75/0.065973 +\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + 0.5/0.066053)x_{35} - (0.5/0.541417 + 0.75/0.541567 + 1/0.541667 + 0.75/0.541767 + \\
 & + 0.5/0.541917)x_{45} - (0.5/0.015849 + 0.75/0.015979 + 1/0.016049 + 0.75/0.016119 + \\
 & + 0.5/0.016249)x_{55} + (0.5//0.004978 + 0.75/0.005048 + 1/0.005108 + 0.75/0.005178 + \\
 & + 0.5/0.005078)x_{15}^2 - (0.5/6.6325961 + 0.75/6.6326331 + 1/6.6326531 + 0.75/6.6326731 + \\
 & + 0.5/6.6327101)x_{25}^2 + (0.5/0.000053 + 0.75/0.000103 + 1/0.000133 + 0.75/0.000163 + \\
 & + 0.5/0.000313)x_{35}^2 - (0.5/0.022179 + 0.75/0.022449 + 1/0.022569 + 0.75/0.022689 + \\
 & + 0.5/0.022959)x_{45}^2 - (0.5/0.000009 + 0.75/0.000029 + 1/0.000039 + 0.75/0.000049 + \\
 & + 0.5/0.000069)x_{55}^2 + (0.5/0.000438 + 0.75/0.000589 + 1/0.000659 + 0.75/0.000729 + \\
 & + 0.5/0.000878)x_{15}x_{35} - (0.5/0.386185 + 0.75/0.386655 + 1/0.386905 + 0.75/0.387155 + \\
 & + 0.5/0.387625)x_{25}x_{45} - (0.5/0.011015 + 0.75/0.011314 + 1/0.011464 + 0.75/0.011614 + \\
 & 0.5/0.011915)x_{25}x_{55} - (0.5/0.000477 + 0.75/0.000599 + 1/0.000669 + 0.75/0.000739 + \\
 & + 0.5/0.000857)x_{45}x_{55}.
 \end{aligned}$$

Аналогично выхода ВСГ (y_5) определена \tilde{y}_6 – 50% отгонки \tilde{y}_7 – давление насыщенных паров, а параметры модели оценки содержания фактических смол в мг. на 100 мл. бензина, т.е. \tilde{y}_8 идентифицированы следующим образом:

$$\begin{aligned}
 y_8 = f_8(x_{18}, x_{28}, \dots, x_{58}) = & (0.5/0.0219700 + 0.75/0.0219900 + 1/0.0220000 + 0.75/0.0220100 + \\
 & + 0.5/0.0220300)x_{18} - (0.5/0.9427770 + 0.75/0.9428271 + 1/0.9428571 + 0.75/0.9428871 + \\
 & + 0.5/0.9429170)x_{28} + (0.5/0.0026410 + 0.75/0.0026655 + 1/0.0026775 + 0.75/0.0026895 + \\
 & + 0.5/0.0027140)x_{38} - (0.5/0.0366215 + 0.75/0.0366515 + 1/0.0366667 + 0.75/0.0366815 + \\
 & + 0.5/0.0367115)x_{48} + (0.5/0.0021190 + 0.75/0.0021363 + 1/0.0021463 + 0.75/0.0021563 + \\
 & + 0.5/0.0021730)x_{58} + (0.5/0.0003302 + 0.75/0.0003387 + 1/0.0003437 + 0.75/0.0003487 + \\
 & + 0.5/0.0003572)x_{18}^2 - (0.5/0.8979100 + 0.75/0.8979392 + 1/0.8979592 + 0.75/0.8979792 + \\
 & + 0.5/0.8980270)x_{28}^2 + (0.5/0.0000002 + 0.75/0.0000042 + 1/0.0000072 + 0.75/0.0000102 + \\
 & + 0.5/0.0000142)x_{38}^2 - (0.5/0.0022265 + 0.75/0.0022717 + 1/0.0022917 + 0.75/0.0023117 + \\
 & + 0.5/0.0023565)x_{48}^2 + (0.5/0.0000005 + 0.75/0.0000048 + 1/0.0000078 + 0.75/0.0000108 + \\
 & + 0.5/0.0000145)x_{58}^2 + (0.5/0.0000045 + 0.75/0.0000173 + 1/0.0000223 + 0.75/0.0000273 + \\
 & + 0.5/0.0000405)x_{18}x_{38} + (0.5/0.0000030 + 0.75/0.0000095 + 1/0.0000134 + 0.75/0.000017 + \\
 & + 0.5/0.0000240)x_{18}x_{58} - (0.5/0.0392272 + 0.75/0.0392557 + 1/0.0392857 + 0.75/0.0393157 + \\
 & + 0.5/0.0393742)x_{28}x_{48} + (0.5/0.0000004 + 0.75/0.0000014 + 1/0.0000022 + 0.75/0.000003 + \\
 & + 0.5/0.0000040)x_{38}x_{58}.
 \end{aligned}$$

Исследование и построение лингвистических моделей процесса катализитического риформинга. С применением логических правил условного вывода и базы правил можно построить лингвистические модели процесса риформинга, позволяющие определить оптимальную температуру процесса риформинга. Данная модель описывает влияния температуры реактора риформинга на выход катализата и стабильность катализатора.

Обсуждение - выводы: Система математических моделей реакторов

риформинга разработана на основе статистической и нечеткой информации с применением экспериментально-статистического метода, методов теорий нечетких множеств и экспертной оценки. Приведены основные этапы метода синтеза нечеткой модели, при четких входных и нечетких выходных параметрах объекта. Структуры математических моделей реакторов риформинга Р-2, Р-3, Р-4,4а идентифицированы на основе подхода последовательного включения регрессоров в виде уравнений

множественной регрессии и нечеткой регрессии. Для определения показателей качества катализата: октановое число; фракционный состав; характеристики насыщенных паров, содержание фактических смол построена нечеткая модель.

Научная новизна результатов заключается в том, что использован системный подход к разработке системы математических моделей реакторов риформинга, объединяющий экспериментально-статистического метод и метод синтеза нечетких моделей. Это обеспечивает разработать

систему моделей, которая позволяет более адекватно описать работу производственных объектов за счет использования дополнительной нечеткой информации в виде знания и опыта специалистов-экспертов. Теоретическое и практическое значение работы заключается в развитии методов разработки математических моделей сложных производственных объектов в нечеткой среде. Полученные результаты позволяют построить эффективные и более адекватные модели реальных объектов в условиях дефицита и нечеткости исходной информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оразбаев Б.Б.Методы моделирования и принятия решений для управления производством в нечеткой среде.– Астана: ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, 2016 – 398 с.
2. Dubua D., Prade H. Systems of Linear fuzzy constraints // Fuzzy Sets and Systems. – Vol. 20. №3 – 2013. –P. 575-582.
3. Ryzhov A.P. Elements of the theory of fuzzy sets and its applications. – M.: Moscow State University, 2014. – 81 p.
4. Steuer R.E. Multiple Criteria Optimization: Theory, Computations, and Application. – New York: John Wiley & Sons, Inc, 2015.
5. Orazbaev B.B., Orazbayeva K.N., Utanova B.E. Development of Mathematical Models and Modeling of Chemical Engineering Systems under Uncertainty//Theor. Foundations of Chem. Eng.// 2014. Vol. 48, No 2, – P.138-147.
6. Штовба С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/> (дата обращения: 10.10.2018).
7. Оразбаев Б.Б., Курмангазиева Л.Т. Алгоритм синтеза моделей технологического комплекса нефтепереработки на основе качественной информации//Научный журнал «Кахак» – №2, 2008. –С.45-51.
8. Оразбаев Б.Б, Ураков А.М., Мырзашева А.Н., Шаждекеева Н.К. Разработка системы математических моделей реакторов риформинга установки ЛГ-35-11/309-95 Атырауского НПЗ в условиях неопределенности//Вестник КазИИТУ – №2 (126), 2018. – С. 178-184.

УДК 663.18:637.1

**A.K. Kakimov, Zh.H. Kakimova, M.M.Jumazhanova,
G.A. Zhumadilova, A.M.Muratbayev**

(Shakarim State University of Semey, Semey, Kazakhstan,
madina.omarova.89@mail.ru)

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE FORMATION OF CAPSULES BY DIFFERENT TYPES OF POLYMERS

Abstract. In this work, several types of polymers were chosen as an encapsulating material: amidated pectin, alginate, gelatin. The possibility of using polymers to encapsulate probiotics has been studied. In the experiment, different concentrations of the polymer were used, the dependence of the formation of spherical capsules on the concentration of the encapsulating substance was established.

Key words: encapsulation, amidated pectin, alginate, gelatin

**А.К. Какимов, Ж.Х. Какимова, М.М. Джумажанова,
Г.А. Жумадилова, А.М. Муратбаев**

(Государственный университет имени Шакарима города Семей, Казахстан,
madina.omarova.89@mail.ru)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАПСУЛ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПОЛИМЕРОВ

Аннотация. В данной работе в качестве инкапсулирующего материала было выбрано несколько видов полимеров: амидированный пектин, альгинат, желатин. Изучена возможность использования полимеров для инкапсулирования пробиотиков. В эксперименте были использованы различные концентрации полимера, установлена зависимость образования сферических капсул от концентрации капсулирующего вещества.

Ключевые слова: инкапсулирование, амидированный пектин, альгинат, желатин

Введение. Особая роль в функциональном питании отводится функциональным молочным продуктам, таким как кисломолочные продукты, в которых присутствие живых клеток пробиотиков является обязательным. Однако на сегодняшний день многочисленные исследования показывают, что значительная часть пробиотических клеток теряет свою активность вследствие гибели

микроорганизмов при хранении продуктов, а также в процессе прохождения через ЖКТ. Причинами этого являются низкие значения pH желудка, влияние соляной кислоты и пепсина желудочного сока и т.д. [1]. В связи с этим, особую актуальность приобретает инкапсулирование пробиотиков с целью защиты их от неблагоприятных условий.

Инкапсулирование – это интенсивно

разрабатываемая технология, которая нашла широкое применение в различных отраслях промышленности и является хорошим примером использования микротехнологий в науке о пище и биотехнологии [2].

Объекты и методы исследований.

Для инкапсулирования применяют различные материалы, такие как пектин, альгинат, желатин, геллановая смола, хитозан, и т.д.

Целью данной работы является подбор соответствующей концентрации полимера, способствующего образованию сферических капсул. Для достижения поставленной цели, были обозначены следующие задачи: 1) приготовить различные концентрации полимера; 2) получить капсулы капельным методом; 3) провести микроскопирование капсул с целью установления морфологии капсул.

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедр «Технология пищевых продуктов и изделий легкой промышленности», «Стандартизация и биотехнология» ГУ имени Шакарима города Семей. Капсулы были получены капельным методом на лабораторной установке. Установка для инкапсулирования сделана за счет средств гранта МОН РК по теме «Научно-практическое обоснование использования инкапсулированных синбиотических препаратов, обладающих иммуностимулирующей активностью, в производстве молочных продуктов», в Сибирском научно-исследовательском институте сыроподеления г.Барнаул.

В данной работе в качестве инкапсулирующего материала было выбрано несколько видов полимеров: амидированный пектин, альгинат, желатин.

Пектиновые вещества, или пектины — полисахариды, образованные остатками, главным образом, галактуроновой кислоты. Присутствуют во всех высших растениях, особенно во фруктах, и в некоторых водорослях. Пектины, являясь структурным элементом растительных тканей, способствуют поддержанию в них тургора, повышают засухоустойчивость растений, устойчивость овощей и фруктов при хранении. Используются в пищевой промышленности — в качестве структурообразователей (гелеобразователей), загустителей, а также в медицинской и фармацевтической промышленности — в качестве физиологически активных веществ с полезными для организма человека свойствами. В промышленных масштабах пектиновые вещества получают в основном из яблочных и цитрусовых выжимок, жома сахарной свёклы, корзинок подсолнечника [3].

Альгинатные гидрогели широко используются в инкапсулировании клеток и альгинат кальция предпочтительнее для инкапсулирования пробиотиков ввиду его простоты использования, нетоксичности, биосовместимости и низкой стоимости [4]. Использование покрывающих микрокапсул материалов при инкапсулировании в альгинат — это популярное направление исследований в области инкапсулирования пробиотиков.

Желатин является продуктом деструкции коллагена — белка соединительной ткани животных. Производство желатины может быть осуществлено следующими способами: кислотным, щелочным, ферментативным и экстракцией паром высокого давления. В США для приготовления пищевой желатины используется кислотная обработка замороженной кожи свиньи

[5], в отечественной промышленности пищевую желатину получают путём щелочной обработки костей и кож свиней и коров.

Результаты и их обсуждение. Для обоснования выбранного инкапсулирующего материала проведены экспериментальные исследования поопределению возможности к капсулобразованию амидированного

пектина в концентрации 1%, 2%, 3% (рисунок 1), альгинат в концентрации 1%, 2%, 3% (рисунок 2), желатин в концентрации 1%, 2% и 3%, а также соотношение желатина и альгината 1/1%, 2/1%, 3/1%, 4/1% (рисунок 3).

На рисунке 1 представлены капсулы, полученные из разных концентраций амидированного пектина.

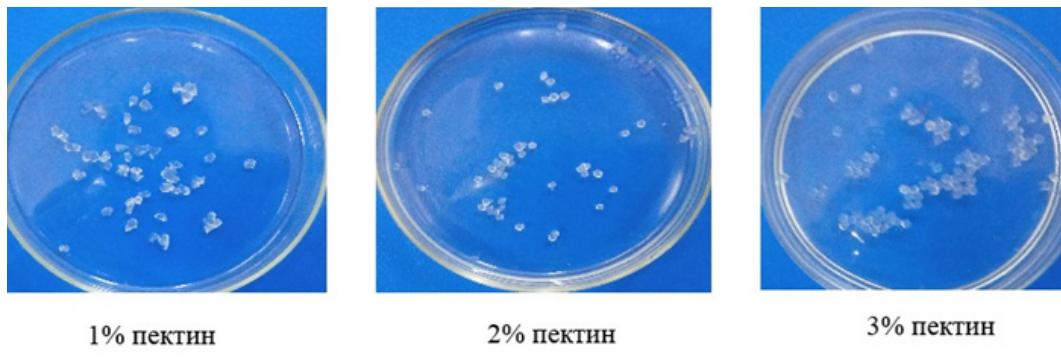


Рис. 1. Капсулы, полученные из разных концентраций амидированного пектина

Основной задачей эксперимента на данном этапе было получение капсул максимальносферической формы, так как правильная форма капсул приводит к получению более эффективного результата.

Как видно из рисунка 1 увеличение концентрации полимера способствует образованию более сферичных капсул.

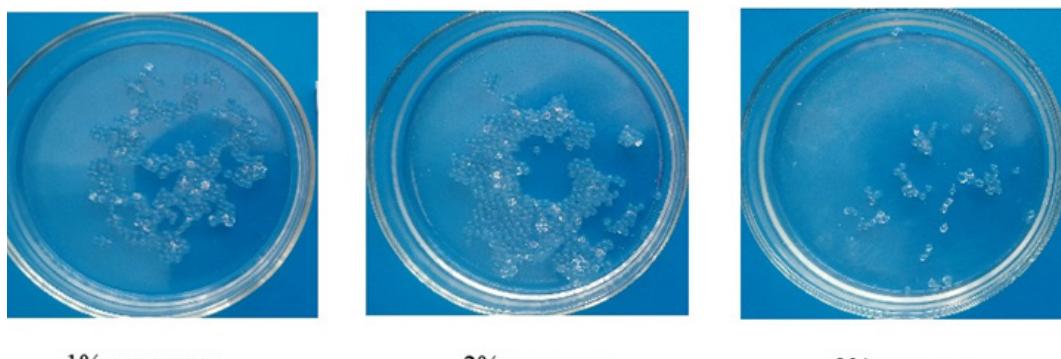


Рис. 2. Результаты микроскопирования капсул из альгината

Как видно из рисунка 2 увеличение концентрации альгината способствует образованию более твердых капсул.

Так, при использовании 1%, 2%, и 3% водного раствора желатина образование капсул не наблюдалось.

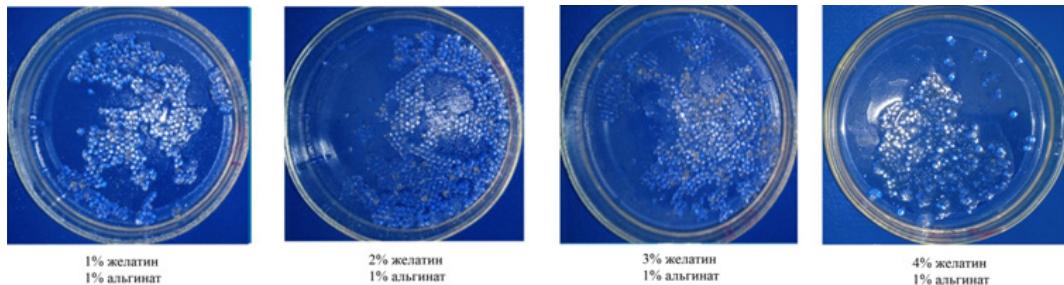


Рис. 3. Капсулы, полученные из разных концентраций желатина и альгината

Как видно из рисунка 3 при увеличении концентрации желатина (4 % желатин и 1% альгината) образуются капсулы неоднородные по структуре, с шероховатой поверхностью, не сферичной формы.

Таким образом, наметившееся в последнее время ускоренное развитие производства инкапсулированных продуктов питания из пектина, альгината и желатина вызвало необходимость дальнейшего совершенствования технологии инкапсулирования.

Анализ литературных данных позволяет сделать вывод о том, что один из путей такого совершенствования - разработка новых рецептур желатиновой основы для инкапсулирования с применением полисахарида.

В результате микроскопирования было установлено, что при инкапсулировании в соотношении с 1% водным раствором желатина и 1% водным раствором альгината капсулы получаются однородные по структуре, округлой формы и в среднем размером $2,8 \times 10^{-3}$ м, с однородной

гладкой поверхностью и высокой плотностью. Полученные капсулы при инкапсулировании в соотношении с 2 % водным раствором желатина и 1% водным раствором альгината характеризуются болееокруглой сферической формой и в среднем размером $2,7 \times 10^{-3}$ м, однородной гладкой поверхностью. При инкапсулировании в соотношении с 3 % водным раствором желатина и 1% водным раствором альгината капсула характеризуется однородной структурой, мягкой консистенцией и болееокруглой вытянутой формой и в среднем размером $2,7 \times 10^{-3}$ м, с более однородной гладкой поверхностью. При инкапсулировании же в соотношении с 4 % водным раствором желатина и 1% водным раствором альгината образуются капсулы мягкие по консистенции, неоднородные по структуре, с шероховатой поверхностью, не сферичной формы, поэтому определение их размеров было затруднено.

Выводы. На основе проведенных экспериментов можно сделать вывод,

что наиболее оптимальным вариантом является состав капсул, содержащих 1% желатина и 1% альгината. Капсулы, изготовленные из этого состава

имеют округлую сферичную форму, одинаковый размер и устойчивые для физического воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Какимов А.К., Какимова Ж.Х., Бепеева А.Е., Хуторянский В.В., Есимбеков Ж.С. Пробиотики. Пребиотики. Синбиотики: аналитический обзор. – Усть-Каменогорск: ВКФ АО «НЦНТИ», 2015. – 49 с.
2. Nazzaro et al. Microencapsulation in food science and biotechnology// Current Opinion in Biotechnology. – 2012. – Vol. 23. – P.182–186.
3. Бепеева А.Е. Исследование и разработка технологии производства кисломолочного продукта с инкапсулированными пробиотиками: дис.... д. т. н. / Семипалатинский гос. ун-т им. Шакарима. – Семей, 2016. – 167с.
4. Michael T. Cook, Tzortzis G., Charalampopoulos D., Vitaliy V. Khutoryanskiy. Production and evaluation of dry alginate- chitosan microcapsules as an enteric delivery vehicle for probiotic bacteria. //Biomacromolecules. –2011. – P. 2834–2840.
5. Вейс А. Макромолекулярная химия желатина. – М.: Пищевая пром-ть, 1971. – 468 с.

УДК 637.537

Z.B. Asirzhanova, A.N.Nurgazezova, Zh.Z. Urazbayev, M.B. Rebezov

(Shakarim State University of Semey, Semey, Kazakhstan, Kazakh Yniversity of technology and business, Astana, Kazakhstan, Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russian Federation
aszb@mail.ru)

FEATURES OF USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX IN THE MANUFACTURE OF MEAT PRODUCTS

Abstract. In work results of research of influence of biologically active complex made of animal and vegetative raw materials on quality forcemeat of half-finished products, sausages, sausages and small sausages are resulted. It is established, that application of biologically active complex instead of the basic raw materials in limits from 5 to 45 % promotes improvement of speed of digestibility at small sausages on 16 %, at sausages on 15 %, cutlets on 40 %, pelmeni on 45 %. Ready products are balanced by quantity and a parity of irreplaceable amino acids, have organoleptic indicators and high food, biological value.

Key words: biologically active complex, food value, animal raw, vegetative raw materials, biological value, meat products.

Ж.Б. Асиржанова, А.Н. Нургазезова, Ж.З. Уразбаев, М.Б. Ребезов

(Государственный университет имени Шакарима, города Семей, Казахстан,
Казахский университет технологии и бизнеса, г. Астана,
Казахстан, Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург,
Российская Федерация, aszb@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. В работе приведены результаты исследования влияния биологически активного комплекса, изготовленного из животного и растительного сырья, на качество фаршевых полуфабрикатов, колбас и сарделек. Установлено, что применение биологически активного комплекса взамен основного сырья в пределах от 5 до 45 % способствует улучшению скорости перевариваемости у сарделек на 16 %, у колбас на 15 %, котлет на 40 %, пельменей на 45 %. Готовые продукты сбалансированы по количеству и соотношению незаменимых аминокислот, имеют органолептические показатели и высокую пищевую, биологическую ценность.

Ключевые слова: биологически активный комплекс, пищевая ценность, животное сырье, растительное сырье, биологическая ценность, мясные продукты.

Введение. Современный уровень развития мясной отрасли агропромышленного комплекса требует принципиально нового подхода к проблеме комплексного использования всех видов продукции. В этом отношении утилизация побочного сырья вместо его полноценной и глубокой переработки — не только потери ценного пищевого и кормового белка, но и огромные денежные убытки, приводящие к повышению себестоимости мяса. В процессе убоя, разделки крупного, мелкого рогатого скота и свиней, обработки продуктов убоя и производства мясных изделий предприятия отрасли получают не только основной товар, но и до 40 процентов побочных материалов и отходов. К этой категории относятся кровь, субпродукты, не направленные в пищу как главное сырье, кость, шкуры, кишki, жир-сырец, эндокринно-ферментные и специальные вещества, содержимое желудочно-кишечного тракта и непищевое сырье. Все это используется для изготовления некоторых видов пищевой продукции, фармацевтических препаратов, кормовых и технических товаров, кожевенных, меховых изделий и другого. Кровь — один из наиболее ценных видов побочного сырья, источник ценного животного белка[1].

Мясо и мясопродукты в питании человека служат источником полноценного белка, жира, минеральных и экстрактивных веществ, витаминов, потребление которых является необходимым для нормального функционирования организма [2].

Пищевые достоинства мясопродуктов зависят от того, на сколько они удовлетворяют требованиям организма человека, от содержания в

продуктах определенных веществ, и от степени их использования организмом, от усвоемости продукта [3].

Пищевые добавки — природные, идентичные природным или искусственные (синтетические) вещества, преднамеренно вводимые в пищевое сырье, полуфабрикаты или готовые продукты с целью увеличения сроков их хранения или придания им заданных свойств [4]. Создание продуктов питания, отвечающих этим требованиям, немыслимо без применения пищевых добавок. Велика их роль и в получении традиционных продуктов питания [5].

Одним из путей улучшения технологических свойств паштетного фарша является комбинирование белков растительного и животного происхождения. Белки растительного происхождения вводят в состав мясопродуктов в сухом, гидратированном состоянии или в составе белково-жировых эмульсий в виде многокомпонентных композиций эмульсионного типа. Белково-жировые эмульсии позволяют рационально использовать мясное сырье и регулировать потребительские свойства готового продукта. В последние годы при производстве эмульсифицированных мясопродуктов наметилась тенденция комплексного использования белков, жиров и растительных добавок, синергетический эффект положительных качеств которых позволяет повысить потребительские свойства готового продукта. [6].

Одна из основных задач для разработчиков новых видов мясных изделий — создание продуктов, обладающих комплексом заданных полезных свойств и имеющих

высокие потребительские качества. Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов позволяет не только обогатить их биологически активными веществами, но и нормализовать кислотность в организме человека, повысить усвоемость, способствует повышению сопротивляемости людей вредному воздействию окружающей среды [7].

В связи с этим целью работы явилось создание биологически активного комплекса, изготовленного на базе цельной крови, яичного белка, бульона, жира и растительного сырья. На основе многочисленных исследований изучено влияние биологически активного комплекса на качество фаршевых полуфабрикатов, колбас и сарделек.

Методы. Объектами исследований служил фарш с биологически активным комплексом. В зависимости от сорта изделий, на основе изучения химического состава и пищевой ценности биологически активного комплекса, рекомендовано использование ее в рецептуре полуфабрикатов (котлет и пельменей и др.), вареных колбас, сарделек в пределах от 5 до 45 %

Химический, аминокислотный составы,

водосвязывающую способность и структурно-механические свойства фарша определяли с помощью методов, описанных в [8].

Результаты и их обсуждение. Опыты показали, что готовый продукт сбалансирован по количеству и соотношению незаменимых аминокислот и соответствует рекомендованным физиологическим нормам.

Полученные данные опытных и контрольных образцов разработанных мясопродуктов показали, что введение биокомплекса в фарш полуфабрикатов и колбас основного сырья в пределах от 5 до 45 %, способствует улучшению скорости перевариваемости у сарделек на 16 %, у колбас на 15 %, котлет на 40 %, пельменей на 45 %, позволяет получить готовые продукты с лучшими органолептическими показателями, улучшает их консистенцию, цвет, вкус и высокую биологическую ценность.

Органолептические показатели готовых продуктов оценивались по 5-балльной системе. Усредненные результаты дегустации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты дегустации

| Продукт | Показатели | | | | | | Общая оценка |
|--------------------------------|--------------|------|-------|------|----------|--------------|--------------|
| | Товарный вид | Цвет | Запах | Вкус | Сочность | Консистенция | |
| Полуфабрикаты | | | | | | | |
| Образец 1 | 4,8 | 4,7 | 4,7 | 4,8 | 4,7 | 4,6 | 4,72 |
| Образец 2 | 4,8 | 4,8 | 4,6 | 4,9 | 4,9 | 4,8 | 4,78 |
| Вареная колбаса I сорта | | | | | | | |
| Образец 1 | 4,7 | 4,8 | 4,7 | 4,6 | 4,7 | 4,7 | 4,71 |
| Образец 2 | 4,7 | 4,7 | 4,6 | 4,7 | 4,9 | 4,8 | 4,74 |

| Сардельки | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Образец 1 | 4,6 | 4,7 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,72 |
| Образец 2 | 4,6 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 4,8 | 4,8 | 4,77 |

Примечание: образец 1 – контрольный; образец 2 – опытный.

Готовые продукты, изготовленные с добавлением биологически активного комплекса, взамен основного сырья характеризуются высокой питательной ценностью.

Анализ пищевой ценности показывает, что применение биологически активного комплекса способствует улучшению скорости перевариваемости у сарделек на 16 %, у колбас на 15 %, котлет на 40 %, пельменей на 45 %.

По соотношению трех наиболее важных аминокислот - триптофана, метионина и лизина следует обратить внимание на колбасу вареную 1 сорта, соотношение указанных выше аминокислот в которой равно 1,0; 2,83; 5,02. Это соотношение максимально приближает к рекомендованным нормам рационального питания (1:3:4), сардельки по этому показателю незначительно отличается от колбасы вареной 1 сорта (1:2,82:4,95), котлеты (1:3,01:4,64).

Таким образом, рассмотренные виды продукции по своим пищевым достоинствам соответствует основным требованиям науки о питании [1]. Важно подчеркнуть, что одно из важных требований науки о питании - балансируемое соотношение белка и жира (0,8-1,1), незаменимых аминокислот, низкая стоимость готовой продукции достигается путем сочетания мяса с таким биологически активным комплексом.

Очень важным является также, что сочетание разнородных белков в составе указанных продуктов

способствуют повышению атакуемости их ферментами желудочно-кишечного тракта, что обеспечивает более хорошую перевариваемость организмом человека. Мышечную, соединительную и жировую ткани измельчали на волчке с диаметром отверстии решетки (2-3)-10-3 м, затем после тщательного перемешивания каждого ингредиента и отбора пробы определяли их химический состав; рассчитывали доли перемешиваемого сырья (конины, свинины) и жировой ткани для обеспечения в ингредиенте, а, следовательно, и в фарше, заданного содержания жира и влаги.

Приготовление фарша – модельных полуфабрикатов проводили в лопастной мешалке, ингредиенты вводили в следующей последовательности: мышечная, соединительная ткань, соль, вода питьевая. При этом в начале, в течение 180 сек обрабатывали мышечную и соединительную ткани конины с поваренной пищевой солью в количестве 2,1 % и питьевой водой (282 К), затем вводили гидротизированный концентрат биомассы (в соотношении 1:3) и перемешивали еще 180 сек, после чего вводили мышечную ткань свинины, шпик и специи. Общая продолжительность перемешивания 600 сек до образования связанный однородной массы. Величина замеса модельных фаршей составляет 10 кг. После перемешивания отбирали пробы фарша для определения химического состава, водосвязывающей способности и структурно-механических свойств с помощью методов, описанных в [7].

Выбор рациональной рецептуры полуфабрикатов из исследованных вариантов осуществляется с использованием обобщенного критерия оптимизации, включающего общую органолептическую оценку, коэффициент сбалансированности белка, потери при тепловой обработке и стоимость сырья. По выбранной оптимальной рецептуре вырабатывают фарш; изготовленные из него полуфабрикаты замораживают до достижения температуры внутри полуфабриката не выше 180С, в качестве хладоагента используют жидкий азот. Регистрацию температурного поля продукта проводят трехточечным потенциометром КСП-4, датчиками служат хромель-копелевые термопары, расположенные в центре и у его поверхности. Измеряется температура среды. Температурные режимы работы скороморозильного аппарата по зонам обработаны и рекомендованные для рубленых полуфабрикатов составили: при входе продукта в аппарат плюс 26-32 0С, замораживание минус 23-30 0С, на выходе продукта из аппарата минус 23-28 0С.

С целью определения потерь полуфабрикаты взвешивают до и после замораживания. Определяют продолжительность замораживания

полуфабрикатов до среднеобъемной температуры 180С. Замороженные полуфабрикаты упаковывают по 2 порции массой 0,125 кг в пакеты из полиэтиленцеллофановой пленки и закладывают на хранение в течение 4 месяцев, при температуре 180С в камерах.

В качестве контрольного образца взят полуфабрикат бифштекс (ОСТ 49 121-84), изготовление которого проводили из стандартизированного котлетного мяса из конины и колбасного шпика, при тех же технологических параметрах, что и опытный образец.

Выводы. Для получения продукта повышенной пищевой и биологической ценности, с хорошими органолептическими показателями необходимо снижение доли жира в нем, введение немясных белковых препаратов, обладающих высокими функциональными свойствами, полным набором незаменимых аминокислот. В связи с этим была выполнена задача разработать технологию и рецептуры мясных полуфабрикатов, сбалансированных по содержанию жира, белка, влаги, аминокислотному и минеральному составу – продуктов высокой пищевой и биологической ценности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 255 с.
2. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания // М.: ООО «Франтэра», 2007. – 213 с.
3. Тутельян В.А., Суханов Б.П., Австриевских А.Н., Поздняковский В.М. Биологически активные добавки в питании человека. - Томск.: Изд. НТЛ, 2008. – 256 с.
4. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 240 с.

5. Голубев В.Н. и др. Пищевые и биологические активные добавки. – М.: Изд. центр «Академия», 2003 – 320 с.
6. Баженова Б.А., Бальжинимаева С.К. Паштетный фарш с биологически активной добавкой//Техника и технология пищевых производств. - 2011. № 4. – С.1-5.
7. Коновалов К.Л. Растительные ингредиенты в производстве мясных продуктов // Пищевая промышленность. – 2006. – № 4. – С.68-69.
8. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.

УДК 51.001.57

¹K.N. Orazbayeva, ¹N.M. Kamenov, ²Zh.Sh. Shangitova

(¹Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Astana, Kazakhstan ²Eurasian National University. L.N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan,
kulman_o@mail.ru, nurlan@neo.kz, zhanna.shangitova@mail.ru)

PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL OBJECTS ON ECONOMIC AND ECOLOGICAL CRITERIA IN A FUZZY ENVIRONMENT AND HEURISTIC METHODS OF THEIR SOLUTION

Abstract. Mathematical statements of problems of processing facilities optimization are formalized and obtained in the article by the examples of optimization of benzene processing unit parameters also dialog algorithms of their solution are developed. As well as the subject of research is characterized by multicriteriality and often functions in fuzzy environment, original problems are formalized as multicriterion problems of fuzzy mathematical programming. New mathematical formulations of solvable problems in a fuzzy environment and heuristic methods for solving them are obtained by modifying various optimality principles based on fuzzy mathematics methods.

Key words: multicriteria optimization, economic and environmental criteria, fuzzy environment, compromise schemes, fuzzy mathematical programming problem, heuristic methods.

¹К.Н. Оразбаева, ¹Н.М.Каменов, ²Ж.Е. Шангитова

(¹Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
²Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан,
kulman_o@mail.ru, nurlan@neo.kz, zhanna.shangitova@mail.ru)

ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПО ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИМ КРИТЕРИЯМ В НЕЧЕТКОЙ СРЕДЕ И ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация. В статье formalизованы и получены математические постановки задач оптимизации технологических объектов по эколого-экономическим критериям на примере оптимизации режимов работы комплекса по производству бензола и на основе методов нечеткой математики разработаны алгоритмы их решения. Так как объект исследования характеризуется многокритериальностью и часто функционирует в нечеткой среде, исходные задачи formalизованы в виде многокритериальных задач нечеткого математического программирования.

Новые математические постановки решаемых задач в нечеткой среде и

эвристические методы их решения получены путем модификации различных принципов оптимальности на основе методов нечеткой математики.

Ключевые слова: многокритериальная оптимизация, экономико-экологические критерий, нечеткая среда, компромиссные схемы, задача нечеткого математического программирования, эвристические методы.

Введение: Технологические объекты любого производства относятся к сложным системам, в которых протекают технологические процессы по переработке сырья и производству различных продуктов. Они характеризуются экономическими, технологическими, экологическими и другими показателями, [1, 2]. Поэтому, с целью повышения эффективности этих объектов, оптимизации их работы, необходимо, с одной стороны, решать задачи оптимизации экономических и технологических критерииев (максимизировать прибыль, улучшить технологические показатели, минимизировать себестоимость продукции, производственные издержки), а с другой стороны, - задачи обеспечения экологической безопасности производства (сохранение экологического равновесия, минимизация риска загрязнения окружающей среды и др.). Для эффективного управления такими объектами требуется эти критерий обратить в экстремум, т.е. необходимо оптимизировать. Такие производственные задачи формализуются в виде задач много-критериальной оптимизации [2, 3, 4].

Из-за большого количества и многообразия параметров, определяющих течение технологических процессов, из-за внутренних связей между ними, из-за неформализуемого действия человека-оператора, который является активным элементом системы управления производством, эти объекты

и задачи их оптимизации являются сложными. Кроме того, при решении задач оптимизации технологического процесса и природоохранных мероприятий в таких объектах возникает ряд проблем, связанных с множеством противоречивых и нечетко описываемых критерииев, определяющих качества работы объекта [5]. В этих случаях при решении задач оптимизации основными источниками информации является человек (специалисты-эксперты, ЛПР – лицо, принимающее решение) т.е. его знания, опыт, интуиция и суждения, которые выражаются нечетко и словесно [2, 5].

Постановка задачи и методы их решения: Сформулируем постановку задачи оптимизации технологических объектов в условиях проблем многокритериальности экономико-экологического и технологического характера и нечеткости исходной информации. Конкретизируем постановку задачи оптимизации на основе математических моделей на примере оптимизации режимов работы технологического комплекса по производству бензола.

Пусть $f(x) = f_1(x), \dots, f_m(x)$ вектор критерииев, оценивающий результатов работы технологического объекта, например, экономическую эффективность и экологическую безопасность технологического комплекса по производству бензола. Такими критериями, для этого комплекса являются: $f_1(x), f_2(x), f_3(x), f_4(x), f_5(x), f_6(x)$ – соответственно, выход целевого

продукта – нефтяного бензола, рафинада и тяжелой ароматики, сжиженного нефтяного газа (СНГ), водородсодержащего газа (ВСГ) и топливного газа; $f_7(x), f_8(x), \dots, f_n(x)$ – качественные показатели выходных продуктов (например, для бензола плотность, температура кристаллизации, массовая доля основного вещества и примесей, для рафинада и тяжелой ароматики - октановое число; и.т.д.).

Каждый из m критериев зависит от вектора n параметров (управляющих, режимных параметров) $x = (x_1, \dots, x_n)$, например: температуры и давления реакторов, бензольной колонны, печей и др.; состава сырья, характеристик катализаторов и т.д. Эту зависимость описывают математические модели агрегатов и процессов. На практике всегда имеются различные ограничения, которые можно описать некоторыми функциями – ограничениями $\varphi_q \geq b_q$, $q = 1, L$. Следует отметить, что некоторые из рассмотренных локальных критериев также сводятся к нечетким ограничениям вида «не более или не менее чем b_q ». Режимные, управляющие параметры также имеют свои интервалы изменения, задаваемые технологическим регламентом установки, требованиями природоохранных мероприятий: $x_j \in \Omega = [x_j^{\min}, x_j^{\max}]$, x_j^{\min} , x_j^{\max} – нижний и верхний пределы изменения параметра x_j . Эти ограничения могут быть нечеткими (\leq, \geq, \approx).

Требуется выбрать наиболее предпочтительное (эффективное) решение – режим работы технологической установки, обеспечивающее экстремальное значение вектора критериев при выполнении заданных ограничений и нечеткости некоторых исходных данных, а также учитывающее предпочтения ЛПР.

Разработка эвристических методов решения: Формализованную задачу, в условиях многокритериальности и нечеткости, можно записать в виде следующей задачи нечеткой оптимизации:

$$\max_{x \in X} f_i(x), i = \overline{1, m} \quad (1)$$

$$X = \{x \in \Omega, \varphi_q(x) \geq b_q, q = \overline{1, L}\} \quad (2)$$

Решением данной задачи является значение вектора оптимизируемых режимных параметров, обеспечивающее такие значения локальных критериев, которые являются оптимальными, т.е. удовлетворяют ЛПР.

Если часть или все элементы приведенной задачи (критерии, ограничения, важность критериев и ограничений) описаны нечетко, то такая задача называется задачей нечеткого математического программирования (НМП). В известных методах решения таких задач, в основном, рассматриваются однокритериальные случаи, нет гибкости в учете предпочтений ЛПР. При этом, как правило, нечеткая задача на этапе постановки заменяется эквивалентной детерминированной, что приведет к потере части информации [6].

Во многих случаях нечеткие высказывания и суждения являются основными и привычными для человека. Преобразование нечеткого описания в количественное не всегда удается или оказывается нецелесообразным. В связи с этим, наиболее перспективный подход, основанный на разработке методов оптимизации, приспособленных к человеческому языку, к человеческим процедурам принятия решений, в которых задачи ставятся и решаются в нечеткой среде, не преобразуя их к детерминированным задачам, т.е. не теряя, а наоборот используя доступной

информации нечеткого характера. В последнее время в научной литературе появились работы, посвященные этим подходам [6, 7], в которых использованы модификации различных компромиссных схем принятия решений. В данной работе для решения поставленной задачи предложены новые принципы оптимальности, модифицированные для работы в нечеткой среде и их комбинации.

Таким образом, сведем задачу (1)–(2) к многокритериальной задаче НМП, основными критериями которых являются экономико-экологические и технологические показатели производства.

Пусть $\mu_0(x) = (\mu_0^1(x), \dots, \mu_0^m(x))$ – нормализованный вектор критериев – $f_i(x), i=1, \overline{m}$, оценивающий эффективность

работы технологического комплекса по производству бензола. Допустим, что для каждого нечеткого ограничения $\varphi_q(x) \leq b_q, q=1, \overline{L}$ = построена функция принадлежности его выполнения $\mu_q(x), q=1, \overline{L}$. Известен либо ряд приоритетов для локальных критериев $I_k = \{1, \dots, m\}$ и ограничений $I_r = \{1, \dots, L\}$, либо весовой вектор, отражающий взаимную важность критериев $\gamma = (\gamma_1, \dots, \gamma_m)$ и ограничений $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_L)$.

Тогда, например, модифицируя идеи *принципа максимина* (критериям) и *принципа Парето оптимальности* (ограничениям) для работы в нечеткой среде общую задачу оптимизации с несколькими критериями и ограничениями (1)–(2) можно записать в следующей постановке:

$$\max_{x \in X} \mu_0(x), \quad (3)$$

$$X = \left\{ x : \arg \max_{x \in \Omega} \min_i (\gamma_i \mu_0^i(x)) \wedge \arg \max_{x \in \Omega} \sum_{q=1}^L \beta_q \mu_q(x) \wedge \sum_{q=1}^L \beta_q = 1 \wedge \beta_q \geq 0, i=1, \overline{m}, q=1, \overline{L} \right\} \quad (4)$$

где \wedge – логический знак «и», требующий, чтобы все связываемые им утверждения были истинны, остальные обозначения рассмотрены выше.

Меняя вектора важности критериев $\gamma = (\gamma_1, \dots, \gamma_m)$ и ограничений $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_L)$, получаем семейство решений задачи (3)–(4): $x(\gamma, \beta)$. Выбор наилучшего решения $x^*(\gamma, \beta)$ осуществляется на основе диалога с ЛПР.

Путем модификации *метода максимина* и *принципа Парето оптимальности* к условиям нечеткости исходной информации на основе методов теории нечетких множеств можно разработать эвристический метод решения полученной задачи (3)–(4). Здесь ЛПР определяется весовые

коэффициенты важности локальных критериев. Степень выполнения нечетких ограничений учитываются с помощью функций принадлежности $\mu_q(x), q=1, \overline{L}$, а важность каждого из ограничений, учитывается на основе определяемых ЛПР весового вектора $\beta \geq 0, q=1, \overline{L}$.

На практике при решении реальных задач оптимизации часто достаточно того, чтобы некоторые принципы выполнялись с определенной уступкой. Для таких задач многокритериальной нечеткой оптимизации с несколькими ограничениями для критериев предлагается применить новый принцип – принцип квазимаксимина, а для ограничений – идею метода идеальной точки:

$$\max_{x \in X} \mu_0^1(x) \quad (5)$$

$$X = \left\{ x : \arg \left(\max_{x \in \Omega} \min_{i \in I_0} (\gamma_i \mu_0^i(x) - \Delta_i) \right) \wedge \arg \left(\mu_q(x) \geq \min | \mu_q(x) - \mu^u |_D \right), i = \overline{2, m}, q = \overline{1, L} \right\} \quad (6)$$

где $\|\cdot\|_D$ – используемая метрика D , $\mu(x) = (\mu_1(x), \dots, \mu_L(x))$, $\mu^u = (\max \mu_1(x), \dots, \dots)$. Возможен вариант использования в качестве координат идеальной точки μ^u единиц: $\mu^u = (1, \dots, 1)$ (если функции принадлежности нормальные).

В задаче (5)–(6) максимизируется критерий 1, остальные критерии вводятся в ограничения по принципу квазимаксимина, т.е. с учетом уступки Δ_i , нечеткие ограничения учитываются на основе модифицированного метода идеальной точки. Для решения задачи (5)–(6) предлагается следующий эвристический метод.

Метод КММ-ИТ:

1. В диалоге с ЛПР определяются значения коэффициентов важности локальных критериев

$$\mu_0^i(x) : \gamma = (\gamma_1, \dots, \gamma_m) \sum_{i=1}^m \gamma_i = 1, \gamma_i \geq 0, i = \overline{1, m}$$

2. Задается $p_i, i = \overline{1, m}$ – число шагов по каждой i -ой координате.

3. Определяется $h_i = 1/p_i, i = \overline{1, m}$ – величины шагов для изменения координат весового вектора γ_i .

4. Построить набор весовых векторов $\gamma^1, \gamma^2, \dots, \gamma^N$, $N = (p_1 + 1)(p_2 + 1) \dots (p_m + 1)$, варьированием координат на $[0, 1]$ с шагом h_i .

5. ЛПР задается значения уступки для локальных критериев $\Delta_i, i = \overline{2, m}$.

6. Если $\mu_0^i(x) i = \overline{1, m}, \gamma = (\gamma_1, \dots, \gamma_m)$ и $\Delta_i, i = \overline{2, m}$ нечеткие, то для них определить терм-множества и построить функции принадлежности.

7. Определяется терм-множество и строятся функций принадлежности

выполнения ограничений $\mu_q(x) q = \overline{1, L}$.

8. Определяются координаты идеальной точки. В качестве координат этих точек можно использовать максимальные значения функции принадлежности $\mu^u = (\max \mu_1(x), \dots, \max \mu_L(x))$ – или единицы (если функции принадлежности нормальные) – $\mu^u = (1, \dots, 1)$.

9. Выбирается вид метрики $\|\mu(x) - \mu^u\|_D$, определяющей расстояние полученного решения x^* от идеальной точки – μ^u .

10. Решается задача максимизации $\max_{x \in X} \mu_0^1(x)$, на множестве X , определяемое по выражению (6). Определяются решения

$$x(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D), \mu_0^1(x(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D)), \dots,$$

$$\mu^m(x(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D)), \mu_1(x(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D)), \dots, \mu_L(x(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D))$$

11. Решение предъявляется ЛПР. Если текущие результаты не удовлетворяют ЛПР, то им назначаются новые значения γ , и (или) Δ и (или) $\|\cdot\|_D$ осуществляется возврат к пункту 2. Иначе, перейти к пункту 12.

12. Поиск решения прекращается, выводятся результаты окончательного выбора ЛПР: значения вектора управления $x^*(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D)$; значения локальных критериев

$$\mu_0^1(x^*(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D)), \dots, \mu_0^m(x^*(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D))$$

и степень выполнения ограничений $\mu_1(x^*(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D)), \dots, \mu_L(x^*(\gamma, \Delta, \|\cdot\|_D))$.

Пусть известен ряд приоритета для ограничений $I_r = \{1, \dots, L\}$. Поставим задачу НМП, используя и модифицируя идеи метода главного критерия и лексикографического принципа оптимальности:

$$\max_{x \in X_L} \mu_0^1(x), \quad (7)$$

$$1) \quad X_1 = \{x : \arg(\mu_0^i(x) \geq \mu_R^i) \wedge \arg(\max_{x \in \Omega} \mu_i(x), i = \overline{2, m})\}$$

$$2) \quad X_2 = \{x : \arg(\mu_0^i(x) \geq \mu_R^i) \wedge \arg(\max_{x \in X_1} \mu_2(x), i = \overline{2, m})\} \quad (8)$$

$$L. \quad X_L = \{x : \arg(\mu_0^i(x) \geq \mu_R^i) \wedge \arg(\max_{x \in X_{L-1}} \mu_L(x), i = \overline{2, m})\}$$

где множество X_L образуется в результате решения последовательности $1, 2, \dots, L$, \wedge – логический знак «и», требующий, чтобы все связываемые им утверждения были истинны, – граничные значения для локальных критериев $\mu_0^i(x), i = \overline{2, m}$, задаваемые ЛПР.

По этой схеме сначала оптимизация проводится по наиболее важному ограничению $\mu_l(x)$ и получают множество оптимальных значений X_1 для критерия. Далее оптимизируется критерий на множестве X_1 и получают множество оптимальных значений для второго критерия X_2 и т.д.

Метод решения задач оптимизации

(7)–(8) состоит из следующих основных пунктов.

Метод ГК-ЛГП:

1. Задается ряд приоритета для локальных критериев $I_k = \{1, \dots, m\}$ (главный критерий должен иметь приоритет 1).

2. ЛПР назначаются граничные значения локальных критериев $\mu_R^i, i = \overline{2, m}$.

3. Определяется терм-множество и строятся функции принадлежности выполнения ограничений $\mu_q(x), q = \overline{1, L}$.

4. Решить задачу максимизации главного критерия на множестве X_L , которое определяется путем решения последовательности задач:

$$X_q = \{x : \arg(\mu_0^i(x) \geq \mu_R^i) \wedge \arg(\max_{x \in X_{q-1}} \mu_q(x)), i = \overline{2, m}, q = \overline{1, L}\}, \text{ при } \\ q = 1: X_{q-1} = X_0 = \Omega$$

Определить текущие значения решения $x(\mu_R^i, \mu_q(x)), \mu_0^1(x(\mu_R^i, \mu_q(x))), \dots,$

$$\mu_0^m(x(\mu_R^i, \mu_q(x))), \mu_1(x(\mu_R^i, \mu_q(x))), \dots, \mu_L(x(\mu_R^i, \mu_q(x))), i = \overline{2, m}, q = \overline{1, L}$$

5. Решение предъявляется ЛПР. Если текущие результаты не удовлетворяют ЛПР, то им назначаются новые значения $\mu_R^i, i = \overline{2, m}$ и (или) корректируются значения $\mu_q(x), q = \overline{1, L}$, и осуществляется возврат к пункту 3. Иначе, перейти к пункту 6.

6. Поиск решения прекращается, выводятся результаты окончательного выбора ЛПР: значения вектора

управления $x^*(\mu_R^i, \mu_q(x))$; значения локальных критериев $\mu_0^1(x^*(\mu_R^i, \mu_q(x))), \dots$, и степень выполнения ограничений $\mu_1(x(\mu_R^i, \mu_q(x))), \dots, \mu_L(x(\mu_R^i, \mu_q(x)))$.

Обсуждение – выводы: Таким образом, в научной статье получены новые постановки многокритериальных задач оптимизации технологических объектов на примере комплекса по

производству бензола по экономико-экологическим критериям в виде задач нечеткого математического программирования и разработаны эвристические методы их решения. Разработанные методы основаны на идее различных компромиссных схем (квазимаксимина и идеальной точки, методы главного критерия и лексикографические принципы оптимальности), модифицированных для работы в нечеткой среде на основе методов нечеткой математики.

Научная новизна результатов заключается в том, что задачи ставятся и решаются в нечеткой среде без предварительного преобразования к детерминированным задачам. Это обеспечивает более полное использование собранной нечеткой информации и получения адекватного

решения сложной производственной задачи при нечеткости исходной информации. Теоретическое значение работы заключается в развитии теории векторной оптимизации в условиях неопределенности, в разработке и развитии методов оптимизации в нечеткой среде.

Практическое значение работы определяется эффективным решением сложных производственных задач в условиях многокритериальности и нечеткости, которые не решаются или трудно решаются традиционными математическими методами. Полученные результаты позволяют эффективно решать сложные производственные задачи, повышать экономические показатели и улучшать экологическое состояние производственных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сериков Т.П., Оразбаева К.Н. Интенсификация технологических объектов нефтепереработки на основе математических методов. – Алматы: Эверо, 2006. – 150 с.
2. Оразбаев Б.Б.Методы моделирования и принятия решений для управления производством в нечеткой среде // ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, -Астана: 2016 – 398 с.
3. Трифонов А.Г. Многокритериальная оптимизация. –М: МГУ. 2014. - 387с.
4. Steuer R.E. Multiple Criteria Optimization: Theory, Computations, and Application. - New York : John Wiley & Sons, Inc – 2015.
5. Алиев Р.А., Церковный А.Э., Мамедова Г.А. Управление производством при нечеткой исходной информации. –М.: Энергоатомиздат, 1991 – 358 с.
6. Зайченко Ю.Н. Исследование операций. Нечеткая оптимизация. -Киев: Высшая школа, 1991. – 278 с.
7. Оразбаев Б.Б., Муханбеткалиева А.К. Задачи и методы многокритериального выбора оптимальных режимов работы объектов нефтепровода. – Алматы: Эверо, 2007. – 138 с.

УДК 658.5

A.Zh. Kasenov, K.K. Abishev

(S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, Kazakhstan,
asylbek_kasenov@mail.ru, a.kairatolla@mail.ru)

METHODS OF INCREASE IN EFFICIENCY OF PRODUCTION OF THE ENTERPRISES

Abstract. In article the technique of increase in efficiency of production processes of the entities on the basis of a complex of technical, organizational and social and economic measures thanks to which economy of live work, costs, resources and improvement of quality and product competitiveness is reached is offered.

In case of reasons and the analysis of all performance indicators of production management factors of increase in production efficiency in the main directions of development and enhancement of production are considered.

The offered ways of increase in effective management of production can be productively applied at any entity.

Key words: technique, quality, factors, efficiency, performance, processes.

А.Ж. Касенов, К.К. Абисhev

(Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан, asylbek_kasenov@mail.ru, a.kairatolla@mail.ru)

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. В статье предложена методика повышения эффективности производственных процессов предприятий на основе комплекса технических, организационных и социально-экономических мер, благодаря которым достигается экономия живого труда, затрат, ресурсов и повышение качества и конкурентоспособности продукции.

При обосновании и анализе всех показателей эффективности управления производством учитываются факторы повышения эффективности производства по основным направлениям развития и совершенствования производства.

Предлагаемые пути повышения эффективности управления производством могут быть продуктивно применены на любом предприятии.

Ключевые слова: методика, качество, факторы, эффективность, производительность, процессы.

Введение. Современное предприятие, на котором кооперируются усилия большого числа рабочих, ИТР и служащих, может эффективно осуществлять свою деятельность только при рациональной организации производства.

Под организацией производства следует понимать систему научно обоснованных мер, направленных на создание наиболее рациональной структуры предприятия и его подразделений, на целесообразное сочетание и соединение во времени и пространстве трудовых и технологических процессов, а также средств производства с целью эффективного выполнения плановых заданий и достижения наилучших конечных результатов. Таким образом, в пределах предприятия организуется единый производственный процесс, представляющий собой систему взаимосвязанных, целенаправленных технологических и трудовых процессов.

Задача предприятия состоит в том, чтобы воспринять «на входе» факторы производства (затраты), переработать их и «на выходе» выдать продукцию (результат).

Такого рода трансформационный процесс обозначается как «производство». Производственный процесс состоит в том, чтобы преобразовать затраты («вход») в результат («выход»).

Производственный процесс состоит из частных задач обеспечения (снабжения), складирования (хранения), изготовления продукции, сбыта, финансирования, обучения персонала и управления всеми процессами.

Частные задачи производственного процесса и их связь с процессом создания стоимости могут рассматриваться как «стоимостная цепочка», которая связывает между собой звенья (поставщики и потребители), расположенные до и после непосредственно процесса изготовления продукции.

Как процесс воспроизведения материальных благ производственный процесс является совокупностью процессов труда и естественных процессов, необходимых для изготовления определённого вида продукции.

Основными элементами, определяющими процесс труда, а следовательно, и производственный процесс, являются непосредственно сам труд, предметы труда и средства труда.

Резюмируя вышесказанное, производственный процесс есть процесс воспроизведения материальных благ и производственных отношений.

Объект и методы исследований. В условиях глобализации и интеграции, в частности, в результате вхождения в Евразийский экономический союз (ЕАЭС), экономика Казахстана испытывает усиливающееся давление конкурентной среды. Это выражается во всех сферах экономики, финансах, бизнесе и т.д. Чтобы выжить в конкурентной борьбе и продолжить развиваться необходимо:

1. Провести анализ собственной хозяйственной деятельности, выявить сильные и слабые стороны, оценить существующую эффективность бизнес-политики;
2. Проанализировать существующий

рынок, найти ниши, где можно захватить лидирующие позиции, оценить конкурентную среду;

3. Разработать методы повышения эффективности и внедрить их на всех стадиях деятельности, так как не может быть одного решения, эффективность — это комплексное понятие, охватывающее все стороны деятельности хозяйствующего субъекта.

Это касается как государства в целом, так и отдельных его структур. Рассмотрим подробнее методы повышения эффективности производственных процессов предприятий.

Прежде всего, определимся с понятием эффективности производственных процессов. Это степень использования производственного потенциала, которая выявляется соотношением результатов и затрат на производство продукции. Обобщающим критерием эффективности производства служит уровень производительности труда.

Сущностная характеристика эффективности производства (производительности системы) находит отражение в общей методологии ее определения, формализованная форма которой имеет вид:

$$\text{Эффективность} = \text{Результат}/\text{Ресурсы} \quad (1)$$

В зависимости от спроса на рынке существует два пути повышения эффективности предприятия:

1. Если спрос равен или меньше текущего, то необходимо с меньшими ресурсами произвести столько продукции, сколько требует рынок;

2. Если спрос растет, то необходимо с имеющимися ресурсами выпустить

большее количество продукции.

Универсальным правилом будет производить большее количество продукции с меньшим количеством ресурсов.

Процесс производства на любом предприятии осуществляется при определенном взаимодействии трех определяющих его факторов:

- персонала (рабочей силы);
- средств труда (оборудование);
- предметов труда (сырье).

Используя имеющиеся средства производства, персонал производит общественно полезную продукцию или производственные и бытовые услуги. Это означает, что, с одной стороны, имеют место затраты живого и овеществленного труда, а с другой — результаты производства. Последние зависят от масштабов применяемых средств производства, кадрового потенциала и уровня их использования [1].

Так как современные производства в большинстве своем механизированы и некоторые и автоматизированы, то ограничивающим фактором в объеме производства является машинное время, то есть непосредственно время работы оборудования.

Поэтому, прежде всего, необходимо оценить уровень загрузки имеющегося оборудования текущими заказами (на отчетный период), с учётом регламентных работ по обслуживанию и ремонту оборудования. Причем в зависимости от загрузки нужно рассчитать необходимый режим работы (8-часовой, 11-часовой или непрерывный трехсменный). Пример таблицы загрузки оборудования представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Пример загрузки оборудования на производстве

| № | Оборудование | Критерии | Детали | Деталь 1 | Деталь 2 | Деталь 3 |
|---|--------------|--------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | | Итого | 5000 шт | 7000 шт | 4000 шт |
| 1 | Станок А | $T_{шт}$ | | 10 мин | 14 мин | 22 мин |
| | | T_{Σ} | 3932 часа | 833 часа | 1633 часа | 1466 часа |
| | | $K_{загр}$ при 8ч | 196 % | | | |
| | | $K_{загр}$ при 11ч | 98 % | | | |
| 2 | Станок Б | $T_{шт}$ | | 7 мин | | 18 мин |
| | | T_{Σ} | 1783 часа | 583 часа | | 1200 часа |
| | | $K_{загр}$ при 8ч | 89 % | | | |
| | | $K_{загр}$ при 11ч | 45 % | | | |
| 3 | Станок В | $T_{шт}$ | | | 12 мин | |
| | | T_{Σ} | 1400 часа | | 1400 часа | |
| | | $K_{загр}$ при 8ч | 70 % | | | |
| | | $K_{загр}$ при 11ч | 35 % | | | |

В указанном примере использовалось такое понятие как эффективное доступное время работы оборудования (с учётом обслуживания, наладки и ремонта оборудования), т.е. время которое действительно можно использовать в отчетный период на данном оборудовании. Для разных производств оно будет разным, так как само оборудование разное, регламентные работы по обслуживанию, наладке и ремонту будут разным. Здесь много факторов, в том числе и степень изношенности основных средств,

квалификация обслуживающего персонала и т.д. В данном примере для 8-часовой рабочей смены использовалось время 2000 часов за год, для 11-часовой (двухсменный режим работы) – 4000 часов.

Как видно, из примера Станок А загружен больше всего, тут необходимо либо уменьшить время на обслуживание, наладку и ремонт станка, т.е. увеличить эффективное доступное время работы станка, либо проанализировать можно ли уменьшить штучное время, если это возможно, то провести необходимые

мероприятия, либо на какое-то время ввести непрерывный трехсменный режим работы.

В идеале оборудование должно работать на 80-90% своей мощности. Чем больше оно произведет продукции, тем быстрее оно окупит себя исоответственно быстрее можно будет либо модернизировать, либо полностью обновить станочный парк. В условиях ускоренного прогресса, а также острой конкурентной борьбы только постоянное улучшение технологии и основных средств является необходимой базой для уверенного роста и развития производства.

В структуре производственных затрат немаловажную роль играет фонд заработной платы, а вместе с ним и связанная с ним производительность труда. Причем необходимо иметь в виду разделение на работников основного производства и вспомогательного. Численность работников основного производства напрямую связана с планом производства, здесь достаточно легко подсчитать необходимое количество работников, зная штучное время на изготовление изделий

$$\text{Чо} = \Sigma \frac{\text{Тшт}i \cdot Ki}{\text{Tд}} \quad (2)$$

где Чо – численность работников основного производства;

Тшт – штучное время изготовления детали;

Ki – количество деталей обрабатываемых на оборудовании;

Tд – эффективное доступное время работы оборудования

Со вспомогательным персоналом все намного сложнее. Чаще всего численность вспомогательного персонала превышает потребности

предприятия, связано это прежде всего с трудностью подсчёта численности персонала.

Для нормирования труда используются опытно-статистические (суммарные) и аналитические методы. Опытный метод основан на использовании личного опыта специалиста, занимающегося нормированием труда, статистический метод - на статистических данных о выполнении аналогичных работ. Аналитический метод обеспечивает разработку технически обоснованных и научно обоснованных норм и нормативов затрат труда. Выбор метода нормирования труда определяется характером нормируемых работ и условиями их выполнения [1, 3].

Таким образом, необходимо подсчитать количество персонала для выполнения годового плана с учетом возможных больничных, отпускных и т.д. Затем сравнить полученные данные с фактической численностью производства.

Итак, рассмотрим методы повышения эффективности производственных процессов:

1. Снижение издержек. Использование трудовых (персонал), производственных (оборудование), сырьевых ресурсов строго под план реализации продукции, т.е необходимо исключить или минимизировать все процессы, не связанные с получением прибыли;

2. Применение новых технологий, внедрение более прогрессивного оборудования, инновации способствующих повышению производительности труда. Этот метод требует серьезных вложений, поэтому здесь необходимо тщательное обоснование;

3. Улучшениесистемыменеджмента предприятия, т.е. системы управления, ускорение документооборота, информационных потоков, улучшение организационной структуры предприятия. Улучшение системы стимулирования персонала, организационные мероприятия.

4. Сокращение вспомогательных и обслуживающих структур в составе предприятия.

Важный путь совершенствования производственной структуры предприятий – сокращение удельного веса вспомогательных и обслуживающих цехов и служб без ущерба для нормальной работы основного производства. Это должно быть достигнуто за счёт расширения кооперирования предприятий по обслуживанию производства на базе создания специализированных ремонтных, инструментальных заводов. Передача капитального и частично малого ремонта оборудования, изготовления инструмента на специализированные заводы позволит либо ликвидировать ряд вспомогательных и обслуживающих подразделений, либо значительно сократить численность работающих в них [1].

Сегодня многие заготовки для деталей получают, используя несовершенные методы их изготовления. В результате заготовки по своим размерам и конфигурации значительно отличаются от готовых деталей изделия. Припуски на обработку очень большие, что привело к крайней важности создания на предприятиях мощных механических цехов, занимающихся обработкой заготовок методом резания. Следовательно, механическая обработка в базе своей

является непроизводительной работой, и высокий удельный вес механических цехов в производственной структуре предприятия есть показатель отсталости используемых на заготовительной стадии производственного процесса техники и технологии производства. Сокращение удельного веса механических цехов в производственной структуре предприятий за счёт внедрения прогрессивных методов получения заготовок – точного литья, сварки, точной штамповки – обеспечивает значительный экономический эффект на базе сокращения трудоемкости обработки заготовок и снижения расхода сырья, материалов на каждую деталь изделия.

Составной частью производственного процесса на предприятиях является заготовительная стадия. Сейчас заготовительные цехи в своей производственной структуре имеют не только средние и крупные предприятия, но даже малые предприятия. Оборудование заготовительных цехов на средних и малых предприятиях имеет низкий коэффициент загрузки, сами заготовительные цехи занимают значительные производственные площади.

Передача производства заготовок на специализированные заводы, где в результате создаются условия для серийного и массового производства, позволит каждому отдельному предприятию не иметь в своей производственной структуре прессовые, сварочные, литейные участки [2].

Результаты и обсуждение. Успешная работа предприятия на рынке напрямую зависит от его внутренней организации, оптимального распределения и использования ресурсов. Основными факторами повышения внутренней

эффективности для компаний в условиях нестабильности является применение методик, нацеленных на:

- рациональную организацию труда на всех уровнях;
- непрерывный процесс улучшений;
- гибкое использование рабочего времени и рост производительности труда.

Повышение технико-экономической эффективности технологического процесса можно достигнуть следующими организационными и технологическими мероприятиями:

1. Рациональная организация рабочего места, предусматривающая надлежащую предварительную подготовку его и выполнение работы, а также своевременное и четкое обслуживание его в процессе работы и наиболее совершенную его планировку. Это может дать уменьшение подготовительно-заключительного и вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места в процессе работы.

2. Применения режимов резания металла, обеспечивающих наибольшую производительность труда и оборудования при наименьшей себестоимости обработки; при этом должно быть достигнуто максимальное использование станков по мощности времени и наиболее экономичное использование инструмента, в результате чего может быть достигнуто снижение затрат на обработку.

3. Применение режущего инструмента, оснащенного сплавами, допускающими обработку на повышенных режимах резания, в результате чего уменьшается машинное время.

4. Максимальное сокращение

вспомогательного времени за счёт применения специальных инструментов, быстро-действующих приспособлений, поворот-ных столов и т.п., автоматизации и механизации станков, контроля деталей и других усовершенствований производственной оснастки.

5. Применение специального комбинированного режущего инструмента, одновременная обработка нескольких поверхностей несколькими инструментами, одновременная обработка нескольких деталей.

6. Одновременная работа на нескольких станках и совмещение профессий.

7. Применение специальных, агрегат-ных, многопозиционных, непрерывного действия станков и автоматов, автоматических участков и линий (при условии технико-экономической целесообразности).

Все эти технические и организационные мероприятия дают возможность добиться снижения затрат времени на обработку, лучшего использования оборудования, снижения себестоимости обработки деталей и изготовления изделий.

При обосновании и анализе всех показателей эффективности управления производством учитываются факторы повышения эффективности производства по основным направлениям развития и совершенствования производства. Эти направления охватывают комплексы технических, организационных и социально-экономических мер, на основе которых достигается экономия живого труда, затрат и ресурсов, повышение качества и конкурентоспособности продукции. Важнейшими факторами повышения эффективности производства здесь выступают:

- ускорение научно-технического прогресса, повышение технического уровня производства, производимой и осваиваемой продукции (повышение ее качества), инновационная политика;

- структурная перестройка экономики, ее ориентация на производство товаров народного потребления, совершенствование воспроизводственной структуры капитальныхложений (приоритет реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий), ускоренное развитие научноемких, высокотехнологичных отраслей;

- совершенствование развития диверсификации, специализации и кооперирования, комбинирования и территориальной организации производства, совершенствование организации производства и труда на предприятиях и в объединениях;

- разгосударствление и приватизация экономики, совершенствование государственного регулирования, хозяйственного расчета и системы мотивации к труду;

- усиление социально-психологических факторов, активизация человеческого фактора на основе демократизации и децентрализации управления, повышения ответственности и творческой инициативы работников, всестороннего развития личности, усиления социальной направленности в развитии производства (повышение общеобразовательного и профессионального уровня работников, улучшение условий труда и техники безопасности, повышение культуры производства, улучшение экологии).

До последнего времени НТП происходил эволюционно. Преимущество отдавалось совершенствованию уже существующих технологий, частич-

ной модернизации машин и оборудования. Такие меры давали определенную, но незначительную отдачу. Недостаточны были стимулы разработки и внедрения мероприятий по новой технике. В современных условиях формирования рыночных отношений нужны революционные, качественные изменения, переход к принципиально новым технологиям, к технике последующих поколений - коренное перевооружение всех отраслей народного хозяйства на основе новейших достижений науки и техники.

Выводы. Одним из важных факторов интенсификации и повышения эффективности производства является режим экономии. Ресурсосбережение должно превратиться в решающий источник удовлетворения растущей потребности в топливе, энергии, сырье и материалах. В решении всех этих вопросов важная роль принадлежит промышленности.

Мероприятия по созданию рациональной организации производства, не требуя крупных дополнительных капиталовложений, резко повышают производительность труда, сокращают время производства и значительно снижают себестоимость выпускаемых изделий. Например, расстановка оборудования по потоку сокращает межоперационные маршруты движения полуфабрикатов, деталей и узлов; организация производственных участков по предметному принципу также сокращает путь движения деталей.

Таким образом, проанализировав особенности управления производством на предприятии, можно сделать вывод о том, что предлагаемые пути повышения эффективности управления производством могут быть продуктивно применены на любом предприятии.

ЛИТЕРАТУРА

1 Касенов А.Ж., Амренов Е.Т. Методика анализа производственных процессов // Сборник Международной научно-практической конференции «VIII Торайгыровские чтения», посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан – Павлодар : ПГУ им. С. Торайгырова, 2016. – Т.6. – С. 68 – 73.

2 Мокий М. С. Экономика фирмы : учебник и практикум для бакалавров // М. С. Мокий, О.В. Азоева, В.С. Ивановский; под ред. М. С. Мокия. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 334 с. – Серия : Бакалавр. Базовый курс.

3 Касенов А.Ж. Хан А.А. Обеспечение стабильности качества на основе б6 // Материалы Международной научной конференции молодых учёных, магистрантов, студентов и школьников «XVII Сатпаевские чтения». – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2017. – Т.19 –С. 78-84

УДК 664.661.3:665.2

D.S. Zhaxygaliyeva, Sh.Zh. Zhaskayrat

(West Kazakhstan agrarian technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan, Kazutb, Astana, Kazakhstan, dariga_aidos@mail.ru, shynarai_92@mail.ru)

THE POSSIBILITY OF USING ANIMAL OIL IN IMPROVING THE FERTILITY OF BAKERY PRODUCTS

Abstract. The article says that the most effective and affordable way to improve the provision of consumers with vitamins, minerals (trace elements) is the enrichment of bakery products of daily use. The direction of improvement of technology of preparation of bakery products with addition of goose fats is one of the directions demanding new researches. The expediency of the use of goose fats in the production of bread as a raw material is scientifically justified, it is recommended to use in functional and therapeutic and prophylactic directions.

Keywords: bread production technology, flour, vitamins, minerals, goose fat, nutritional value.

Д.С. Жаксыгалиева, Ш.Ж. Жасқайрат

(Жәнгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университеті, Орал, Қазақстан, ҚазУТБ, Астана, Қазақстан,
dariga_aidos@mail.ru, shynarai_92@mail.ru)

НАН ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АРТТАРУДА ЖАНУАР МАЙЫН ҚОЛДАНУ МУМКІНШІЛІКТЕРИ

Андатпа. Мақалада тұтынушыларды дәрумендермен, минералды заттармен (микроэлементтермен) қамтамасыз етуді жақсартудың ең тиімді және қолжетімді жолы – құнделікті қолданылатын нан-бөлке өнімдерін байыту болып табылатыны айтылған. Нан-бөлке өнімдеріне жануар текті май (қаз майын) косу негізінде дайындау технологиясын жетілдіру бағыты ұсынылады. Қаз майының нан өндірісінде қосымша шикізат ретінде қолданылу мақсаттылығы ғылыми түрғыда негізделіп, функционалдық және емдік-профилактикалық бағытта қолданылуы ұсынылды.

Кілт сөздер: дәрумендер, минералдар, нан өнімдері, қаз майы, тағамдық құндылық.

Кіріспе. Елбасымыз Н.Ә. Назарбаевтың аскарлы биік шынға ұмтылған еліміз үшін таңдаған «Қазақстан – 2030» стратегиясы – отанымызға айбынды жол серік. Ел ағасының нұсқауы бойынша онда келешекте халыққа айтарлықтай

пайдасы тиер қоғамның басты екі саласы таңбадай көрсетілген, оның бірі – мал шаруашылығы болса, екіншісі – ауыл шаруашылығын дамыту.

Қазіргі кезде біздің елімізде жаңа экономиканы көтеру жоспарлануда

және халық шаруашылығының барлық саласын, сонымен қатар нан пісіру, кондитерлік және макарон цехтарының дамуына көп көңіл бөлінуде. Бұл сала бойынша жұмысшылар алдында мынадай мәселелер тұр: сапаны көтеру, биологиялық құндылықпен тамақтану, өнім түрлерін жақсарту, шикізатты рационалды пайдалануды ескере отырып, өнімді шығарудың жана тиімді әдістерін енгізу. Бұл мәселелерді шешу барысында камырды дайындаудың алғы шектегі әдістерін әрі қарай жүзеге асыруға бағытталған ғылыми зерттеулер, технологиялық процесстерді жетілдіру және интенсификациялау, өндіріс тиімділігін көтеру және шығарылатын өнім сапасын жақсарту аса маңызды рөл атқарады.

Халқымыздың жоғары сапалы тамақ өнімдерімен қамтамасыз ету мәселесін шешудің басты жолы алатын шикізаттарды дер кезінде ысырапсыз, шығынсыз, ұтымды, тиімді пайдалану, ал жақсы өмір қозғалысын қамтамасыз ету үшін ортамызды үнемі қажетті энергиямен, яғни ақуызбен, амин қышқылдарымен, май қышқылдарымен, минералды заттармен, дәрумендермен қамтамасыз етіп отыру [1].

Нан-бөлке өнімдерінің негізгі шикізат көздерінің ішіндегі ең маңыздысы ұн болып табылады. Ұн – ең бағалы дәнді ұнтақтау арқылы алынған өнім. Бұны нан-бөлке өнімдерін пісіруден басқа, макарон, кондитерлік өнімдерді және тағы басқа тамақ өнімдерін жасауға пайдаланылады. Ұннан жасалған өнімдердің тағамдық құндылығы өте жоғары болады және жеңіл сінірледі, сондықтан ұннан ең көп жасалынатын өнім – нан, адамның тамақтануында ең басты орын алады[2,3].

Адамның энергияға деген

қажеттілікті толтырудагы нан-бөлке өнімдері рөлінің сипаттамасы адамның тәуліктік энергияға және жекелеген тағам заттарына қажеттілігіне, нанның энергетикалық құндылығы және адам ағзасынана қажетті құрамы, нан-бөлке өнімдерінің тәуліктік тұтынуына негізделеді. Нан өнімдерін өндірудің дәстүрлі технологиясы адам организміне қажетті заттармен толық қамтамасыз ете алмайды [4].

Дәстүрлі технологиямен қатар өнім өндірушілерге нан-бөлке өнімдеріне қолжетімді жергілікті күздік бидай, тритикале өнімі, өнген тритикале дәндөрі, жануар текті май қосу негізінде дайындау технологиясын жетілдіру бағыты ұсынылады.

Нанның тағамдық құндылығы – негізгі тағамдық заттармен және энергиямен, адамның физиологиялық қажеттілігіне берілген өніммен қамтамасыз ету деңгейін сипаттайтын ұғым. Сондықтан да нанның химиялық құрамы – нандағы ақуыздар, майлар, көмірсулар, В тобының витаминдері, минералды заттар – нанның тағамдық құндылығының сипаттамасына әсер етеді.

Жұмыстың мақсаты – жануар текті май (қаз майы) қосу негізінде нан-бөлке өнімдерін дайындау технологиясын жетілдіру.

Нан-бөлке өнімдеріне биологиялық және сіңімділігі жоғары табиғи байытқыштар, соның ішінде, жануар текті май (қаз майы) қосу негізінде нан-бөлке өнімдерін дайындау технологиясын жетілдіру. Сонымен қатар нан-бөлке өнімдерін реттеуге мүмкіндік беретін технологиялық қасиеттерін анықтау.

Зерттеу әдістері мен объектілері.
Шикізат және дайын өнімнің сапасын

бақылау қолданыстағы нормативті құжаттамаларға (МЕМСТ 27688-88 Сынама нан пісіру) сәйкес органолептикалық және физико-химиялық әдістермен жүзеге асырылды.

Қаз майы түрлі ауруларды емдеу үшін біздің ата-бабаларымызбен қолданылған ежелгі құрал болып табылады. Қаз майы дәрі, косметикалар ретінде ғана емес, сондай-ақ сұық тиу, экзема, псoriasis және басқа да аурулардың алдын алу үшін қолданылады.

Қаз майы көптеген ғасырлар бойы халық медицинасында пайдаланылып келеді. Оны кез-келген ауру түріне қолданған: стоматологияда, асқазан ауруларын, тері ауруларын емдеуде, улануда және т.б.

Қаз майы бүкіл әлемде ең пайдалы, емдік қасиетке ие май ретінде таныстал. Денсаулығымызға тигізер пайдасы орасан зор:

- терімізді ылғалдандырып, жұмсартады;
- жасартатын қасиетке ие. Құрамындағы Е дәрумені мен антиотоксиденттар әжім түсүді болдырмайды;

- тері жасушаларын қалпына келтіріп, дерматит пен құрғактықтан сақтайды;

- тұмау тигенде;
- асқазан – ішек жолдары ауруларында;
- бас ауруында т.б. ауруларда жақсы көмектеседі.

Қаз майын тамақпен бірге күніне кем дегенде бір рет қолдану - әйелдердің омырау безі обырының алдын алып, онкологиялық аурулармен қарастырылады. Сонымен қатар, қаз майын пайдалану көптеген елдерде жылдар бойы қолданылып келген. Мысалы, корейлер денедегі ісіктерді басуға пайдаланса, ресейліктер жазатын құрал ретінде пайдаланған деп санайды. Кәрістер қатерлі ісіктің алдын алу үшін пайдаланған.

Өнімалу үшін қаз майы қолданылды. Бақылау үлгісі ретінде 100% жоғары сұрып бидай ұнынан нан өнімі дайындалды. Тәжірибе сыйбасы 1 - кестеде көрсетілген.

Kесте 1 – Тәжірибе сыйбасы

| Үлгілер номірі | Жоғары сұрып бидай ұны, % | Қаз майы, г |
|----------------|---------------------------|-------------|
| Бақылау үлгісі | 100 | - |
| №1 үлгі | 100 | 25 |
| №2 үлгі | 100 | 35 |
| №3 үлгі | 100 | 45 |

Зерттеулер үшін 100 г жоғары сұрып бидай ұнына 25 г, 35 г, 45 г қаз майлары алынды.

Зерттеу нәтижелері. Алынған нан үлгілерінің МЕМСТ 984 – 2008

талаптарына сәйкестігін бағалау үшін олардың физико – химиялық көрсеткіштері анықталды. Алынған нәтижелері 2 - кестеге енгізілді.

Kесте 2 – Нан үлгілерінің физико - химиялық көрсеткіштері

| Сапа көрсеткіштерінің атауы | Үлгі нөмірі | | | |
|-----------------------------|-------------|-----|-----|-----|
| | Бақылау | №1 | №2 | №3 |
| Көлемі, см ³ | 200 | 245 | 250 | 252 |
| Кеуектілігі, % | 70 | 67 | 67 | 65 |
| Қышқылдылығы, град | 3 | 7,1 | 7,1 | 7,2 |

Барлық үлгілердегі нан өнімдерінің көлемі стандарт талаптарына сәйкес келді және кестеден алынған мәліметтерді талдауымызша, қаз майын көп қосқан сайын, нан көлемінің артатындығы, кеуектілігіде жоғары болатыны байқалды.

Кеуектілік – нанның сапасын анықтау кезінде өндірістегі негізгі маңызды көрсеткіштің бірі. Жұргізілген зерттеу нәтижесінде нан үлгілерінің кеуектілігі МЕМСТ 5669-86 стандартта белгіленген нормалардан аспады. Зерттеу барысында ең жоғары кеуектілік бақылау үлгіде байқалды.

Нанның қышқылдығы оның ашу әсеріне байланысты. Алынған нан

өнімдерінің барлық үлгілеріндегі қышқылдылығы стандарт талаптарына сәйкес келді және №3 нан үлгісінде қышқылдылығының жоғары екендігі байқалды.

Қаз майын қосу арқылы алынған нан үлгілерінің тұтынуышылық қасиеттерін бағалау үшін МЕМСТ 5897-90 бойынша олардың дегустациялық бағалануы жүргізілген болатын.

Алынған нан өнімдерінің органолептикалық сапа көрсеткіштерін (құрылымы, беті, пішіні, түсі, дәмі және иісі) сарапшылар 5 - баллдық шкала бойынша бағалады. Нан үлгілерін дегустациялық талдау нәтижелері 3 - кестеде көлтірілген.

Kесте 3 – Нан үлгілерін дегустациялық талдау нәтижелері

| Сапа көрсеткіштері | Нан үлгілері | | | |
|--------------------|--------------|-----|-----|-----|
| | Бақылау | №1 | №2 | №3 |
| Құрылымы | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Беті | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Пішіні | 4,2 | 4,5 | 4,5 | 4,2 |
| Түсі | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 |
| Дәмі және иісі | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 4,5 |
| Кеуектілігі | 4,2 | 4,2 | 5,0 | 4,2 |

Нан өнімдерінің жартылай фабрикат рецептурасына енгізілген қаз майы олардың органолептикалық көрсеткіштері мен құрылымын жақсартқанын көрсетті, сыртқы түрі, дәмі және ісі бойынша бақылау үлгісіне қарағанда жоғарғы көрсеткіштерімен ерекшеленді. Берілген үлгілерден сарапшылар біркелкі ашық қоныр түсті, тегіс бетті және дұрыс формасын атап көрсетті. Сонымен қатар жағымды іс және жұмсақ консистенция мен нәзік дәм береді. Барлық үлгілердің кеуектілігі бірқалышты, құрылымы жақсы, біркелкі болды. Дәмділік қасиеттері бойынша құрамында 35 грамм қаз майы бар үлгі ерекшеленді. Зерттеулер нәтижесі №2 - 100% бидай ұны және 35 грамм қаз майы косылған үлгінің көп қызығушылыққа ие болғанын көрсетті. Аталған үлгі өзіндік органолептикалық қасиеттерін жоғалтпай, МЕМСТ 27688-88 «Сынама

нан алу. Жалпы техникалық шарттар» талаптарына толығымен сәйкес келді.

Қорытынды. Нан-бөлке өнімдерін өндіру технологияларына талдау жасай отырып, ұсынылған қоспалардың (жануар текті май (қаз майы)) құрамында түрлі микроэлементтер, витамиnder, ақыздар, қанықкан май қышқылдары сияқты қажетті заттардың адам организміне қажеттілігін ескере келе, нан-бөлке өнімдерінің дайындау технологиясын жетілдіру теориялық түрде дәлелденді.

Ұсынылған табиғи байытқыштар нан-бөлке өндірісі кезінде өнімдерге функционалды бағыттаушылық беріп, олардың тағамдық құндылығын арттыруға, жаңа рецептуralар арқылы өнімдердің түрінің ассортиментін кеңейтуге және емдік-профилактикалық мақсатта тұтынуға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Назарбаев, Н.А. Казахстан-2030: процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев // Послание Президента страны народу Казахстана / Н. А. Назарбаев. – 2017г.
2. Апет, Т.К. Хлеб и булочные изделия (технология приготовления, рецептура, выпечка) // М.В. Драко. – Мн.: ООО «Попурри», 2010. –С.320
3. Журнал «Хлебопродукты» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.khlebprod.ru/>
4. М.П.Байысбаева Нан өнімдерінің технологиясы. Окулық. – Алматы: Дәүір баспасы, 2011. – 448 б.
5. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства./ СПб: Профессия, 2005.- С.416.
6. Жерембаева Н. Нан ондірісі технологиясы / Жерембаева Н., Отыншиев Б., Окулық. – А. : РБК, 2005 – 144 бет.

A.K. Baidildayeva, M.T. Omarbekova

(M.Kh. Dulaty Taraz State University, Taraz, Republic of Kazakhstan,
e-mail: asel.baydildaeva.95@mail.ru, marzhan.030@gmail.com)

RESEARCH OF MEASUREMENT AND CHANGES THE WOMEN FIGURES AGE FROM 55 TO 75

Abstract. The article presents the measurements and anthropometric changes of the figures of elderly women in the Zhambyl region. During the work, methods of marketing research and data processing, contact anthropometric methods of research of Bunak and Martin were used. As a result of the research, the dynamics of deviations from national and international standards were determined.

Key words: anthropometric, elderly women, standard, typical measurement, method

А.К. Байдильдаева, М.Т. Омарбекова

(М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз, Қазақстан
Республикасы, e-mail: asel.baydildaeva.95@mail.ru, marzhan.030@gmail.com)

55-75 ЖАС АРАЛЫҒЫНДАҒЫ ӘЙЕЛДЕРДІҢ ДЕНЕБІТІМДЕРІНІң ӨЛШЕМДЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ӨЗГЕРУІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Мақалада Жамбыл облысының қарт әйелдерінің денебітімдерінің өлшемдері мен антропометриялық өзгеруі көрсетілген. Жұмыс барысында маркетингтік зерттеу және деректерді статикалық өндеге әдістері, В.В. Бунак пен Р. Мартин ұсынған адам денесінің жана спалы антропометриялық зерттеу әдістері қолданылды. Зерттеу нәтижесінде мемлекеттік және халықаралық стандарттар көрсеткіштерінен ауытқу динамикасы анықталды.

Кілт сөздер: антропометрия, егде жастағы әйел, стандарт, типтік өлшем, әдіс.

Кіріспе. Адам өміріндегі заманауи кім бір жағынан утилитарлы функцияларды орындаиды, екінші жағынан, жеке мән мағынаны білдіреді. Киім қолданбалы өнер туындысы ретінде қарастырылады, бірақ оның өнімділік қасиеттерін бағалай отырып, сәнге, заманауи дизайна, соңдай-ақ бастапқы көріністің тұрақтылығына, өлшемге және бүйімді күтіп ұстаудың қарапайымдылығына ие болу аса маңызды. Тауарлар нарығындағы жағдайды бағалай отырып, қазіргі

кезде тек киімдегі адамның сандық қажеттілігі ғана қанагаттандырылады деген сеніммен айта аламыз.

Бұгінгі таңда көптеген қазақстандық өнеркәсіптер киімді тігу барысында Кеңес кезеңіндегі МемСт-ты немесе Еуропа және Қытайдан әкелінген лекалдармен жұмыс жасайды. Алайда, қазіргі Қазақстан халқының, соның ішінде Жамбыл облысының егде жастағы әйелдерінің денебітімдері экологиялық және географиялық жағдайына, ұлтына байланысты ерекше болып келеді.

Зерттеу өзектілігі. Антропометриялық сипаттамаларды зерттеу сұрағымен көптеген әлемдік ғалымдар айналысқан. Кеңес дәүірінің антропометриялық мектебі XX ғасырдың 30-шы жылдары бастау алды. В.В. Бунак пен Р. Мартин ұсынған антропометриялық зерттеу әдістері мен құралдары бүгінгі күнге дейін бүкіл әлемде қолданылуда. Және де сол кездері алғаш рет жеке қолдануға арналған киім, аяқ киім және басқа да бұйымдардың стандарты әзірленген. XX ғасырдың сонында Кеңес және Шығыс Еуропа мемлекеттерінде бүкіл халықтың жүйелік антропометриялық зерттеулері жүргізілген, дегене құрылышының географиялық ерекшеліктері анықталып, өлшемдік антропологиялық стандартизация әдістері ұсынылған, «экономикалық көмек кеңесі» мемлекет-мүшелерінің тұрғындарының өлшемдік типологиясы әзірленген [1,2]. Заманауи әдістердің көмегімен тұрғындардың жаппай антропометриялық зерттеулері Тайванда (I.F. Leong et al., 2007), Түркияда (A. Vuruskan et al., 2011), Америкада Оклахома мемлекеттік университетінде (A. Petrova, S.P. Ashdown, 2012), Германияда (E.C. Hlaing et al., 2013) жүргізілді. Демек, өлшемдік стандартты жаңарту міндеті мен типтік денебітімнің пайыздық бөліну межелігін әзірлеу бүгінгі таңда өзекті тақырып және ол тұрғындардың жүйелі түрде жаппай зерттеу жүргізуін талап етеді [3-5].

Бүгінгі таңға дейін көптеген ғалымдар мен зерттеушілер әлем бойынша адамдардың антропометриялық өлшемдерін жүргізуде. Турция, Тайван, Америка, Германия сынды мемлекеттерде 2000-шы жылдары бүкіл халықтың жүйелік антропометриялық

зерттеулері жүргізілген. Әлемде белгілі бір антропометриялық әдістер көмегімен бірнеше ғылыми-зерттеулер жүргізілген. Фотограметрия әдісімен О.В. Покровская, Е.Ю. Кривобородова, Н.Н. Раздомахин және басқа да ғалымдар айналысқан. Заманауи 3D сканерлеу жүйесін әзірлеп қолдануда Остиннің Техас университеті, Лондон университет-колледжі және Лондон сөн колледжі, Ұлыбританияның ұлттық өлшеу институттары айналысқан [6]. Қазіргі уақытта 3D сканерлеу құралын әзірлеумен Австралия, Германия, Италия, Канада, Қытай, Ресей, АҚШ, Франция, Швейцария, Жапония мемлекеттері айналысада. Эргономикалық киімді әзірлеу әдістерін жасаумен және жетілдірумен Е.Б. Коблякова, Е.Я. Сурженко, В.Ц. Раднатаров, С.В. Павлова секілді ғалымдар айналысқан [7-9].

Зерттеу әдістері Антропометриялық зерттеу жүргізудің көптеген әдістері танымаған. Е.В. Кузьмичев, М.В. Киселева, Е.В. Курбатов, И.А. Петросова, Е.Г. Андреева жұмыстарында ол әдістерді жанаспалы және жанаспасыз деп беледі. Антропометриялық зерттеудің дәстүрлі әдісі 1927-31 ж.ж. В.В. Бунак және Р. Мартинмен ұсынылған. Әдіс сантиметрлік таспа, қалыңдық циркулі, Мартин антропометрі көмегімен минималды киім санымен статикада дененің антропометриялық өлшемдерін алуға мүмкіндік береді [6].

Зерттеу нәтижелері. Антропометриялық зерттеу барысында Жамбыл облысының 200 қарт әйелдері өлшенді. Басым бөлігінің ұлты қазақ – 72% болды және қалғандары орыс – 21%, қыргыз – 5% және өзбек - 2%. Жастық ерекшелігіне байланысты 4 жастық топқа бөлінді: I топ - 55-60 жас; II топ

- 61-65 жас; III топ - 66-70 жас; IV топ - 71-75 жас.

Денениң компонент құрамын талдау арқылы салыстырмалы май массасы анықталды. Нәтижесінде орташа түрде салыстырмалы май массасы 36,47 см дерегін көрсетіп отыр. Зерттеу нәтижесінде иық ұзындығы төрт жастық топта орташа 14,74 см мәліметтің көрсетіп отыр. Қол ұзындығы бірінші жастық топта 71,17 см және төртінші жастық

топта 70,11 см көрсеткішін берді. Өлшемдер дерегін талдай отырып білек ұзындығы мен білезік айналымының деректері жастық топ үлкейген сайын кішірейіп отыргандығын көрсетті. Яғни, иық айналымы 55-60 жас кезінде 34,91 см көрсетсе, 70-75 жас аралығында 33,76 см-ге түсті. Және де білезік айналымы 55-60 жас кезінде 18,41 см болып, төртінші жастық топ кезінде 17,87 см көрсеткішіне түсті.

Кесте 1 - Үшінши толықтық бойынша МемСТ 52771-2007 өлишемінен зерттелінген антропометриялық өлшем көрсеткіштерінің ауытқуы

| Параметр | МемСТ 17522-72 | I топ: 55-60 жас | II топ: 61-65 жас | III топ: 66-70 жас | IV топ: 71-75 жас |
|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Бой | 158 | +3,45 | +2,89 | +1,41 | +0,1 |
| Кеуде айналымы | 104 | +1,63 | +0,98 | +2,18 | +1,46 |
| Бөксе айналымы | 116 | +0,47 | -0,49 | -0,01 | -1,71 |
| Бел айналымы | 87,5 | -0,76 | -2,37 | -1,54 | -1,3 |
| Иық айналымы | 33,7 | +1,21 | +0,53 | +0,14 | +0,06 |
| Иық ұзындығы | 13,2 | +1,85 | +1,59 | +0,81 | -0,07 |
| Білезік айналымы | 17,1 | +1,31 | +1,02 | +0,89 | +0,77 |
| Кеуде ұзындығы | 86,1 | +0,22 | -0,36 | -0,98 | -1,21 |

I жастық топқа жататын әйелдер қауымының кеуде ұзындығы 86,32 см, аяқ ұзындығы 85,13 см көрсеткішін көрсетті. II және III жастық топтың кеуде ұзындығы сәйкесінше 85,74 см және 85,12 см, ал аяқ ұзындығы 85,15 см және 84,29 см көрсетті. IV жастық топтың әйелдер қауымы салыстырмалы түрде ең кішкентай кеуде ұзындығы 84,89 см және аяқ ұзындығы 83,21 см көрсеткішін көрсетті (кесте 1).

Антропометриялық өлшем жүргізу

барысында индекстік бағалау Дж.Таннердің классификациясы бойынша анықталды. Нәтижесінде бірінші жастық топта эктоморфтық түрпат - 21%, мезоморфтық түрпат - 23%, эндоморфтық түрпат - 56% көрсеткішін көрсетті. Екінші топта эктоморфтық түрпат - 20,1%, мезоморфтық түрпат - 23%, эндоморфтық түрпат - 56,9% болды. Үшінші және төртінші жастық топта сәйкесінше эктоморфтық түрпат - 18,7% және 16,4%, мезоморфтық түрпат

– 17,9% және 19,5%, эндоморфтық түрпат – 63,4% және 64,1% болды

Алынған деректер нәтижесін мемлекеттік стандарт көрсеткіштерімен салыстырылды. МемСТ 52771-2007 өлшем көрсеткіштерінен зерттелінген өлшем мәліметтерінің ауытқуы келесідей көрсетілді. I жастық топ бойынша алынған зерттеу мәліметтері бойынша бой ұзындығы мемлекеттік стандарт көрсеткішінен 3,45 см; кеуде айналымы 1,63 см; бөксе айналымы 0,47 см ұзындау мәліметтерді көрсетті. Ал бел айналымы көрініше 0,76 см көрсеткішке төмендеді. Иық айналымы мен ұзындығы 1,21 см және 1,85 см,

білезік пен кеуде ұзындықтары 1,31 см және 0,22 см ауытқу көрсетті.

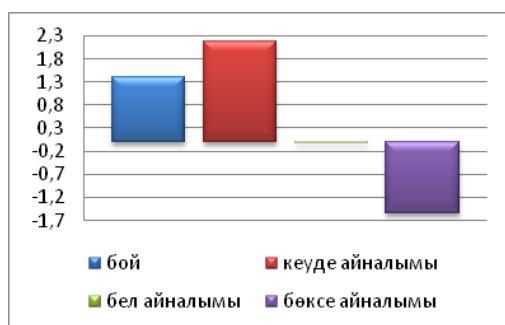
Мемлекеттік 52771-2007 стандарттының өлшем мәліметтерімен зерттелінген өлшем көрсеткіштерінің ауытқуы II жастық топ бойынша келесідей болды. Бой ұзындығы мемлекеттік стандарт көрсеткішінен 2,89 см; кеуде айналымы 0,98 см; бөксе айналымы 0,47 см ұзындырақ ауытқуға ие болды. Ал бел айналымы 2,37 см көрсеткішке төмендеді. Иық айналымы мен ұзындығы 0,53 см және 1,59 см, білезік ұзындығы 1,02 см қосымша ауытқуды көрсетті. Ал кеуде ұзындығы 0,36 см төмендеді (сурет 1).



*Сурет 1. I және II жастық топ зерттеу мәліметтерінің
МемСТ 17522-72 ауытқуы*

МемСТ 52771-2007 стандартымен салыстырганда алынған өлшем мәліметтерінің арасында біршама ауытқулар байқалды. III жастық топ бойынша ауытқу көрсеткіштері: бой ұзындығы 1,41 см, кеуде айналымы 2,18 см жоғары ауытқуға ие болды. Ал бел айналымы 0,01 см, бөксе айналымы 1,54 см көрсеткішке төмендеді. Иық айналымы мен иық ұзындығы 0,14 см және 0,81 см, білезік ұзындығы 0,89 см қосымша ауытқуды көрсетті. Ал кеуде ұзындығы 0,98 см төмендеді (сурет 2).

IV жастық топ бойынша мемлекеттік 52771-2007 стандарттының өлшем мәліметтерімен зерттелінген өлшем көрсеткіштерінің ауытқуы келесідей көрсеткіштерге ие болды. Бой ұзындығы мемлекеттік стандарт көрсеткішінен 0,1 см, кеуде айналымы 1,46 см ұзындыққа ауытқуды көрсетті. Ал бел айналымы 1,71 см, бөксе айналымы 1,3 см көрсеткішке төмендеді. Иық айналымы 0,06 см, білезік ұзындығы 0,77 см қосымша ауытқуды көрсетті. Ал иық ұзындығы 0,07 см, кеуде ұзындығы 1,21 см төмендеді [10].



*Сурет 2. III және IV жастық топ зерттеу мәліметтерінің
МемСТ 17522-72 ауытқуы*

Корытынды. Қазақстан Республикасының Жамбыл облысында 2017 жылдың статистика деректері бойынша 55 жастан асқан 89802 әйелдер қауымы тіркелген. Соның ішінде 55-60 жас аралығында 58968, 61-65 жас аралығында 35821, 66-70 жаста 23147, 71-75 жас аралығында 14864 адам тіркелген. Яғни статистика бойынша Жамбыл облысының тұрғындарының 13,8%-ы қарт кісілер. Бұл көрсеткіш аймақтық антропометриялық өлшемдерді жүргізу маңыздылығының негізі болып табылды.

Ғылыми-зерттеу нәтижесінде антропометриялық өлшемдер алынып, халықаралық стандарттармен салыстырылды. Алынған деректерге

сәйкес бұрын қабылданған МемСТ пен қазіргі заманауи өлшемдер ерекшелігі талданды. Егде жастағы әйелдер қауымының физиологиялық ерекшеліктеріне дene салмағының көбеюі, кеүде айналымы, бел және бөксе айналымдарының аумақтық ерекшелікке байланысты өзгеріп отыруы, дene ұзындығының кішірейіп отыруы жатады. 55 жастан кейін әр жыл сайын қарт әйелдердің бой ұзындығының 0,5-0,7 см-ге төмендеуі анықталды. Ұлттық ерекшелікке байланысты қазақ халықының бас айналым өлшемі 1,2 см-ге үлкендігі, аяқ пен қол ұзындығының қысқалығы, дененің жоғарғы бөлгінің үлкендігі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.А. Физиология человека. М.: Медицинская книга, Н. Новгород: Издательство НГМА, 2001.
2. Гурьева А.Б. Антропометрическая характеристика физического статуса женщин-европеидов 36-75 лет Республики Саха (Якутия)//Дальневосточный медицинский журнал, УДК 616 - 055.2 - 071.3(571.56).
3. Поворознюк В.В., Дзерович Н.И. Особенности телостроения у женщин различного возраста// Боль. Суставы. Позвоночник, 2013
4. Пашкова И.Г. Половые различия возрастных изменений состава тела у взрослого населения Республики Карелия//Фундаментальные исследования. – 2014. – № 7-1. – С. 149-153

5. Деревцова С.Н., Романенко А.А., Тихонова Н.В., Медведева Н.Н. Индекс массы тела и кэффициент скорости старения в оценке физического статуса женщин пожилого возраста// Медицинский вестник Северного Кавказа, УДК 572.5+572.524.12-055.2-053.9.
6. Акинщикова Г.И. Антропология: Учебное пособие. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.
7. Мухина В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: Учебное пособие для студ. вузов. – Изд. 5-е, стереотип. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 456 с.
8. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 224 с.
9. Бунак В. В. Методика антропометрических исследований / В.В. Бунак. М.—Л., Госмедиздат, 1931. – 168 с.
10. Байдильдаева А.К. Қарт әйелдердің денебітімдерінің өлшемдері мен түрлерінің антропометриялық өзгеруін зерттеу/ Магистрлік жұмыс/ ӘОЖ 687.12 (043).

УДК 641.55:004

O. Ya. Kolman, G. V. Ivanova

(Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russian Federation, kolmanolya@mail.ru)

MODELLING OF NEW TYPES OF FLOUR CONFECTIONERY

Abstract. In article possibility of creation of mathematical models of the flour confectionery allowing to predict physical and chemical indicators depending on the contents in a compounding of flour of the premium and meal of a guelder-rose ordinary is considered. Physical and chemical indicators of sand semi-finished products at various concentration of meal of a guelder-rose are investigated ordinary. The regression and correlation analysis of experimental data is carried out, mathematical models are constructed and on the basis of the received results optimum value of the components which are a part of a compounding of a sand semi-finished product is defined.

Key words: Mathematical modeling, new compoundings of flour confectionery, meal of a guelder-rose ordinary, sand semi-finished product, physical and chemical indicators.

О.Я. Кольман, Г.В. Иванова

(Сибирский федеральный университет, Красноярск, Российская Федерация,
kolmanolya@mail.ru)

МОДЕЛИРОВАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В статье рассмотрена возможность создания математических моделей позволяющих прогнозировать физико-химические показатели мучных кондитерских изделий в зависимости от содержания в рецептуре муки высшего сорта и шрота калины обыкновенной. Исследованы физико-химические показатели песочных полуфабрикатов при различных концентрациях шрота калины обыкновенной. Проведен регрессионный и корреляционный анализ экспериментальных данных, построены математические модели и на основании полученных результатов определено оптимальное значение компонентов, входящих в состав рецептуры песочного полуфабриката.

Ключевые слова: Математическое моделирование, новые рецептуры мучных кондитерских изделий, шрот калины обыкновенной, песочный полуфабрикат, физико-химические показатели.

Введение. В настоящее время кондитерские изделия пользуются у населения большим спросом и популярностью. Основным недостатком данной группы продукции является

высокая калорийность, поскольку их чрезмерное потребление нарушает сбалансированность рационов питания по пищевым веществам и энергетической ценности, что обусловлено высоким

содержанием жира, углеводов и достаточно низким, а в ряде случаев полным отсутствием пищевых волокон. Поэтому исследования, направленные на создание новых рецептур мучных кондитерских изделий с заданными физико-химическими, органолептическими и пищевыми свойствами являются актуальными. Одним из перспективных источником основных пищевых веществ, в том числе пищевых волокон, для обогащения мучных кондитерских

изделий, могут стать ягодные шроты – отходы масложировых производств предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности [1, 2, 3, 4, 5].

По собственным исследованиям выявлено, что порошок из шрота калины обыкновенной является источником белков, пищевых волокон, моно- и дисахаридов. Содержание основных пищевых веществ в порошке полученного из шрота калины обыкновенной представлено на рис. 1.

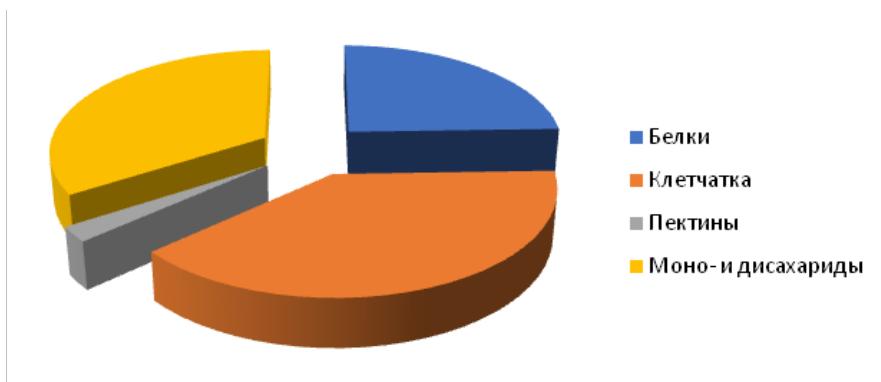


Рис.1. Содержание основных пищевых веществ в порошке, полученном из шрота калины обыкновенной, % от а.с.в.

Цель исследования. Разработка новых рецептур мучных кондитерских изделий с добавлением шрота калины обыкновенной с заданными физико-химическими свойствами

Задачи. Изучить физико-химические показатели и определить оптимальную концентрацию компонентов (муки пшеничной высшего сорта, порошка из полученного шрота калины обыкновенной, входящего в состав песочного полуфабриката).

Объекты исследования: песочный полуфабрикат (основной), песочный полуфабрикат с добавлением порошка из шрота калины обыкновенной.

Методы исследования. Для прове-

дения исследований использовались следующие методы: ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности»; ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости». Органолептическую оценку качества песочного полуфабриката с добавлением порошка из обезжиренного шрота калины обыкновенной проводили в соответствии с ГОСТ 31986-2012 и МУ 122-5/72.

Результаты исследования. Разработана рецептура песочного полуфабриката с порошком из шрота калины.

В качестве контрольного образца была взята рецептура песочного

полуфабриката (основной) №16. В данной рецептуре в различных пропорциях выполнялась замена пшеничной муки порошком из шрота калины обыкновенной. Были проведены контрольные проработки предполагаемых композиций песочного

полуфабриката со шротом калины обыкновенной для определения приблизительного соотношения компонентов с целью получения готового продукта с высокими органолептическими характеристиками (рис. 2).

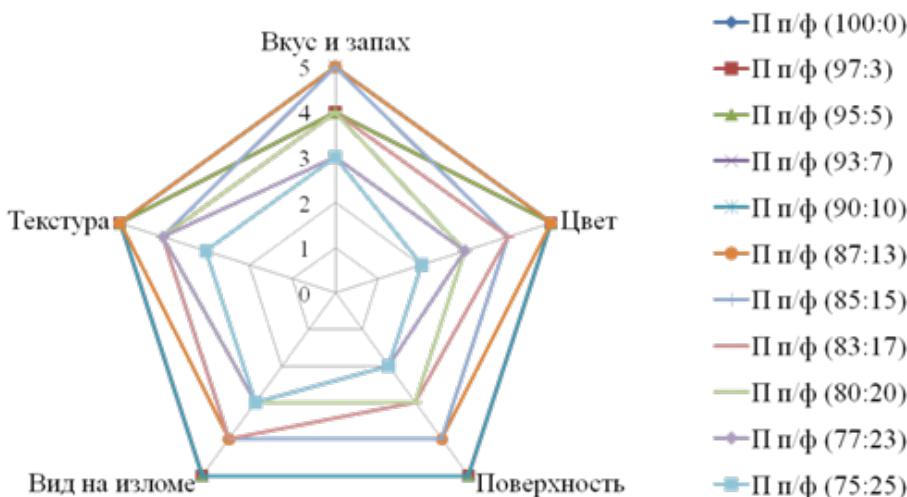


Рис. 2. Органолептические показатели песочного полуфабриката (П п/ф) со шротом калины обыкновенной в зависимости от концентрации рецептурных компонентов

Определение оптимального соотношения компонентов, входящих в состав рецептуры песочного полуфабриката.

На качество песочного полуфабриката со шротом калины обыкновенной влияют физико-химические показатели. Для характеристики качества были выбраны следующие показатели: y_1 – намокаемость, %; y_2 – щелочность, град.; y_3 – влажность, %. Независимыми или варьируемыми факторами являются: x_1 – концентрация муки пшеничной высшего сорта, г; x_2 – концентрация порошка из шрота калины обыкновенной, г.

В проведенных исследованиях мы применяли предварительное

планирование эксперимента.

Решение задачи оптимизации рецептурной смеси проводится в 3 этапа.

Первый этап состоит в планировании и проведении эксперимента, а именно, в нахождении массовой доли компонентов смеси, с которыми проводится контрольный эксперимент. Второй этап: исследование модели смеси после проведения эксперимента, нахождение параметров модели (регрессивно-факторная зависимость). Третий этап включает нахождение уже оптимальных массовых долей компонентов, которые необходимо взять для производства данной продукции.

Первый этап. Определены

пределы концентрации рецептурных компонентов композиций на основании проведенных предварительных поисковых проработок, а также показатели намокаемости, щелочности и

влажности в песочных полуфабрикатах со шротом калины обыкновенной с различной концентрацией компонентов. Результаты опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели песочного полуфабриката со шротом калины обыкновенной

| Номер опыта | Экспериментальные данные | | | | |
|-------------|--------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | x_1 | x_2 | $y_{1(\text{опт})}$ | $y_{2(\text{опт})}$ | $y_{3(\text{опт})}$ |
| 1 | 5154,0 | 0,0 | 198 | 0,8 | 5,5 |
| 2 | 4999,4 | 154,6 | 189 | 0,9 | 5,3 |
| 3 | 4896,3 | 257,7 | 168 | 0,9 | 5,1 |
| 4 | 4793,2 | 360,8 | 161 | 0,8 | 4,8 |
| 5 | 4638,6 | 515,4 | 159 | 0,9 | 3,9 |
| 6 | 4484,0 | 670,0 | 152 | 1,0 | 3,1 |
| 7 | 4380,9 | 773,1 | 149 | 1,0 | 2,8 |
| 8 | 4277,8 | 876,2 | 146 | 0,8 | 2,4 |
| 9 | 4123,2 | 1030,8 | 141 | 0,9 | 2,3 |
| 10 | 3968,6 | 1185,4 | 138 | 0,9 | 2,2 |
| 11 | 3865,5 | 1288,5 | 128 | 1,0 | 2,1 |

Второй этап. Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью пакета программ STATISTICA 6.0 (проведен регрессионный и корреляционный анализ данных).

Для оценки надежности уравнения регрессии и значимости коэффициента корреляции используется критерий Фишера F .

Результаты линейного регрессионного анализа представлены в таблице

Таблица 2 – Результаты линейного регрессионного анализа

| Функция отклика | Коэффициент корреляции (R) | Коэффициент детерминации (R^2) | Критерий Фишера (F) |
|------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Намокаемость, % | 0,96 | 0,92 | 48,25* |
| Щелочность, град | 0,47 | 0,22 | 1,15* |
| Влажность, % | 0,97 | 0,94 | 67,76* |

* – Критический уровень $F_{\text{табл}}$ находим с помощью таблицы (F -распределение: критические значения F с v_1 и v_2 степенями свободы, уровень значимости в 5 %): $F_{\text{табл}} = 4,26$.

Поскольку исследования подтвердили, что $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, значит представленные ниже уравнения адекватно описывают опытные данные, т. е. влияние концентрации каждого компонента на их физико-химические показатели.

Для уравнения щелочности на данном этапе признается статистическая незначимость, ненадежность уравнения регрессии, т. к. не выполняется условие

$$F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$$

$$y_1 = 473181,7 - 91,772 \cdot x_1 - 91,821 \cdot x_2;$$

$$y_2 = -1980,03 + 0,384 \cdot x_1 + 0,384 \cdot x_2;$$

$$y_3 = -19414,4 + 3,76 \cdot x_1 + 3,76 \cdot x_2.$$

В таблице 3 представлен корреляционный анализ, показывающий тесноту связей между факторами и функциями отклика.

Таблица 3 – Корреляционный анализ влияния факторов на функции отклика

| Функции отклика | Коэффициент парной корреляции | |
|------------------|---|---|
| | Мука пшеничная высшего сорта, x_1 , % | Порошок из шрота калины обыкновенной, x_2 , % |
| Намокаемость, % | 0,952 | - 0,952 |
| Щелочность, град | 0,451 | -0,451 |
| Влажность, % | 0,968 | -0,968 |

Из полученных уравнений, графиков и расчетных данных видно, что искомые функции y_1 , y_3 , адекватно описывающие процесс изменения физико-химических свойств, аппроксимированы линейными прямыми, анализ которых позволил выявить следующие закономерности для песочного полуфабриката со шротом калины обыкновенной:

1. Оказывает существенное влияние на рост или снижение:

- концентрации муки пшеничной и порошка из шрота калины обыкновенной на намокаемость;

- концентрации муки пшеничной и порошка из шрота калины обыкновенной на влажность.

2. Не оказывает существенное влияние на рост или снижение:

- концентрации муки пшеничной и

порошка из шрота калины обыкновенной на щелочность.

Третий этап. Зависимость изменения физико-химических показателей от концентрации рецептурных компонентов композиций носит, соответственно, линейный характер. Для определения оптимальных соотношений компонентов, составляющих композиции, использовался пакет программ «MathCAD 2001».

Поиск оптимума функций y_1, y_3 осуществлялся по полученным уравнениям регрессии.

Минимальные и максимальные концентрации компонентов x_1 , x_2 определялись по органолептическим показателям песочного полуфабриката с порошком из шрота калины и составили:

$$4380,9 \leq x_1 \leq 4896,3; 257,7 \leq x_2 \leq 773,1.$$

Пределы функций y_1 , y_3 задавались исходя из органолептических характеристик и требований, предъявляемых к физико-химическим свойствам песочного полуфабриката с добавлением порошка из шрота калины обыкновенной:

Таблица 4 – Оптимальные концентрации компонентов в песочном полуфабрикате с добавлением порошка из шрота калины обыкновенной

| № ком- пози- ции | Поиск минимума функций y_n | Оптимальные концентрации компонентов, г | | Значение функции y (x_1, x_2) |
|---------------------------|---------------------------------------|---|--|---|
| | | Мука пшеничная высшего сорта, x_1 , г | Порошок из порошок из шрота калины обыкновенной, x_2 , г | |
| 1. | y_1 | 4638,6 | 515,4 | 163,557 |
| | y_3 | 4638,6 | 515,4 | 3,835 |
| | Среднее значение x | 4638,6 | 515,4 | - |

Оптимальная концентрация каждого компонента в композициях находилась определением среднего арифметического. Получено следующее соотношение: $x_1 = 4638,6$ г, $x_2 = 515,4$ г

$$149 \leq y_1 \leq 198, 2,8 \leq y_3 \leq 5,5$$

Оптимальная концентрация каждого компонента в композициях находилась определением среднего арифметического. Полученные результаты представлены в таблице 4.

при значениях функций $y_1 = 163,557\%$, $y_3 = 3,835\%$.

Оптимальная концентрация компонентов композиций по физико-химическим показателям представлена на рис. 3–5.

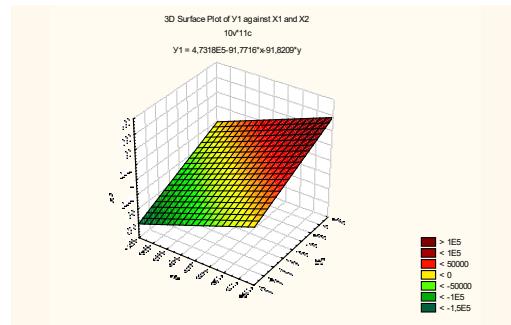


Рис. 3. Оптимальная концентрация компонентов по намокаемости (мука пшеничная – порошок из шрота калины обыкновенной)

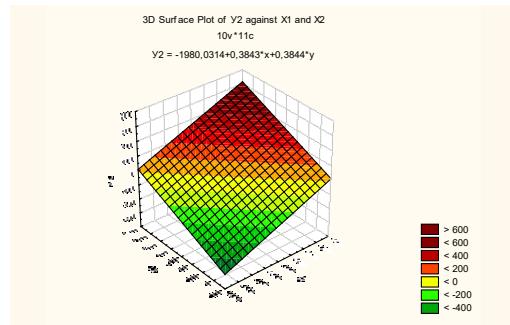


Рис. 4. Оптимальная концентрация компонентов по щелочности (мука пшеничная – порошок из шрота калины обыкновенной)

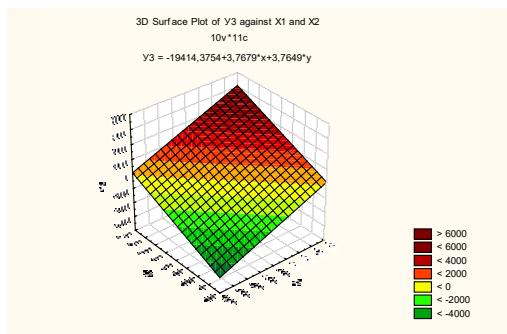


Рис. 5. Оптимальная концентрация компонентов по влажности (мука пшеничная – порошок из шрота калины обыкновенной)

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, о том, что введение рецептуру песочного полуфабриката порошка из шрота калины обыкновенной позволит, увеличить содержание в нем пищевых волокон в среднем на 300 %, снизить калорийность изделий в среднем на 15 %, по сравнению с традиционным песочным полуфабрикатом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Г.В. Новые виды мучных кондитерских изделий пониженной калорийности / Г.В. Иванова, О.Я. Кольман // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2011. – № 1 (1). – С. 159-160.
2. Кольман О.Я. Моделирование и оптимизация рецептур мучных кондитерских изделий функционального назначения/О.Я. Кольман, Г.В. Иванова//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (79). – С. 179-185.
3. Кольман О.Я. Разработка технологий получения продуктов профилактического назначения с использованием выжимок дикорастущих ягод: автореф. дис.... кандидата техн. наук: 05.18.01. – Красноярск: КрасГАУ, 2013. – 20 с.
4. Кольман О.Я. Разработка технологий получения продуктов функционального назначения с использованием вторичных сырьевых ресурсов растительного происхождения: монография/О.Я. Кольман, Г.В. Иванова. Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2016. 168 с.
5. Иванова, Г.В. Новые виды комбинированных продуктов/Г.В. Иванова, О.Я. Кольман//Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. – 2010. – № 1. – С. 60-66.

УДК 637.333

¹Kapshakbayeva Z.V., ¹Moldabayeva Zh.K., ²Moyorov A. A.

(¹Shakarim State university of Semey, Semey, Kazakhstan, ²Siberian Research Institute of Cheese-Making, Barnaul, Russia)

INFLUENCE OF CHLORINE CALCIUM ON THE CLOTTING PROCESS OF GOAT'S MILK

Abstract. As a result of pasteurization in milk, the amount of ion-molecular calcium decreases, which impairs the ability of milk to clotting process. Therefore, in the production of cheese from pasteurized milk, soluble calcium salts in the form of calcium chloride are added to restore the salt balance. This accelerates rennet coagulation and increases clot syneresis intensity.

In this article, it is investigated the dependence of the coagulation of pasteurized goat milk and the clots strength of on the dose of calcium chloride on the device developed in the Siberian Research Institute of Cheesemaking. The obtained data are of practical importance, since they allow to regulate the process of rennet clotting depending on the amount of CaCl₂ introduced.

Key words: goat milk, rennet coagulation, calcium chloride, clot strength.

¹Капшакбаева З.В., ¹Молдабаева Ж.К., ²Майоров А.А.

(¹Государственный университет имени Шакарима города Семей, Семей Республика Казахстан, ²ФГБНУ ФАНЦА «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия», Барнаул, Россия
z.k.87@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИСТОГО КАЛЬЦИЯ НА ПРОЦЕСС СВЕРТЫВАЕМОСТИ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Аннотация. В результате пастеризации в молоке снижается количество ионно-молекулярного кальция, что ухудшает способность молока к сычужному свертыванию. Поэтому при выработке сыра из пастеризованного молока для восстановления солевого равновесия вносят растворимые соли кальция в виде хлорида кальция. Это ускоряет сычужное свертывание и повышает интенсивность синерезиса сгустка.

В данной статье исследована зависимость свертывания пастеризованного козьего молока и прочность полученных сгустков от дозы хлористого кальция на приборе, разработанном в Сибирском научно-исследовательском институте сыроделия. Полученные данные имеют практическое значение, поскольку позволяют регулировать процесс сычужной свертываемости в зависимости от количества внесенного CaCl₂.

Ключевые слова: козье молоко, сычужное свертывание, хлористый кальций, прочность сгустка.

Введение. Роль кальция в участии сычужной свертываемости огромна. Недостаточное количество ионов кальция в молоке, как правило, приводит к медленному свёртыванию из него образуется дряблый, трудно поддающийся дальнейшей обработке. В процессе пастеризации молока нарушается солевой баланс в результате перехода части растворимых форм солей кальция в плохо растворимые[1].

При формировании структуры молочных сгустков роль кальция и его взаимоотношения с другими компонентами молока играют важную роль при формировании сгустка [2,3]. При образовании молочных сгустков фактический интерес представляет количество активных ионов Ca^{2+} , так как характер изменений в перестройке белкового каркаса определяется лишь ионной формой присутствующих в растворе солей[4]. Нанокластеры коллоидного фосфата кальция (КФК) в мицеллах казеина (45% от общего содержания Са) представляет собой резервуар, своеобразное депо, из которого активный кальций высвобождается при образовании молочных сгустков по мере снижения pH [5]. Роль ферментов в образовании молочных сгустков сводится к тому, что фермент ускоряет процесс высвобождения казеиновых фракций, упакованных в мицеллу посредством компонентов КФК [6]. Отметим, что казеиновая мицелла имеет структуру «клубка ниток», в которых полипептидные цепи казеинов(«нити») образуют гомогенную трехмерную сеть с равномерно распределенными нанокластерами КФК [7]. Казеиновая мицелла имеет губчатое строение строение с множеством полостей и каналов, размеры которых

позволяют проникать внутрь мицелл различными реагентом, в том числе и молокосвертывающим ферментам [8].

Объектом исследования являлось пастеризованное козье молоко. Исследования проводились в рамках установления оптимальной дозы хлористого кальция для производства полутвердого сыра из козьего молока.

Целью исследований являлось определения рациональной дозы внесения хлористого кальция, поскольку в результате пастеризации происходит изменение белковой фракции молока, а именно снижение растворимых белков и солевого состава кальция впоследствии осаждения. Последний играет важнейшую роль в процессе образования сгустка и изучения степени влияния кальция на процесс сычужного свертывания. С этой целью восстановления солевого равновесия предусматривается внесения хлорида кальция в молоко.

Методы исследования. Для адекватного оценивания процесса свертываемости козьего молока, анализ динамики коагуляции проводили с использованием специальной установки на основе микропроцессора, разработанной в СибНИИС. Прибор предназначен для измерения реологических свойств сычужных сгустков неразрушающим методом. Установка представляла собой механическую систему качания стаканчика, в который предварительно вносится молоко и ферментный препарат. Достоинством этого метода является возможность изучения различных образцов молочного сгустка неразрушающим методом, сравнивая их частотные характеристики как показателя реологических свойств.

Принцип работы прибора основан на фиксации отклонения лазерного луча, отраженного от поверхности исследуемой молочной смеси. На поверхность исследуемого образца направляется луч лазера. Луч, отраженный от поверхности продукта, попадает на градуированный экран. При изменении угла наклона цилиндра с образцом продукта в исходном состоянии положение луча на экране не меняется. При формировании структуры или изменении вязкости поверхность продукта при наклоне цилиндра меняет положение относительно горизонта. При этом положение на шкале луча, отраженного от поверхности образца, изменяется. Изменение отражения луча измеряется вМБ.

Результаты измерений записывались в компьютер, подключенный к установке.

Для изучения структурно-механических свойств сычужного сгустка в Сибирском научно-исследовательском институте сыроделия создан прибор, позволяющий осуществлять наблюдение за процессом свертывания молока.

Принцип действия прибора основан на измерении предела прочности сычужного сгустка при погружении

индентора в ферментированную молочную среду. Результаты измерения (пересчитанные в граммы) выводятся на экран монитора, а также фиксируются в памяти компьютера. Таким образом, данный метод исследования процесса сычужного свертывания основан на измерении сопротивления, которое по мере формирования структуры сычужный сгусток оказывает погружаемому в него на глубину 40 мм индентору.

Результаты исследования. Нами исследовался процесс коагуляции пастеризованного козьего молока при внесении 40 г, 30 г и 20 г хлористого кальция. В качестве молоко свертывающего фермента использовали сычужный фермент СГ-50 в количестве 2,5 г на 100 кг молока при температуре 30–35 °С. Данная доза фермента и температура свертывания является рекомендованной в практических условиях при производстве полутвердых и твердых сыров [9,10]. Результаты наших исследований представлены на рисунке 1. Пастеризация проводилась в стандартных для сыроделия режимах: 72–740С в течение 15–20 секунд.

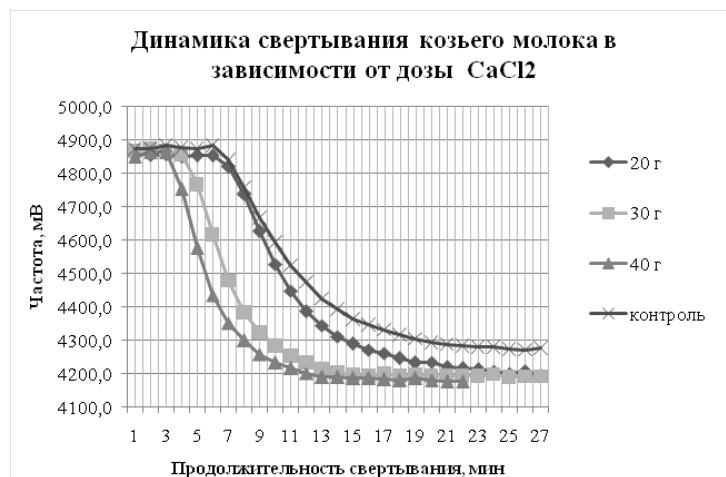


Рис. 1. Влияние дозы внесения CaCl_2 на процесс коагуляции пастеризованного козьего молока ферментом СГ-50

На рис.1 кривые графика имеют разную скорость изменения частотных характеристик отклонения лазерного луча отраженного от поверхности молока в процессе изменения структуры молока до образования молочного сгустка.

Кривые, изображенные на рисунке 1, демонстрируют динамику сычужного свертывания, которая разделяется на две стадии: гелеобразование, когда происходит падение частоты напряжения до минимального уровня; стабилизация напряжения, что представлено как перегиб кривой. Данный процесс характеризуется следующим образом: при увеличении концентрации хлористого кальция степень отражение лазерного луча от поверхности сычужного сгустка

характеризуется резким падением кривой. Изучение полученных данных, позволяет сделать вывод о возможности проследить основные участки, время и скорость сычужного свертывания на экспериментальном образце прибора СиБНИИС.

Исходя из полученных данных, становится понятно, что при внесении различной дозы хлористого кальция процесс свертываемости козьего молока увеличивается в среднем на 33%-50% по сравнению с контрольным образцом.

Далее нами был проведен анализ полученных кривых и определена максимальная скорость свертывания пастеризованного козьего молока, а также готовность сгустка к разрезке в зависимости от дозы CaCl_2 в сравнении с контрольным образцом (рис. 2).



а) максимальная скорость свертывания



б) готовность сгустка к разрезке

Процесс зависимости влияния дозы хлористого кальция на скорость свертывания описываются полиномиальным уравнением третьей степени, с величиной аппроксимации 1, что говорит о достоверности описания данного процесса. Полученные результаты показывают, что внесение

CaCl_2 способствует более интенсивному процессу свертывания. Так при увеличении дозы хлористого кальция скорость свертывания значительно возрастала по сравнению с контролем. В случае при внесении максимальной дозы хлорид кальция, скорость свертывания возрастила в два раза.

Согласно графикам, представленных на рисунке 2 в зависимости от дозы CaCl_2 готовность сгустка к разрезке наступает на 3-10 мин быстрее по сравнению с контролем.

Параллельно с исследованиями динамики свертывания также проводились исследования структурно-механических свойств образовавшегося сычужного сгустка. Методика и прибор был также разработан в СибНИИС.

Принцип действия прибора основан

на измерении предела прочности сычужного сгустка при погружении индентора в ферментированную молочную среду. Результаты измерения (пересчитанные в граммы) выводятся на экран монитора, а также фиксируются в памяти компьютера. Таким образом, данный метод исследования процесса сычужного свертывания основан на измерении сопротивления, которое создает индентор при погружении в сырчужный сгусток.

Структурно-механические свойства сгустков

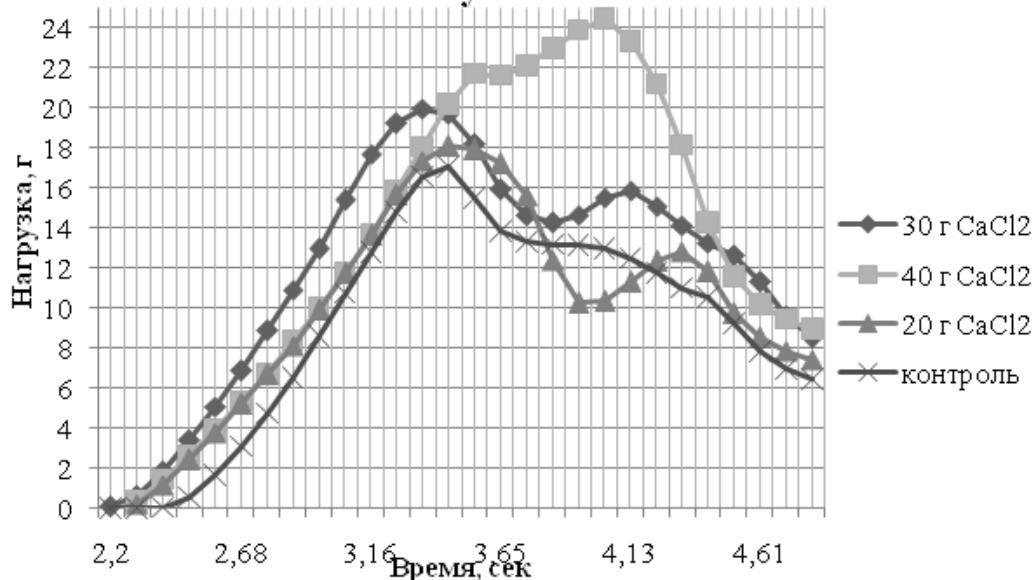


Рис. 3. Влияние дозы CaCl_2 на прочность сгустков

Данные рисунка 3 подтверждают, что внесение хлористого кальция способствуют образованию более прочного сгустка. При этом прочность сгустков в зависимости от дозы внесения хлористого кальция в сравнении с контролем увеличивалась с 20 до 50%.

Выводы. Таким образом внесение хлористого кальция в пастеризованное козье молоко по сравнению с контрольным вариантом существенно

ускорял процесс сычужной коагуляции.

Результаты исследования по влиянию кальция на процесс свертывания пастеризованного козьего молока показали, что количество кальция при постоянной дозе фермента способен значительно интенсифицировать процесс свертывания молока с получением молочного сгустка хорошего качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова, Е.А. Влияние физико-химических и технологических свойств на образование структур молока при кислотно-сычужном способе коагуляции / Е.А. Богданова, Г.С. Лавренкова // XIX Международный конгресс по молочному делу. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – С. 123–124.
- 2 Крусь, Г.Н. Концепция сырчужной коагуляции молока / Г.Н. Крусь // Молочная промышленность. – 1990. – № 5. – С. 43–45.
- 3 Остроумов Л.А., Хуснуллина Н.В. Изучение кислотно-сычужного свертывания с примесью СОМ //Техника и технология пищевых производств. – 2010. - №1. – С.7-11.
4. Раманаускас, Р. Закономерности кинетики сырчужного свертывания молока / Р. Раманаускас // Молочная промышленность. – 1994. – № 8. – С. 24–26
- 5 Мироненко И.М., Чорей Е.В., Жарков Р.В., Сухоруков М.В. Роль кальция при переработке молока // Сыроделие и маслоделие . - 2008. - №3. – С.27-28
- 6 Мироненко И.М. Особенности поведения кальция при формировании молочных сгустков // Сыроделие и маслоделие . – 2016. - № 5. – С.48-51
7. Osintsev A. M., Syrtseva A.P., Kolmykov R. P., Braginsky V. I., Lapshakova O. Yu., Osintseva M. A. Study of calcium role in colloidal stability of reconstituted skim milk under rennet coagulation conditions. // Foods and Raw Materials. – 2016. - vol. 4. -№. 1 p.121-128
8. Мироненко И.М. информационное обеспечение ив биологической системе «молоко»//Сборник научных трудов, посвященных 60-летию отдела СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА «Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока. Барнаул. - 2018. - №14. – С. 42-52
9. Технология молока и молочных продуктов. П. Ф. Дьяченко, М.С. Коваленко, А.И. Чеботарев, А.Д. Грищенко.— М.: Пищевая промышленность. - 1974. - 447 с.
10. Сучкова Е.П. Технология молока и молочных продуктов. Часть 4. Технология сыра:Учеб.-метод. пособие. СПб.: Университет ИТМО. - 2015.- 52с.

ӘОЖ 549.88

Kolpek A., Turebaeva P.D.

(Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan,
aynagulk@mail.ru, pana90@mail.ru)

OXIDATION OF HYDROCARBONS. CATALYTIC OXIDATION OF ETHYLENE TO ETHYLENE OXIDE

Abstract. Today, the use of catalysts in the processes of oxidation of hydrocarbons in production is the main problem.

This article describes the materials of the process of oxidation of ethylene on a silver catalyst.

Key words: hydrocarbons, ethylene, silver, catalyst, ethylene oxide, oxidation.

A. Колпек, П.Д. Туребаева

(Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан Республикасы,
aynagulk@mail.ru, pana90@mail.ru)

КӨМІРСУТЕКТЕРДІҢ ТОТЫГУЫ. ЭТИЛЕНДІ ЭТИЛЕН ОКСИДІНЕ ДЕЙІН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТОТЫҚТЫРУ

Андатпа. Қазіргі таңда өндірісте катализаторларды қолдану арқылы көмірсүтектерді тотықтыру жолдарын қарастыру басты мәселеге айналып отыр.

Осы мақалада этиленді құміс катализаторында тотықтыру жолдары туралы мәліметтер қарастырылған.

Кілт сөздер: көмірсүтектер, этилен, құміс, катализатор, этилен оксиді, тотығу.

Кіріспе. Еліміздің мұнай өндеу және мұнай химиясы саласында мазутты және газтәрізdes бағалы көмірсүтектердің қоспалары үлкен көлемде өндіріледі. Көмірсүтектердің молекулалық оттегі немесе құрамында оттегісі бар газбен жұмсақ каталитикалық тотықтыру мұнай-химиялық синтездеу технологиясының дамуының болашақтағы бағыты болып табылады. Тотығу өнімдері – альдегидтер мен кетондар - техникалық аса қажет полимерлер мен сополимерлердің бастапқы мономері ретінде пайдаланылады. Бұл процестерді зерттеу газ фазалы тотығу, сұйық фазалы гомогенді тотығу,

сұйық фазалы гетерогенді тотығу сияқты үш бағыт бойынша жүреді.

Әдебиет көздерінде көмірсүтектердің тотығуы туралы мәліметтер жиналып жүйеленген. Тотықтырудың өндірістік катализаторы құміс болып табылады. Осы уақытқа дейін оны дайындаудың әртүрлі әдістері ойланып табылған [1-4].

Этиленді тотықтыру процесін толығымен зерттеген П.В. Зимаков еді [5].

Этиленнің тотығуы термодинамикалық пайдасы мол бірнеше бағыт бойынша жүруі мүмкін:



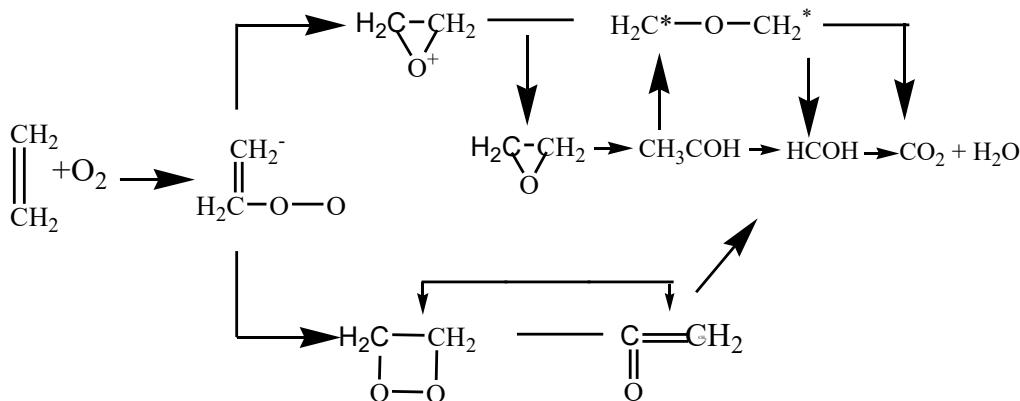
Күміс оксидінде этиленнің тотығуы жөнінде көптеген пікірлер бар. Күмістегі оттегінің түрін ескермесек, этиленнің каталитикалық тотығуының механизмінің екі бағытын айтуда болады.

Біріншіден, «соққы» механизмі, яғни газ фазалы этилен мен күміс бетінде хемосорбцияланған оттегі әрекеттеседі. Бұл жағдайда күміске этиленнің хемосорбциясы болмайды, ал оттегі атомарлы түрде болуы мүмкін.

Екінші пікір бойынша, катализатор бетінде оттегі мен этиленнің хемосорбциясы бір мезгілде жүреді. Оттегінің хемосорбциясы кезінде күміс ауыспалы металл қасиетін көрсетеді және этиленді адсорбциялау қасиетіне

ие болады. Адсорбцияланған этилен мен оттегі бір-бірімен әрекеттесіп интермедиат түзеді. Оттегінің артық мөлшері болған жағдайда катализикалық процестің соңғы стадиясы ретінде этилен адсорбциясы болады, ал этиленнің артық мөлшері болған жағдайда – оттегінің адсорбциясы, ал өтпелі кезеңдерде – интермедиат түзу реакциясы. Реакция талғамдылығы адсорбцияланған реагенттердің катализатор бетімен мықты байланысқа байланысты.

В.А. Покровский этиленнің этилен оксидінде каталитикалық тотығуын күміс катализаторы бетінде пайда болатын пероксид қатарлы радикал қатысындағы схемасын келесідей белгіледі:

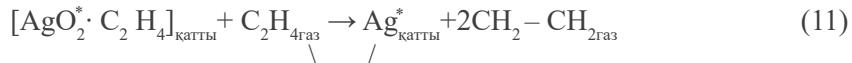
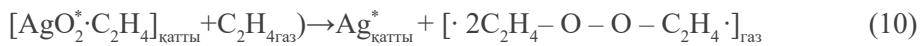
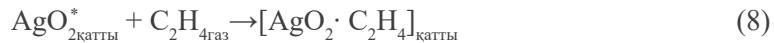


Бұл схема бойынша аралық пероксидті өнімдер түзіледі, олар өз алдына этилен оксидіне, кетонга немесе $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2$ -типті бирадикалға дейін

тотыға алады. Аталған әрбір өнім әрі қарай басқа затқа айналуы мүмкін [6].

Электронографиялық зерттеулер негізінде пероксидті теория мен

тізбекті және радикалды процесстер теорияларымен сәйкестіріле отырып, металл-катализатор шекарасындағы



Теңдеу (7) пероксид теориясымен келіседі және тәжірибе жүзінде анықталған факт болып табылады. Газ тәрізді молекулалық оттегімен әрекеттескен қайтымды процесте күміс супероксиді түзіледі. (8) теңдеуде күміс супероксиді мен этилен молекуласынан катализикалық тотығу негізі болатын беткі өтпелі комплекс түзіледі. (9), (10) және (11) теңдеулерінен ауыспалы комплекстің ыдырау бағыттарын көрсетеді, (12) бағыт бойынша RO₂ типті пероксидті радикал түзіледі; (13) және (14) бағытарында R-O-O-R типті пероксидті бирадикал мен этилен оксиді түзіледі, R- этилен қалдығы.

Бұл барлық процесстер пероксидті тотығу теориясымен келісіледі. (9), (10) және (11) әрбір сатылары күміс супероксидінің ажыраганында козғалмалы беткі күміс атомы түзіледі.

Күміс атомдарының беттік миграциясы (12) теңдеуде ескерілетін минималды беттік энергияға ие катализатор бетінің өзгерісіне ұшырау қажет. (13) және (14) бағыттар газ фазасында (C₂H₄O₂[·]) пероксид

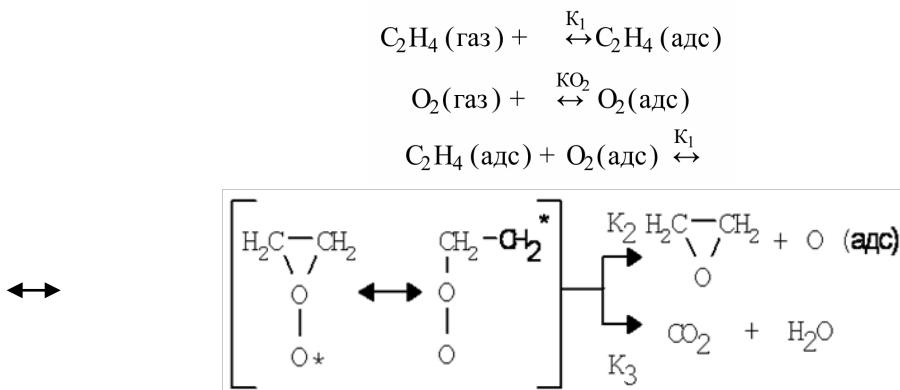
беткі өзгерістерді ескеретін этиленнің тотығуының жаңа схемасы ұсынылды:

радикалының гомогенді ауысуының жорамал бағыттары болып келеді.

Этиленнің катализикалық тотығу процесінің экономикалық жағынан шығымын көтеру үшін төмен температурада күміс супероксидін, ал одан кейін этилен пероксидін C₂H₄O₂ түзетін катализатор шығару; себебі, тек қана этилен пероксидінен ғана этилен оксиді түзіледі.

Этиленнің тотығу механизмін толық зерттелді деп айтуда болмайды. Қарапайым өзгерістер толығымен зерттелмеген, аралық заттар құрамы белгісіз және процестің түзілетін заттармен қандай принцип бойынша тоқтайтыны да беймәлім.

Әдебиеттерде этиленнің этилен оксидіне дейін тотығудың механизмі мен кинетикасы зерттелген. Этилен оксидінің түзілу селективтілігі 45% аспайды делінген. Этилен толығымен күміс катализаторында адсорбцияланбайды, тек қана тотықкан беттің белгінде ғана сінеді. Күміс контакті этиленнің тотығуын келесі схема бойынша қарастыруға болады:



Мұндағы * - адсорбциялық орталық, k – адсорбциялық тепе-тендік контактісі.

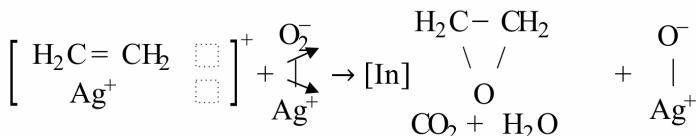
Этилен мен оттегінің Ag^+ адсорбциясы кезінде аралық өнімдер (I_n) концентрациясы келесі тепе – тендік бойынша анықталды:

$$I_n = \frac{k_1 [\text{C}_2\text{H}_4 \text{ (адс)}] [\text{O}_2 \text{ (адс)}]}{k_1 + k_3} \quad (15)$$

Этиленнен оксидтің түзілуінің бастапқы жылдамдығы мынаған тән

$$r_0 = \frac{k_1 k_2}{k_2 k_3} [\text{C}_2\text{H}_4 \text{ (адс)}]_0 [\text{O}_2 \text{ (адс)}]_0 \quad (16)$$

Күміс катализаторында этиленнің тотығуын сатылай қарастыра отырып, күміс ионында адсорбцияланған O_2^- - күйіндегі теріс зарядталған оттегі адсорбцияланған этиленнің он зарядталған комплексімен әрекеттеседі.



Басқа олефиндер секілді этиленнің аллильді сутегі атомы жоқ. Адсорбция кезінде беткі аралық бөлшектер он зарядталған. Осыған байланысты этиленнің O_2^- -мен әрекеттесуі оңайырақ.

Көптеген ғалымдар еңбектерінде күміс негізіндегі этиленді тотықтыру катализаторының ішінде ең тиімдісі күміс катализаторы болып табылады. Этиленді күміс катализаторында тұра тотықтыру арқылы алғанда, олефиннің 20% жану өнімдеріне айналды. Зерттеу барысында құрамында натрий және хлор заттары бар қосындыны күміс

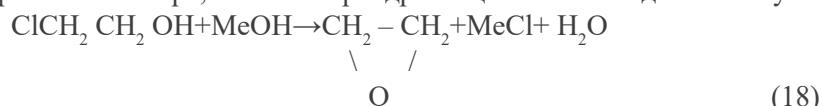
катализаторының селективтілігі мен активтілігіне әсерін байқау мақсатында бөле және бірге қоса отырып қолданылды. Қосынды ретінде натрий нитриті, аммоний хлориді жәненатрий хлоридін пайдаланды. Аммоний хлориді қосылып дайындалған катализатор селективтіліктің жогарлауын көрсеткен жоқ. Натрий нитриті қосылған катализатор салыстырмалы түрде үлкен өзгеріс көрсеткен жоқ. Натрий хлориді қосылған катализатордың активтілігі төмендесе де, жоғары селективтілік (85-87%) көрсетті. Бұл эффект бір үақытта натрий нитриті мен аммоний

хлоридін натрий хлоридіне қосқанда алынған нәтиже. Жеке дара тәжірибелер көрсеткендегі аталған катализатор этилен оксидінің жануы кезінде белсенділік танытпайды. Көрсеткіштерге сүйене отыра, этиленнің эпоксидирлеу және жану реакциялары бір мезгілде жүретіні анықталды. Натрий нитриті немесе аммоний хлоридінің күміске 0,5 : 1 қатынасында дайындалған

а) сулы ортада этилен мен хлордан этиленхлоргидриннің тузілуі



б) сілтілермен әрекеттесе отыра, этиленхлоргидриннің этилен оксидіне айналуы



Эксперименттік бөлім. Зерттеудің жүргізу үшін алдымен тұйық қондырғы, кейін ашық жүйелі қондырғы қолданылды. Тұйық жүйелі қондырғы катализаторды зерттеуге дайындау үшін, яғни катализаторды оттегімен қанықтыру үшін қажет болды. Реакция өнімдерінің бірі жылдам полимеризацияланатын формальдегид болғандықтан, ал полимерлі өнімдер катализаторды уландыратындықтан жұмыста газ бойынша ағынды қондырғы қолданылды. Бірақ, формальдегид үшкіш зат болғандықтан реакция аймағынан реакцияға түсетін газ ағынымен женіл алып тасталыналы.

Кондырығының екеуінің де негізгі бөлігі реакция барысында катализатордың потенциалын өлшеуге, сонымен қатар катализатор бетіндегі әсер ететін заттардың концентрациялар қатыныстары тұралы мәлімет алуда мүмкіндік беретін термостатты үйрекшеболып табылады. Көптеген зерттеулерге негізделе отырып, этиленнің күмісте тоғызының бірден келісетін толық

катализатор активтілігі өте тәмен. Ал натрий хлоридінің дезактивтендіру әсеріне мән бермеуге болады және ол эквивалентті қатынасқа тәуелді емес [7].

Өндірісте этилен оксиді түзілуінің көптеген жолдарының ішінде қазіргі уақытта тек екеуін ғана қолданады.

Келесідей негізгі реакциялар өтетін этиленхлоргидриннен алады:

Енхлоргидриннің түзілуі

$$\rightarrow \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl} \quad (17)$$

$$\xrightarrow{\text{хлоргидриннің этилен оксидіне айналуы}} \text{CH}_2 - \underset{\backslash}{\underset{\text{O}}{\text{CH}}} + \text{MeCl} + \text{H}_2\text{O} \quad (18)$$

механизмі жоқ екендігіне көз жеткізуге болады. Ортақ пікір ретінде этилен оксиді мен көмір қышқыл газының бір мезгілде түзілуін есептейді. Бұл процесс гетерогенді және гомогенді жағдайда жүреді. Соған сәйкес паралельді түзілетін көмірқышқыл газының түзілуін катализатордың химиялық табигатын бағыттай отыра және гомогенді процесс жүру мүмкіндігін жою арқылы тәжеуеге болады.

Процесті газ фазасында жүргізу жоғары энергетикалық шығындарды қажет етеді. Соған қоса, этилен оксидін алу барысында қолданылатын күміс катализаторлары баға жағынан қымбат келеді [8-10].

Көмірсүткөрдің толық тотығуының механизмі жөнінде келесідей пікірлер қалыптасқан:

- газ фазасында көмірсүтектердің гетерогенді тотығуының гетерогенді - гомогенді механизмі қолданылады;
 - алкилолефиндер жағдайында π - аллильді механизм қарастырылған;
 - гетерогенді газ фазалы тотығудың

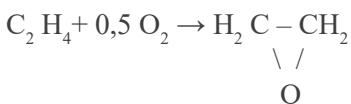
параллельді-тізбектей жүруі анықталған;
- қышқыл газының пайда болуы
реакция өнімдерінің толық тотығуы деп
каратырылады.

298°K температурада еріткіш ретінде су пайдаланғанда этилен мен оттегінің 4:1 қатынасында палладий қарасында тотыгуының кинетикалық және потенциометрлік қысқарты төмендегі 1-суретте көрсетілген. Суреттен көргендей, реакцияға сінген газдар көлемі оларды беру жылдамдығы артканда төмендейді.

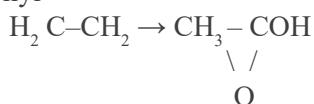
1-кестеде тотығудың негізгі өнімдер шығымы туралы мағлұмат көрсетілген. Кестеде көрінгендей, реакцияға түсептің барлық заттардың беру жылдамдығының зерттүрлі мәндерінде мақсатты өнім этилен оксиді болыптыбылады және оның максималды шығымы $68 \cdot 10^{-4}$ моль/тең. Көмірқышыл газының да шығымы жоғары $89 \cdot 10^{-4}$ моль.

Көрсетілген көрсеткіштерге сайрақтың өткізу үшін реакция өнімдері мен бастапқы заттардың арасындағы баланс қалыпты. 2-кестеде процестің селективтілігі саналған. Сол арқылы этиленнің сұйық фазада палладийде тотығуының келесідей схемасын жорамалдауға мүмкіндік берді:

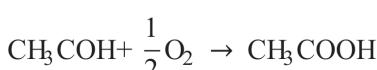
1. Этиленнің этилен оксидіне дейінгі тотығуы



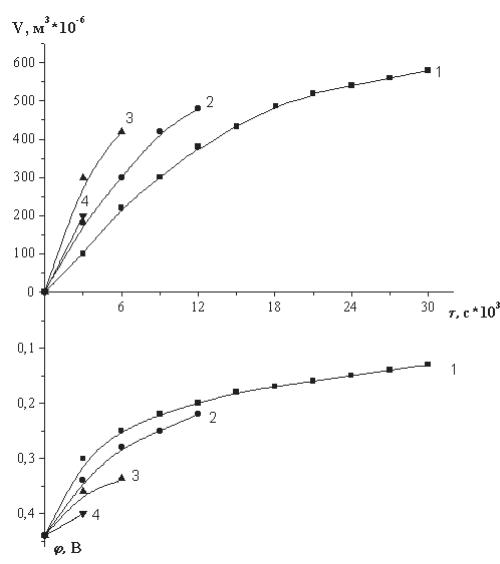
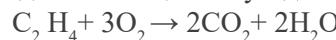
2. Этилен оксидінің ацетальдегидке изомерленуі



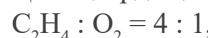
3. Ацетальдегидтің сірке қышқылына тотығуы



Соған қоса бұл реакцияларға параллель этиленнің көмірқышқыл газы мен суга дейін толық тотығуы да журеді:



Кисықтардың атаулары:

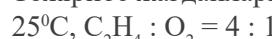


Газ қоспасының берілу жылдамдығы:
 $1 - 5; 2 - 15; 3 - 30; 4 - 45 \text{ саf}^{-1}$.

Сурет 1. Этилен мен оттегінің 4:1 қатынасында тотығуыдың кинетикалық және потенциометрлік кисықтар

Кесте 1 – Этиленнің судағы $0,2 \cdot 10^{-3}$ кг/тотығу өнімдерінің талдау қорытындылары

Тәжірибе жағдайлары:



| Газ қоспасының жіберу жылдам- дығы, сағ ⁻¹ | Реакцияга түсken газ қоспасы мөлшері, моль·10 ⁻⁴ | | | | | | | | | | Реакция- ласқан шикізат мөлшері, моль·10 ⁻⁴ | Реакция- ласпаған шикізат мөлшері, моль·10 ⁻⁴ | Кон- версия- лану дерек- есі, % | |
|--|---|----------------|----|---------------------|----------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|--|--|---|--|
| | C ₂ H ₄ | O ₂ | | CH ₃ COH | CH ₃ COOH | H ₂ O | CO ₂ | C ₂ H ₄ | O ₂ | C ₂ H ₄ | O ₂ | | | |
| 5 | 156 | 201 | 68 | 23 | 22 | 155 | 89 | 156 | 201 | 1584 | 245 | 16 | | |
| 15 | 121 | 205 | 34 | 23 | 13 | 144 | 112 | 121 | 205 | 1585 | 241 | 15 | | |
| 30 | 116 | 197 | 30 | 21 | 13 | 120 | 129 | 116 | 197 | 1670 | 249 | 14 | | |
| 45 | 67 | 179 | 14 | - | - | 116 | 116 | 67 | 179 | 1719 | 267 | 11 | | |

Арнайы зерттеулерде анықталғандай этилен оксиді мен ацетальдегид көмір қышқыл газына дейін тотықпайды. 6 кестеден көргеніміздей, этилен оксиді бойынша селективтілік реакцияға түсетін заттардың беру жылдамдығының төменгі көрсеткішінде максималды

44 % мәнге ие. Беру жылдамдығын арттырғанда процестің селективтілігі 19 % төмендейді.

Кесте 2 – Этиленнің суда тотықуының талғамдылығы

Тәжірибе жағдайлары:

25⁰C, C₂H₄: O₂ = 4 : 1

| Газ қоспасының жіберу жылдам- дығы, сағ ⁻¹ | C ₂ H ₄ реакцияға кеткен мөлшері, моль·10 ⁻⁴ | | түзугекеткен мөлшері моль·10 ⁻⁴ | | шығымы моль·10 ⁻⁴ | Талғамдылық, S, % |
|---|---|--|---|--|---------------------------------|----------------------|
| 5 | 156 | | 68 | | 68 | 44 |
| 15 | 121 | | 34 | | 34 | 28 |
| 30 | 116 | | 30 | | 30 | 26 |
| 45 | 67 | | 13 | | 14 | 19 |

Корытынды. Түзілетін этилен оксиді ұзақ уақыт катализатормен әрекеттесіп, ацетальдегидке дейін изомерленуіне әкеледі және реакция шығымы төмендейді. Бұл процестің талғамдылығын жоғарлатудың бірден - бір жолы – ерітіндін таңдау. Бұл жағдайда аз да болсын этилен оксиді шығымын жоғарлатуға болады.

Сулы ацетатты ерітінділерде катализатор ретінде палладийді таңдау алсақ палладий бетінде берік байланысқан атомарлы оттегі болады. Егер этилен оксиді этиленнің атомарлы оттегімен әрекеттесуі нәтижесінде түзілсе, онда реакция шығымы мен талғамдылығы артады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ройтер В.А. Каталитические свойства веществ. – Киев: Наукова Думка. - 1968. - Т.1. – 640-1286 б.
2. Ройтер В.А. Каталитические свойства веществ. – Киев: Наукова Думка. - 1975. - Т.2. – 141-902 б.
3. Ройтер В.А. Каталитические свойства веществ. – Киев: Наукова Думка. - 1975. - Т.2. – 2-679 б.
4. Ройтер В.А. Каталитические свойства веществ. – Киев: Наукова Думка. - 1976. - Т.3. – 316-961 б.
5. Ройтер В.А. Каталитические свойства веществ. – Киев: Наукова Думка. - 1977. - Т.4. – 194-204 б.
6. Зимаков П.В. Окись этилена. – М: Химия.- 1967. -320 б.
7. Покровский В.А. Каталитическое окисление этилена // Успехи химии. – 1956. – Т.25, В.12. –1446 б.
8. Gognion J.M., Kervenna I.J. Усовершенствованный катализатор процесса получения окиси этилена. Экспресс-информация. Промышленный органический синтез. - 1980. - № 28. - 20-22 б.
8. Боресков Г.К., Хасин А.В. Взаимодействие этилена с кислородом, адсорбированным на серебре: реакционная способность адсорбированных атомов кислорода и модифицирующее действие продуктов реакции // Докл. АН СССР. - 1990. - Т.274, № 2. –348-352 б.
9. Розловский А.И. Научные основы техники взрывобезопасности при работе с горючими газами и парами. –М.:Химия. - 1972. -349 б.
10. Темкин М.И., Кулькова Н.В. О природе медленной сорбции газов твердыми телами. Докл. АН СССР. – 1955. - Т.105. - 1021-1023 б.

ӘОЖ 66.0:66.098

Babasheva K. K., Turebaeva P.D.

(Kazakh Technological and Business University, Astana, Kazakhstan
Karligash_49@mail.ru, pana90@mail.ru)

RECEIVING AND RESEARCH OF POLYMERS ON THE BASIS A WASTAGE OF COKE- CHEMICAL PRODUCTION

Abstract. This article describes the preparation and study of polymers of the reaction of copolymerization of maleic anhydride with CIF. The mechanism of the copolymerization reaction and the factors affecting the reaction — the concentration of initial monomers, the types of initiators, solvents, the effect of temperature – have been studied. The mass of copolymers obtained as a result of linear and heterogeneous polymerization was determined.

Key words: indene-coumarone tars, properties, waste, synthetic tars,synthes compounds, study, a molecular mass , monomer, polymers.

Бабашева Қ.Қ., Туребаева П.Д.

(Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазахстан,
Karligash_49@mail.ru, pana90@mail.ru)

КОКС –ХИМИЯ ӨНДІРІСІ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫң НЕГІЗІНДЕ ПОЛИМЕРЛЕРДІ АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Түйіндеме. Осы мақалада малеин ангидридпен КИФ-дің сополимерлеу реакциямен полимерлерді алуы және зерттеуі қарастырылған. Сополимерлеу реакциясының механизмі және реакцияға әсер ететін әр түрлі факторлары - бастапқы мономерлер концентрациясы, бастамашылар түрлері, еріткіштер, температураның әсері зерттелген. Тізбекті және гетерогенді полимерлеу нәтижесінде алған сополимерлердің молекулалық массасы анықталған.

Кілт сөздері. Инден – кумаронды шайырлар, қасиеттері, молекулалық массасы, мономер, полимер, еріткіштер, тұтқырлық.

Кіріспе. Бастапқы кезде инден-кумаронды шайырга қызығушылық артты, себебі олар әлдеқайда қымбат синтетикалық полимердің баламасы болып табылады және оларға шикізат базасы ретінде тас көмірдің қайта өнделген өнімдері қолданылды. Бұл шайырлар пластификациялаушы қасиеттердің жогарылығы, химиялық беріктігі мен суға төзімділігі, сонымен

қатар салыстырмалы түрде арзандығы лак және бояу жасау өнеркісібінде табысты қолданыла бастады. Олар басқа да бағалы қасиеттерге ие: жабысқақтық және байланыстыру-шылық қабілетінің жогарлы, электр өткізгіштігі мен жылу өткізгіштігінің төмендігі, жылуға төзімділігі және құрғатылған майлармен бірлесу қабілеттілігі. Оларды алуға арналған негізгі шикізат коксохимия

өнімдері, сонымен қатар мұнайды ыдыратудағы жанама өнімдерді қолдану болып табылады [1-3]. Малеинді ангидриджәнепероксидкозгаушысының қатысуымен КИФ (кумарон инден фракциясы) құрамындағы қанықпаған байланыстардың сополимерленуі шайырды алу процесінің температурасын төмендетуге мүмкіндік береді, олардың негізінде алынған өнімдерді қолдану мүмкіндігін көнектеді.

Өзекті әдебиеттер бойынша шолу.

Винильді және диенді қосылыстарды полимерлену тізбекті реакцияның ерекше түрі болып табылады, мономерлердің молекулаларынан молекулалық тізбектің түзілуімен жүзеге асырылатын кинетикалық тізбектің өсүі болып табылатын ерекшелікпен сипатталады [4-6]. Тізбекті полимерлену үшін мономер молекулаларының жанама өнімдердің бөлінуінсіз бір-біріне тез арада жалғасуы тән.

Зерттеу нәтижесінде малеин ангидридпен КИФ-дің сополимерлеу реакциямен полимерлерді алу және зерттеу. Сополимерлеу реакциясының механизмін және реакцияға әр түрлі факторлардың - бастапқы мономерлер концентрациясы, бастамашылар турлери, еріткіштер, температураларын әсерін зерттеу. Алынған өнімдердің молекулалық салмағын анықтау.

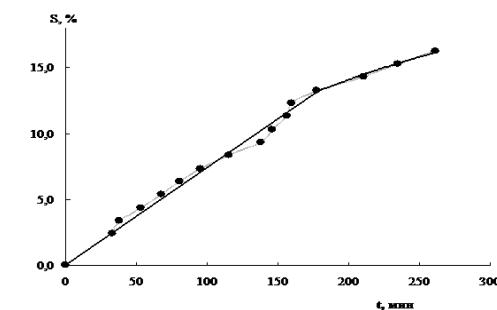
Зерттеу материалдары мен әдістері. Сополимердің жинақталу жылдамдығын зерттеуді диоксан ерітіндісінде кешен түзгіштің (I және II қоспа) қатысуымен және қатысуының жүргізілді. Мономерлердің 3 моль/л және безоил пероксидінің 0,03 моль/л жалпы концентрациясы бар бастапқы мономерлі қоспаның құрамы кесте 1-де көрсетілген.

Кесте 1 – Реакциялық қоспаның құрамы

| Компонент | Масса, г | | 60°C болғандағы компоненттердің көлемі, мл | |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--|----------------|
| | I қоспа | II қоспа | I қоспа | II қоспа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ИФ, соның ішінде Инден | 3,68947 3,13605 | 3,74780 3,18563 | 3,860 3,147 | 3,921 3,196 |
| БП | 0,07300 | 0,08145 | 0,055 | 0,061 |
| МА | 0,29430 | 0,29845 | 0,224 | 0,227 |
| 1,4-диоксан | 6,02425 | 6,05335 | 6,097 | 6,127 |
| Тетрабутоксититан | - | 0,02160 | - | - |
| Барлығы | 10,08102 | 10,20265 | 10,236 | 10,336 |
| Соның ішінде инден+МА | 3,43035 | 3,48408 | 3,371 | 3,423 |

Реакциялық қоспаны калибрленген дилатометрге құйылды және сополимерлену процесі барысындағы көлемнің өзгеруін қадағаланды. Дилатометрдегі қоспаның көлемі калибрленген шамаға V_0 сәйкес 9,1765 және 9,0815 мл құрайды. Реакциялық қоспадағы мономер көлемінен 1 және 2 тәжірибе (I және II қоспа) үшін табамыз. I және II қоспа үшін сополимердің шығуы сәйкесінше 18,16 және 16,26 мас. % құрады. Осы шамалардың және соған сәйкес 2,524 және 2,407 тең мәндердің $\Delta V/V_{E\tilde{N}\tilde{O}} \times 100\%$ негізінде $\Delta V/V_{E\tilde{N}\tilde{O}} \times 100\%$ және S қатынасында к контракция коэффициентінің шамасын табамыз.

I қоспаның полимерленуі барысында алынған нәтижелерге сәйкес конверсияның 10 мас. % шамасына дейін 5,7 %/сағ жылдамдықпен ағып шығады, содан соң біраз төмендеп, 10-нан 18 мас. %-а дейінгі кесіп алу барысында 3,2 %/сағ жылдамдықты құрайды (сурет 1).



Сурет 1. 60 0C-та I қоспаны полимерлену үшін 1,4-диоксанда полимердің жинақталуының (S) уақытқа тәуелділігі

ИФ және МА-тің сол қатынастағы мөлшерімен ерітіндінің және гетерогенділіктің ықпалын анықтау үшін толуол және диоксан ерітіндісінде полимерленуі жүргізілді.

Алынған өнімдердің сипаттамалық тұтқырылығы анықталды. Малеин ангидридпен инден сополимерінің ерітіндісінің тұтқырылығы хлороформда, ацетонда және ТГФ-та өлшенді. Анықтау нәтижелері 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Ацетонда және ТГФ-та малеин ангидридімен инден сополимерінің тұтқырылығын анықтау мәліметтері. Сополимерлену шарты: $[БП] = 2$ мас. %, толуолда 80 °C (СПЛ 2)

| Ерітінді | Сұйық-тық көлемі, мл | Ерітінді конценциясы, г/дл | Ағып шығу уақыты, с | η салыстырмалы | η меншікті | η менш/C., дL/г |
|-----------------|----------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|
| Ацетон | 8 | 0,7798 | 96,09 | 1,107 | 0,107 | 0,137 |
| | 10 | 0,6238 | 95,28 | 1,097 | 0,097 | 0,155 |
| | 13 | 0,4798 | 93,32 | 1,075 | 0,075 | 0,156 |
| | 17 | 0,3669 | 91,85 | 1,058 | 0,058 | 0,158 |
| Тетрагидрофуран | 8 | 0,8006 | 132,57 | 1,152 | 0,152 | 0,190 |
| | 10 | 0,6405 | 127,87 | 1,111 | 0,111 | 0,173 |
| | 13 | 0,4927 | 126,29 | 1,097 | 0,097 | 0,197 |
| | 17 | 0,3768 | 123,21 | 1,070 | 0,070 | 0,186 |

Алыған полимерлердің молекулалық массасы және сипаттамалық тұтқырлығының мәліметтері 3 кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Алынған сополимерлердің молекулалық массасы және сипаттамалық тұтқырлығын анықтау мәліметтері

| Үлгі | Полимерленген қоспа | Ерітінді | [η], дл/г | Молекулалық масса |
|--------|---------------------|----------|------------------|-------------------|
| СПЛ 5 | I (дил.) | ТГФ | 0,145 | - |
| | | ДМСО | 0,08 | 18600 |
| СПЛ 2 | II (дил.) | ДМСО | 0,084 | 19700 |
| СПЛ 6 | Г (ампула 1) | ДМСО | 0,0084 | 1310 |
| СПЛ 7 | Г (ампула 3) | ДМСО | 0,004 | 8230 |
| СПЛ 8 | III (ампула 4) | ДМСО | 0,002 | 3640 |
| СПЛ 10 | IV (ампула 7) | ДМСО | 0,04 | 8230 |
| СПЛ 11 | IV (ампула 8) | ДМСО | 0,035 | 7030 |

Зерттеу натижелерін талдау.

Толуолда алынған сополимерлердің үлгілерінің сипаттамалық тұтқырлығы мен молекулалық массасының мәні жақын, ДМСО-да алынған сополимерлердің үлгілерінің мәндеріне қараганда 2-4 есе тәмен. Полимерленуді толуолда жүргізу молекулалық массасы 10000 аспайтын үлгілерді алуға болады. Конверсияның өсуімен, мысалы үлгілерге арналған сипаттамалық тұтқырлық пен молекулалық массаның арту үрдісін айтып өтүге болады.

Толуол ерітіндісінде гетерогенді полимерленуді жүргізу барысында процестің жылдамдығы бастапқы кезеңдерде 1,1 %/сағ құрайды, яғни бұл ДО ерітіндісіне қараганда 4-5 есе тәмен. Содан соң процесс біраз баяулайды, бірақ конверсия 13 % жеткенде оның жылдамдығы тез артады, сондықтан 22 сағатта шамамен бірдей шығуға – ДО-да 24,8 %-ке жетеді.

Гетерогенді сополимерленуге арналған S – t тәуелділігіне байланысты

бастапқы кезінде сополимерлену ерітінді көлемінде өтеді, ал содан соң шөгінді бөліктерінде, фазалардың бөліну шекарасында және көлемде жалғасады, бұл процестің жылдамдығының дереу жоғарылауына алып келеді. Температуралық 80-нен 100°C-қа сатылық көтерілуі жағдайында процесті жүргізу сол күрамдағы реакциялық қоспаны толуолда 80°C-та және 90°C-та 3 сағат үстәу 24,6 % өнім алуға мүмкіндік береді және 100°C-та 3 сағат бойы қосымша үстәу кезінде үлгаймайды.

Осылайша, температуралық 90 - 100°C-қа дейін жоғарылауы процестің жүру уақытының 3-4 есе қыскаруына алып келеді, ал шығудың артуына алып келмейді. Алайда, сол температуралық тәртіпте МА-н КИФ-ң сополимерленуі ампулада шөгіндінің аз мөлшерінің пайда болуымен гомогенді процесс ретінде өтеді. Сондай-ак, КИФ негізіндегі реакциялық қоспадан 80 - 90°C температурада 6 сағатта 26,0 % және 100°C температурага дейін

қосымша қыздыру барысында 32,2 % өнім шығару мүмкіндігі болды. КИФ үшін қыздыру барысында шығудың жоғарылауы гомогенді сополимерленуге қабілетті компоненттердің, мысалы стиролдың болуымен байланысты болуы мүмкін. МА-ң қатысуымен ИФ-ң полимерленуінен алынған өнімдер үшін олардың сипаттамалық тұтқырлығы анықталды. МА-н инденнің сополимері ТГФ-та ерітіндігі белгілі. Сонымен қатар, алынған үлгілердің хлороформда, ацетонда және ДМСО-дағы ерігіштігін тексердік. Хлороформда мундай полимерлердің ерітетіндігі анықталды ($C=0,055$ г/дл). Сонымен қатар, су қосылған хлороформдағы ерітінді үшін ұменш шамасы ұлғаяды. Сызықтықтан ауытқушылық, әдетте, 0,1 г/дл тәмен болатын кейбір «сыни концентрациядан» бастап пайда болатын тәуелділіктер сипатталды. Сыни тұтқырлықтың ауытқушылығы макромолекулалық шумақтың өлшемімен және пішінімен, мысалы полиэлектролиттер үшін байланысты болуы мүмкін [7-10]. Алайда олар капиллярдың

қабыргаларында полимердің адсорбциясымен, сонымен қатар ағып шығу уақытының дәлсіздігімен қамтамасыз етілуі мүмкін.

Қорытынды. 1. 60 – 100°C температурада малеинді ангидриден инденнің полимерленуі радикалды механизм бойынша жүзеге асады. Полимерлену жылдамдығы малеин ангидридтің санына, температурасына және еріткішке тәуелді болады. ДО ерітіндісінде 60°C температурада инден: МА қатынасы 90:10 болған жағдайда реакция жылдамдығы 5,7 % /сағ құрайды;

2. Толуол ортасында полимерлену жылдамдығы артып отыратын гетерогенді процесс ретінде жүзеге асады;

3. ДО ерітіндісінде сополимерлену процесі барысында алынған МА-н инден сополимерінің молекулалық массасы шамамен 20000 құрайды, ал толуол ортасында гетерогенді сополимерлену үшін молекулалық массасы 2000 – 8000 болатын үлгілер алынды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Соколов В.З. Инден-кумароновые смолы. М.: Металлургия, 1978. – С. 216 с.
2. Багдасарьян Х.С. Теория радикальной полимеризации. М.: Наука, 1966. – С. 299
3. Багдасарьян Х.С., Боровикова В.А./Журн. физ. химии. 1961. -Т. 35. – С. 2306
4. Kennedy J.P., Kelen T., TudosF. Analysis of the Linear Methods for Determining Copolymerization Reactivity Ratios//J. Polym. Sci.: Polym. Chem. Ed. 1975.V. 13. P. 2277.
5. Ерусалимский Б.А. Ионная полимеризация полярных мономеров. – Л.: Наука, 1970 – С 288.
6. И. Михалева, Э.И. Бродская и др//Химия гетероциклических соединений. – 1989. – №10. – С. 1420
7. Рзаев З.М. Полимеры и сополимеры малеинового ангидрида. – Баку:Элм, 1984.- С. 160
8. Кучевская А.С. и др. Динамика микроструктуры сополимеров малеинового ангидрида//Известия Томского политехнического университета, 2011..- Т. 318, №3.- С. 121-126.
9. Патент 16936 Республики Беларусь. Способ получения сополимеров стирола

с малеиновым ангидридом методом контролируемой радикальной полимеризации // Шиман Д.И., Костюк С.В., Гапоник Л.В., Лесняк В.П., Капуцкий Ф.Н.// Опубл. 28.02.2013.

10. Iwatsuki S., Iton T., Shimizu M., Ishikawa S. Reactivity of an Alternating Copolymerization: Terpolymerization among Two Donor Monomers and a Common Acceptor Monomer // Macromolecules.— 1983.- V. 16, №9.- P. 1407.

УДК 544.188

Yerkassov R.Sh., Alibekov Zh.A.

(L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan erkass@mail.ru)

KVANTO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COORDINATION COMPOUNDS OF MANGANESE BROMIDE WITH PROTONED ACETAMIDE

Abstract. In this article using HyperChem 8.0.10. such quat-chemical characteristics as electronic, energy and geometric parameters of the coordination compound of manganese bromides with protonated acetamide obtained by semi-primary method were determined

Key words: manganese bromide, acetamide, protonated acetamide, coordination compounds

Еркасов Р.Ш., Әлібеков Ж.Ә(Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана,
Казахстан, erkass@mail.ru)

МАРГАНЕЦ БРОМИДІНІҢ ПРОТОНДАЛҒАН АЦЕТАМИДПЕН КООРДИНАЦИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫң КВАНТТЫҚ -ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Аннотация. Осы мақалада Hyper Chem 8.0.10 бағдарламасы пайдаланылады. Жартылай эмпирикалдық әдіспен алынған протондалған ацетамидпен марганец бромидтерінің үйлестіру құрамының электронды, энергетикалық және геометриялық параметрлері сияқты кванттық - химиялық сипаттамалары анықталды.

Түйінді сөздер: марганец бромиді, ацетамид, протондалған ацетамид, үйлестірілген қосылыштар

Кіріспе. Химия және химиялық технология-ның келешектегі бағыттарының бірі – химияның органикалық лигандалармен координациялық қосылыштар болып табылады. Курделі кешенді қосылыштар алуына мүмкіндік беретіндіктен бұл маңызды болып табылады. Мысалы, өзінің құрамында заттың донорлы атомдары (әсіресе, ацетамид, карбамид, тиокарбамид, никотинамид) әртүрлі металлдардың иондарымен координациялық қосылышы түзілуге қабілетті. Барлық осындай

топтар металл табигаты мен кешендер құрамы синтездің шартына байланысты координацияның көптүрлі тәсілдерін көрсетеді [1,2]

Жұмыстың мақсаты: Бір уақытта органикалық лигандалардың, ацетамид мысалында бейорганикалық қышқылдармен және олардың тұздарымен әрекеттесуін, сонымен қатар өзінің құрамында бірнеше биологиялық белсенді құрамдардан: ацетамид, биометалл тұзы марганецтің және бейорганикалық қышқылдан

тұратын әртүрлі лигандалы кешенді қосылыстардың жаңа класын алуды зерттеуді қөздейтін химиядағы жаңа бағыт болып табылады. Алға қойған міндеттерді жүзеге асыруүшін жаңа заттардың түзілу заңдылықтарын, олардың құрамын құрылышын және физика – химиялық сипаттамаларын анықтау зерттеуіміздің маңсаты болды.

Биологиялық және практикалық аспекттілермен қатар бұларға деген қызығушылықтың себебі, олардың құрылышы, химиялық және физикалық қасиеттері түрғысынан іргелі зерттеулер үшін олар жақсы, тиімді нысандар болып табылады. Магний гидрохлоридінің ацетамид протонымен координациялық қосылысының молекулаларының ылғал тартқыштығына байланысты ренттентті құрылымды талдау жүргізу

үшін олардың монокристалын алу емес, жұмысты алғаш рет Hyper Chem 8.0.10. бағдарламасы көмегімен әртүрлі магний гидрохлоридінің ацетамид протонымен қосылыстарының электрондық, энергетикалық және геометриялық параметрлерінің кванттық - химиялық есептеулері жүргізілді [3,4].

Тәжірибелік бөлім. Модельді нысан ретінде марганец бромидінің протондалған ацетамидті кешендері алынды: $\text{MnBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$, $\text{MnBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{HBr}$, $\text{MnBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$, $\text{MnBr}_2 \cdot 3\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$, $\text{MnBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$.

Зерттелген қосылыстардың электрондық және энергетикалық сипаттамаларының кванттық-химиялық есептеу нәтижелері 1-5 кестелерде көрсетілген.

Кесте 1 – Марганец бромидінің протондалған моноацетамидтік кешендерінің электронды және энергетикалық сипаттамалары

| Параметрі | Қосылыстар | | |
|-------------------------------|---|--|--|
| | $\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ | $\text{MnBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{HBr}$ (N арқылы) | $\text{MnBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{HBr}$ (О арқылы) |
| - E _{жалпы} , эВ | 1139,994 | 2463,307 | 2561,509 |
| $\Delta fH_{обр}$, кДж/ моль | 244,304 | 714,711 | 541,200 |
| ПИ, эВ | 10 | 4,9 | 5,8 |
| μ , D | 7,51 | 9,72 | 7,33 |
| qO, з.ө.б. | -0,262 | -0,022 -0,106 | 0,136 0,021 |
| qN, з.ө.б. | 0,366 | 0,742 | 0,532 |
| q C, з.ө.б. | 0,202 -0,166 | 0,125 -0,138 | -0,059 -0,220 |
| q Mn, з.ө.б.. | - | -0,926 | -0,768 |
| q Br, з.ө.б. | -0,730 | -0,224 -0,322 -0,222 | -0,754 0,036 0,058 |

Кесте 2 – Марганец бромидінің протондалған монаацетамиодті кешендерінің электронды және энергетикалық сипаттамалары (сусыз)

| Параметрі | Қосылыстар | | |
|--|---|---|---|
| | $\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ | $\text{MnBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N арқылы) | $\text{MnBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O арқылы) |
| - $E_{\text{жапты}}$, эВ | 1139,994 | 2253,680 | 2252,425 |
| $\Delta fH_{\text{обр}}$, кДж/моль | 244,304 | 487,310 | 366,142 |
| ПИ, эВ | 10 | 9,8 | 9,8 |
| μ , D | 7,51 | 9,32 | 7,79 |
| q_{O} , з.ө.б. | -0,262 | -0,118 | 0,021 |
| q_{N} , з.ө.б. | 0,366 | 0,789 | 0,091 |
| q_{C} , з.ө.б. | 0,202 -0,166 | 0,108 -0,170 | 0,192 -0,140 |
| q_{Mn} , з.ө.б. | - | -0,809 | -0,716 |
| q_{Br} , з.ө.б. | -0,730 | -0,254 -0,068 -0,132 | -0,299 -0,092 0,043 |

Кесте 3 - Марганец бромидінің протондалған диацетамиодті кешендерінің электронды және энергетикалық сипаттамалары

| Параметрі | Қосылыстар | | |
|---|---|--|--|
| | $\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ | $\text{MnBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N арқылы) | $\text{MnBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O арқылы) |
| - $E_{\text{жапты}}$, эВ | 1139,994 | 3010,668 | 3012,074 |
| $\Delta fH_{\text{обр}}$, кДж/ моль | 244,304 | 864,205 | 999,850 |
| ПИ, эВ | 10 | 4,1 | 4,1 |
| μ , D | 7,51 | 8,02 | 5,40 |
| q_{O} , з.ө.б. | -0,262 | -0,216 -0,058 | 0,047 -0,096 |
| q_{N} , з.ө.б. | 0,366 | 0,737 0,946 | 0,745 0,658 |

| | | | |
|--------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| q C, з.ө.б. | 0,202 -0,166 | -0,152 0,182 -0,300 -0,050 | -0,047 -0,105 -0,250 -0,033 |
| q Mn, з.ө.б. | - | -1,050 | -0,679 |
| q Br, з.ө.б. | -0,730 | -0,413 0,056 -0,317 | -0,405 -0,207 -0,178 |

Кесте 4 - Марганец бромидінің протондалған триацетамиодтік кешендерінің электронды және энергетикалық сипаттамасы

| Параметрі | Қосылыстар | | |
|--|---|--|--|
| | $\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ | $\text{MnBr}_2 \cdot 3\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N арқылы) | $\text{MnBr}_2 \cdot 3\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O арқылы) |
| - E _{жалпы} , эВ | 1139,994 | 3785,817 | 3782,467 |
| $\Delta fH_{\text{обр}}$, кДж/моль | 244,304 | 1415,824 | 1190,850 |
| ПИ, эВ | 10 | 4,2 | 4,9 |
| μ , D | 7,51 | 4,67 | 8,13 |
| q O, з.ө.б. | -0,262 | -0,282 -0,176 -0,270 | -0,043 -0,100 0,006 |
| q N, з.ө.б. | 0,366 | 0,952 0,625 0,666 | 0,146 0,378 0,558 |
| q C, з.ө.б. | 0,202 -0,166 | -0,160 0,184 -0,078 -0,260 0,240 -0,148 | -0,126 0,217 -0,103 0,088 -0,109 0,016 |
| q Mn, з.ө.б. | - | -0,991 | -0,667 |
| q Br, з.ө.б. | -0,730 | -0,552 -0,298 -0,555 | -0,487 -0,824 -0,308 |

Кесте 5 – Марганец бромидінің протондалған тетраацетамиодтік кешендерінің электронды және энергетикалық сипаттамалары

| Параметрі | Қосылыстар | | |
|-------------------------------------|---|--|--|
| | $\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ | $\text{MnBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N арқылы) | $\text{MnBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O арқылы) |
| - $E_{\text{жапы}}$, эВ | 1139,994 | 4553,214 | 4552,204 |
| $\Delta fH_{\text{обр}}$, кДж/моль | 244,304 | 1513,980 | 1318,445 |
| ПИ, эВ | 10 | 3,5 | 4,46 |
| μ , D | 7,51 | 8,41 | 8,05 |
| q O, з.ө.б. | -0,262 | -0,331 -0,220 -0,260 -0,402 | -0,230 -0,188 -0,067 -0,060 |
| q N, з.ө.б. | 0,366 | 0,403 0,727 0,409 0,504 | 0,065 0,226 0,596 0,038 |
| q C, з.ө.б. | 0,202 -0,166 | -0,137 0,190 -0,162 0,187 -0,164 0,200 -0,023 -0,107 | -0,132 0,213 -0,123 0,180 -0,334 -0,038 -0,130 0,229 |
| q Mn, з.ө.б. | - | -1,065 | -0,619 |
| q Br, з.ө.б. | -0,730 | -0,479 -0,341 -0,727 | -0,355 -0,257 -0,821 |

1-5 кестеде ацетамидтің молекуласы марганец атомына оттегі және азот атомы арқылы координацияланған, бұл ацетамидтің екі топ бойынша да амид тобын протондау мүмкіндігіне байланысты.

Молекулалардың электрондық құрылышын сипаттайтын параметрлердің бірі атомдардағы (q) тиімді заряд болып табылады. q тиімді зарядтары анықтаудың тұра және практикалық ыңғайлышы әдісі болмағандықтан, қын-

анықталатын шамалар категориясына жатады. Заряд сипаттамалар қолданылған есептік кванттық - химиялық әдісі PM3 Маликен әдісі бойынша алынған [5].

Ацетамидтің марганец катионымен координациясы, сонымен қатар карбонильді оттегі атомы бойынша ацетамид молекуласының протондалуы ацетамид (C, N, O) молекуласының атомының және осы молекуланың кешенді қосылыстарының электронды

сипаттамаларының өзгеруіне алып келеді. Ацетамидтің карбонильді оттегінің атомы бойынша протондау үдерісі берілген қосылыстарда барлық атомдар тиімді зарядтарының (q) елеулі өзгерісіне әкеледі. Тіпті бір ғана бромсүтек қышқылының бір ғана молекуласының қосылуы зерттелетін модельдің электрондық сипатамасын яғни иондану потенциалы мен диполь моменттерін есауір өзгерtedі [6,7].

Қорытынды. Берілген жұмыста зерттелген қосылыстардың электронды үлестірімінің талдауы карбонильді топтың оттегі атомдар негұрлым толық тиімді теріс зарядтың шоғырлануын көрсетті.

Ацетамид молекуласының марганец атомына оттегі атомы арқылы координациялану кезінде карбонильді топтың оттегі атомдарының бірінде -0,230 з.ө.б.-нә тәң $MnBr_2 \cdot 4CH_3CONH_2 \cdot HBr$, ал $MnBr_2 \cdot 3CH_3CONH_2 \cdot HBr$ молекуласының оттегі атомында -0,043 заряд бірлігіне тәң және ең аз көрсеткішті көрсеткен [8].

Координациялау азот атомы арқылы жүзеге асқанда зарядтың теріс мағынасының ең жоғарғы мәні, мысалы, $MnBr_2 \cdot 4CH_3CONH_2 \cdot HBr$ молекуласында оттегі атомында заряд бірлігі -0,402 тәң, ал $MnBr_2 \cdot CONH_2 \cdot H_2O \cdot Br$ молекуласындағы оттегі атомында -0,022 заряд бірлігіне тәң және ең аз мәнге тәң.

Әртүрлі құрамдағы 1:1:1:1 (бромид: ацетамид: су: бромсүтек қышқылы), 1:1:1, 1:2:1, 1:3:1, 1:4:1 (бромид: ацетамид: бромсүтек қышқылы) протондалған қосылымдардың ПИ мәні көрсеткендей, $MnBr_2 \cdot 4CH_3CONH_2 \cdot HBr$ - молекуласында ең кіші мән = 3,5 әВ (N атомы арқылы), ал ең жоғарғы мән $CH_3CONH_2 \cdot HBr = 10$ әВ тәң.

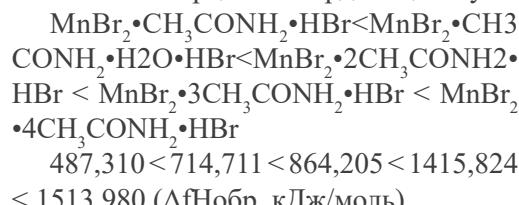
Квантты химиялық қәдіспен зерттелген протондалған модельдер үшін дипольді

моменттердің шамаларын зерттеу нәтижесі $MnBr_2 \cdot 3CH_3CONH_2 \cdot HBr$ (N атом арқылы) молекуласының электрлі дипольды моментаңің онша үлкен емес 4,67 ә шамасын көрсетті.

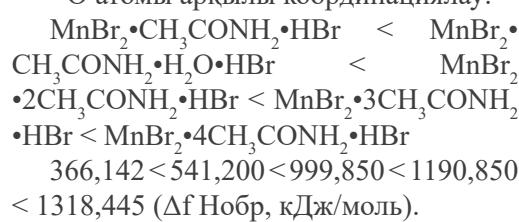
Салыстырылатын амидтердің модельдеріндегі дипольды моментаңің мәндеріндегі айырмашылық түзілетін протондалған қосылыстардың электронды табиғатымен және стерикалық факторлармен байланыстырылғында [9, 10].

Зерттелінген түрдің протондалған формалардың тұрақтылығы қатарда абсолютті шамасы бойынша өседі:

- N атомы арқылы координациялау:



- O атомы арқылы координациялау:



Сонымен протондау қосылыстың тұрақтылығының артуына алып келеді, $MnBr_2 \cdot 4CH_3CONH_2 \cdot HBr$ (N атомы арқылы координациялау) кешені айрықша тұрақты болып табылады [10].

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Еркасов Р.Ш., Несмиянова Р.М., Оразбаева Р.С., Колпек А., Абдуллина Г.Г., Кусепова Л.А., Масакбаева С.Р. Взаимодействие в системе бромид марганца-карбамид-бромоводородная кислота-вода при 25°C // Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. 2014. – №4(101). – С. 370-376
2. Тим Кларк. Компьютерная химия. Практическое руководство по расчетам структуры и энергии молекулы, 1990 г. – 385 с.
3. Берсукер И.Б. Электронное строение и свойства координационных соединений. – Л.: Химия, 1976 г. – 352 с.
4. <https://elibrary.ru>
5. <http://avtoreferats.com>
6. Гельман Г.Г. Квантовая химия. – Издательство:Бином. Лаборатория знаний, 2011г. – 527 с.
7. В.И. Барановский. Квантовая механика и квантовая химия. Уч. Пособие, 2008 г. – 382 с.
8. Картмелл, Фоулс. Валентность и строение молекул –1979 г. – 360 с.
9. Еркасов Р.Ш., Несмиянова Р.М., Оразбаева Р.С., Колпек А., Абдуллина Г.Г., Кусепова Л.А., Масакбаева С.Р. Растворимость в системе MnI₂ –CO(NH₂)₂ – HІ -H₂O при 25°C // Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. 2014. - №4(101) - С.351-357
10. Еркасов Р.Ш., Жапаргазинова К.Х., Тугамбаева Т.Б., Масакбаева С.Р., Е.Н. Таутова, Рыскалиева Р.Г. Квантово – химическая оценка геометрического строения протонированных ацетамидных комплексов кобальта // Вестник ПГУ. Сер. Химико-биологическая, 2009. – № 3. – С.12-20

УДК 691.175.743

K.M. Abdiyev, S.S. Iskendirova

(Kazakh university technology and business, Astana, Kazakhstan
ken4o_93@mail.ru)

PLASTISOL TECHNOLOGY FOR THE TEXTILE INDUSTRY

Abstract. In this article, the technology of plastisol production for the textile industry was investigated. The relevance of plastisol for the chemical industry of Kazakhstan and the demand for it was also investigated.

Key words: Polyvinyl chloride, plasticizer, dioctyl phthalate, flotation agent T-92, talc, stabilizer, pigment, plastisol, destruction, gelatinization

К.М. Әбдиев, С.С. Искендирова

(Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан
ken4o_93@mail.ru)

ТІГІН ӨНЕРКӘСІБІНЕ АРНАЛҒАН ПЛАСТИ-ЗОЛЬ АЛУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Аннотация. Бұл мақалада қолғап өндірісінде қолданылатын пласти-золь алудың экономикалық тиімді технологиясы көрсетілген. Жалпы Қазақстанның химия кешені үшін пласти-золь өндірудің маңызыдылығына және Республикадағы пластизольге деген сұранысқа талдау жасалды.

Кілт сөздері. Поливинилхлорид, пластификатор, диоктилфталат, флотореагент оксаль Т-92, тальк, тұрақтандырыш, пигмент, пласти-золь, деструкция, желатинизация

Кіріспе. Жұмыстың өзектілігі: Қазіргі кезде өнеркәсіптің кез-келген саласы полимерлер негізінде матреиалдарды тұтынады. Полимерлік материалдар технологиялық, эксплуатациялық және экономикалық бағытта тиімді болғандықтан оларға деген сұраныс жыл сайын артып келеді. Әсіресе, жұмыскерлерге арнағы қорғаныс киімін тігумен айналысатын тігін өнеркәсібі үшін де полимерлер негізінде полуфабрикатты шикізаттардың орны ерекше. Сондықтан, Қазақстанның енді дамып келе жатқан өнеркәсібі мен өндірісі үшін

полимерлер негізінде пластизольдерді шығару өте маңызды. [1].

Жұмыстың маңаты: Пласти-золь алу және оны алудың технологиясын зерттеу.

Жұмыстың міндеттері:

- Қазақстан өнеркәсібі мен өндірісі үшін пластизольдерді алудың маңыздылығын ұғыну;
- тігін өнеркәсібінде сұранысын қа-нағаттандыратын пласти-золь алу;
- пласти-золь алу процесінің технологиясын зерттеу.

Зерттеу жұмысының әдістемесі:

- әдебиеттермен танысу, сараптама

жасау, талдау жасау зерттеу әдісі;

– өнеркәсіптік мини-реакторлар кұрастыруға қажетті қондырыларды жинау;

Пласти-золь алудың Қазақстан өндірісі мен өнеркәсібі үшін маңыздылығы.

Астана, Алматы, Қарағанды, Павлодар және Тараз қалаларында көптеген ЖШС-тер жұмыскерлерге арналған арнайы қорғаныс күймдері мен қолғаптарын тігу технологиясын жақсы игеріп, қазіргі таңда отандық және шет елдердің сауда айналымына дайын өнім шығарып отыр. Бұл өндіріс орындарының өнім алу барысындағы тұтынып отырған шикізаттарының барлығы шет (РФ, Қытай) елдерден экспортталады. Қазіргі Қазақстанның химия өндірісі осындай өнеркәсіп орындарын шет ел шикізатына деген тәуелділіктен арылту максаты түр. Әрине, мұндай кешенді тәуелділіктен бірден арылу мүмкін емес, барлық жұмыстар сатылай жасалуы керек. Ең бірінші дәл осы зерттеу объектісі болып отырған пласти-золь сияқты полуфабрикаттарды шығаруды қолға алу керек. Бұл Қазақстанның химия өнеркәсібінің дамуына жасалатын алғашқы қадамдардың бірі болмақ. Әрине, тіпті полуфабрикаттарды шығару барысында да біз шет ел шикізатына тәуелді боламыз. Дегенмен, біз экономикалық тұрғыда пайда табамыз.

Пласти-золь сияқты полуфабрикаттарды шығарудың тиімділігі:

– ішкі сұранысты қамтамассыз (акша Республика ішінде қалады, шикізатқа жұмсалған ақшадан басқасы) етеді;

– еліміздің химия өндірісі саласының дамуына ықпал етеді;

– отандық өндіріс орындарының жұмысына (ел ішінде сату, сатып алу немесе тасымалдау оңай) оң ықпал етеді;

– тұтынуыш өндіріс орындарының басқа қосымша талаптарын (қажетті түсте дайындау, қандай да бір физико-химиялық немесе механикалық қасиеттерін жақсарту, керек мөлшерде алу) жүзеге асыру;

– қосымша жұмыс орындарының ашылуы.

Эксперименттік бөлім. Пласти-золь алудың негізгі шикізаттары.

Алынатын пластизолдің техникалық, эксплуатациялық және басқа да физико-химиялық қасиеттері оны алуға жұмсалған шикізаттардың қасиеттері мен құрылымына тәуелді болғандықтан, шикізат таңдау процесіне мүқтят болу керек. Біздің қолғаптар бір рет пайдаланылатын қорғаныс құралы болғандықтан, бұл пласти-зольге антиприрендер қосу міндетті емес. Алынатын пласти-золь тек қана сапалы болмай, сонымен қатар экономикалық тиімді және барынша экологиялық зиянсыз болуы тиіс.

Поливинилхлоридті таңдау. Біз пласти-золь дайындауга Словакия елінде өндірілген Словенил Е 671 маркалы ақ түсті эмульсиялық дисперсті ұнтақты пайдаландық. Бұл полимер - этилен мен натрий хлоридінен полимеризация реакциясы арқылы алған термопластикалық зат. Бұл ПВХ пласти-золь алуға, лино-леум өндірісінде, жасанды тері алуға, қолғап өнеркәсібінде қолданылады. Сақтау мерзімі: өндірілген күннен бастап 1 жыл. Фасовка: 25 кг қапшық. Словакия CAS: 9002-86-2. Біз таңдаап алған ПВХ шайыры жайлы толық мәлімет 1-ші кестеде көрсетілген.[2]

Кесте 1 - Словенил Е 671 техникалық сипатамалары

| Көрсеткіштің атауы | Норма | Біздің нәтиже |
|---|---------------|---------------|
| сепкіш тығыздылығы г/см ³ | 0,560 – 0,640 | 0,600 |
| К көрсеткіші | 65,5 – 68,5 | 67 |
| 0,063 мм ситодан қалған қалдық % | 20-60 | 25 |
| 0,250 мм ситодан қалған қалдық % | 0,300 | 0,004 |
| 0,500 мм ситодан қалған қалдық % | 0 | 0 |
| ұшқыш заттардың массалық үлесі % | 0,5 | 0,25 |
| винилхлоридтің массалық үлесі %, кем емес | 0,0001 | 0,0001 |

Сонымен, 1 - кестеден көріп отырғанымыздай таңдалып алынған Словенил Е 671 маркалы ПВХ шайыры техникалық сипаттамасы бойынша пласти-золь дайындауга сәйкес келеді. Пластизольге қойылатын тағы бір талаптардың бірі оның диспесті жүйесінің біркелкі болуы. Кесте мәліметі бойынша алынып отырған ПВХ шайырының дисперті жүйелерінің өлшемдері біркелкі және құрамында зиянды ұшқыш органикалық заттардың концентрациясы өте аз мөлшерде [3].

Пластификаторды таңдау. Пласти-золь алу үшін пластификтор ретінде органикалық заттардың әр түрлі класстары қолданылады. Алайда өндірісте күрделі (диоктилфталат, диметилфталат, дибутилфталат, дибутилсебацинат, диоктиладипинат, диоктилсебацинат, дизибутилфталат, три (2-этилгексил) фосфат) эфирлері, құрамында фосфоры бар пластификаторлар мен дизэфирлі пластификаторлар кең қолданыс тапқан[3].

Алынатын пластизольдің барлық физико-химиялық қасиеттері дәл осы пластификаторға тәуелді болғандықтан, пластификатор дұрыс таңдалуы туіс.

Жалпы пласти-золь алуға біріншілік және екіншілік пластификаторлар қолданылады. Біз пласти-золь дайындауга пластификатордың 2 түрін қолдан-дық. Олар диоктилфталат және флотореагент оксаль Т-92 маркалы пластификаторлар. ДОФ маркалы пластификаторы 20°C температурада қоймалжың, май тәріздес сұйықтық. Тазалығына байланысты оның жоғарғы, орташа және төменгі сорттары болады. Аталған пластификатордың жоғарғы сорты түссіз, сондықтан оны ашық түсті пластмассаларды алу үшін қолданады. Ал алынған пласти-золь бояғышпен басқа түске өндөлетін болғандықтан бізге пластификатордың түсі маңызды емес. Сол себепті экономикалық тұрғыдан пластизольдің бағасы арзанырақ болу үшін сапасы төмен ДОФ-ты пайдалансақ болады. ДОФ пластификаторы мынадай заттарда жақсы ериді: петролейн эфирі, бензин, хлороформ. Сондықтан бұл пластификатордан алынған пласти-золь негізінде қолғап бензин сиякты органикалық отындар саласында жұмыс жасайтын мамандарға қолдануға жарамайды. ДОФ пластификаторын көбінесе ди – 2 – этил – гексилфталат деп те атайды. Оның

химиялық формуласы $C_6H_4(COOC_8H_{17})_2$. Қайнау темпе-ратурасы 340°C. ДОФ ток-сикалық зат болғанымен ұшы коэффиценті өте аз. Дегенмен оны өте жоғары температура-

ларда қыздыруға болмайды. ДОФ пластификаторының қасиеттері төмендегі 2-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 2 - ДОФ пластификаторының техникалық сипаттамалары

| Көрсеткіштің атаяуы | Норма |
|--|----------------------|
| Платина-кобальтты шкаласы бойынша түсі | 40 |
| 20 °C температурасындағы тығыздығы г/см ³ | 0,982-0,986 |
| ДОФ-тың қышқылдық саны, КОН/г | 0,07 |
| Ұшқыш заттардың массалық үлесі % | 0,01 |
| Тұтану температурасы | 205°C |
| Меншікті электртерістілігі | 1.0*10 ¹¹ |

Біз алып отырған ДОФ барлық физико-химиялық қасиеттері бойынша пласти-золь дайындауға сәкес келеді. Дайын пласти-золь одан әрі термиялық (желатинизация) өндөлетін болғандықтан бізге пластификтор құрамында ұшқыш заттардың болмауы өте маңызды.

2-ші кесте мәліметтеріне сүйенсек ДОФ пластификаторында ұшқыш заттар өте аз және электртерістілігі мәні жақсы. Процестің екінші пластификаторы Флотореагент оксаль Т-92 техникалық сипат-тамалары 3-ші кестеде көрсетілген [4].

Кесте 3 - Флотореагент оксаль Т-92 пластификаторының техникалық сипаттамалары

| Көрсеткіштің атаяуы | Норма |
|--|-----------|
| Диметилдиоксанның массалық үлесі % | 0,2 |
| Эфирлік саны | 0,5-4,0 |
| ДОФ-тың қышқылдық саны, КОН/г | 1,0-40 |
| Тұтану температурасы | 130 °C |
| 20 °C температурасындағы тығыздығы г/см ³ | 1,00-1,12 |

Флотореагент оксальдың физико-химиялық қасиеттері нашар. Оның басты себебі химиялық құрамы. Бұл пластификатордың басты кемшілігі тұтану температурасының төмен болуы. Пласти-золь полуфабрикат, ол кейін термиялық өндөуге жіберіледі.

Желатинизация процесінің температурасы 180°C дейін баратын болғандықтан, флотореагент оксальды таза өзін пластификатор ретінде алуға болмайды. Сонымен қатар, бұл пластификатор флотация әдісімен аралық өнімдерден синтезделіп

алынған болған соң оның құрамында қышқылдық қалдықтар концентрациясы көп. Флотореагент оксаль Т-92 пластификаторы диметилдиоксаның (побочный продукт) аралық өнімдерін қайта өндіру нәтижесінде алынады. Флотореагент оксалдың құрамы реттүшіден, жинағыштан және көпіршіктүзуші заттардан тұрады. Бұл пластификатор аралық өнімдерден алынатын болғандықтан оның химиялық құрамы таза болмайды. Құрамында әр түрлі ұшқыш (жоғары температура әсерінен) органикалық заттар болуы мүмкін. Бұл пластификатор физико-химимиялық қасиеттерінен болғанымен бағасы ДОФ-пен салыстырғанда 3 есе арзан. Сондықтан біз Флотореагент оксаль Т-92 пластификаторы мен ДОФ пластификаторын араластырамыз деп шешітік[4].

Толтырғышты таңдау. Бейорганикалық жұқа және орташа дисперсті толтырғыштар ішінен кең тараганы күйе, бор, каолин және табиғи кремний диоксиді. Бор жұқа және орташа дисперсті фракция түрінде полиолефинді

және поливинилхлоридті толтыру үшін кең қолданылады. Бордың кемшілігі – сутартқыштығы және кристалды судың болуы. Алынатын пластизольдің сапасының жақсы болуы оның құрамындағы барлық заттардың дисперстілік көрсеткіштерінің бірдей болуына байланысты. [5]

Бейорганикалық толтырғыштар ретінде біз бор мен талькіт алдық. Себебі бордың бағасы ете арзан және Қазақстанның бірнеше аймағында өндіріледі. Алайда бордың басты кемшілігі оның дымқыл сіңіргіштігі. Егер, тасымалдаушы компаниялар борды жақсы герметикалық жағдайда тасымалдамаса ол су сініріп ірі түйіршіктер түзіп қалады. Мұндай жағдайда бор ұнтағын ситодан өткізу қажеттілігі туындайды. Бордың тағы бір кемшілігі нашар боялуы. Егер, бордың орнында органикалық толтырғыштар болар болса, оларды бояуга кеткен бояғыштың мелшері аз болар еді. 4-ши кестеде дисперсті толтырғыштардың техникалық сипаттамалары көрсетілген [5].

Кесте 4 - Диспертсті толтырғыштардың техникалық сипаттамалары

| | |
|---------------------|----------------------------------|
| Толтырғыштың атаяуы | Дисперсті бөлшегінің өлшемі, мкм |
| Жұқа дисперсті | 5 |
| Орташа дисперсті | 50 |
| Ірі дисперсті | 500-ге дейін |
| Түйіршікті | 500-ден артық |

Тұрақтандырғышты тандау.

Негізі пластизольге қосылатын тұрақтандырығыштар оның бөлме температурасында бірқалыптылығын сақтау мақсатында және полимерге қосымша физико-химиялық, механикалық қасиеттерін арттыру үшін қосылады. Сонымен қатар термотұрақтылығы

мен деструкцияға ұшырамау үшін де қосады. Қолғап өндірісіндегі пласти- золь еш уақытта қоймада түрмайды. Өйткені, колғапқа пласти-золь жағу процесі автоматтандырылған процесс. Сондықтан, пласти-золь тез шығындалады. Сонымен қатар, бұл қолғаптар бір рет пайдаланылатын

қорғаныс құралы болғандықтан, пласти-золь сапасы орташа деңгейде болса жарайды. Дәстүрлі әдістерге сүйене отырып, біз цинктиң стеаратын қосуды жөн көрдік [6].

Пигменттерді немесе бояғышты таңдау. Біздің пласти-золь алу технологиямыздың ерекшелігі күны арзан өнім алу. Сондықтан біз пласти-золь алуға жұмсалатын реагенттердің тек физико-химиялық қасиеттеріне сүйенбей, ең бастысы ол реагенттердің бағасын есепке аламыз. Жалпы пигмент пен бояғыш таңдау барысында олардың табиғаты ескерілуі тиіс. Пласти-золь құрамындағы пластификатор мен PВХ ұнтағы бояғыштың аз концентрациясын қажет етеді. Алайда, бейорганикалық зат болып табылатын бор ұнтағы нашар боялады. Бұндай жолмен алынған пласти-золь тек қана қолғап өнеркәсібінде қолдануға жарайды. Себебі пласти-золь құрамында бордың концентрациясы өте көп. Ал бор пластизольдің декстукциялық қаситеттің арттырыды. Бұл қолғантар тек бір рет пайдаланылатын қорғану құралы болғандықтан, оларды алуға қажетті пластизольдің сапасы орташа болса жарайды. Пластизольді кез келген қажетті түске бояуга болады. Бірақ, ашық түсте бояу көп бояғышты жұмсауды талап етеді. Әсіресе толтырғыш ретінде бейорганикалық қосылыстар пайдаланылса, бояғыштың шығыны

көп болады. Сондықтан өндірушілер көбінесе пластизольдерді қанық түстерге бояуды жөн көреді. Соның ішінде ең кең тараған түрі көк түсті пластизольдар. Біз бұл эксперимент болғандықтан құрамы алдын ала белгілі дайын ерітілген бояғышты алады жөн көрдік [7,8].

Пласти-золь алу процесіне сипаттама. Араластыруға ыңғайлы кең ыдыс алып, оған қажет мөлшерде пластификторлардың қоспасын құйып, үстіне электорлы араластырғыштың көмегімен, араластыра отырып поливинилхlorид ұнтағын салдық. Содан соң PВХ пластификтормен толық ісіну үшін 24 сағат уақытқа бетін жауып қалдырық. Сосын толтырғыштардың қоспасын араластыра отырып, қостық. Ең соңғы жасалған процесс ол пластизольді қажет түске бояу. Дайын өнімді тағы 24 сағатқа қалдырып, пайдалана беруге болады. Алынған пластизоль Астана қаласында Орлықол 10а көшесінде орналасқан «Investment Solutions Astana» атты қолғап шығаратын ЖШС-тің цехна жіберіліп, қолғап алу барысында қолданылды [9].

Зерттеу нәтижелерін талдау. Пласти-золь алу барысында біз бірнеше мәрте реагенттердің бір-біріне деген қатынасын өзгертіп көрдік. Жасалған эксперименттердің ішіндегі ең оптимальды нұсқаны 5-ші кестеде назарларыңызға ұсынамыз.

Кесте 5 - Пластизольдің құрамындағы реагенттердің проценттік көрсеткіші

| № | Реагенттер | Проценттік көрсеткіші, 100% |
|---|------------------------|-----------------------------|
| 1 | PвХ ұнтағы | 34% |
| 2 | Пластификатор | 26 % |
| 3 | Толтырғыш бор ұнтағы | 25% |
| 4 | Толтырғыш тальк ұнтағы | 8 % |

| | | |
|---|----------------|-----|
| 5 | Бояғыш | 5 % |
| 6 | Тұрақтандырғыш | 2 % |

Осы жұмсалған реагенттердің ішіндегі ең қымбаты ол ПВХ ұнтағы және пластификтор ДОФ. Ең арзан түскендері толтырығыштар. Сондықтан біз, эксперимент жасау барысында арзан реагенттердің проценттік көрсеткішін барынша көтеруге тырыстық. Алайда, бұл көрсеткіштен асыруға болмайды. Себебі алынған пластизольдің сапасы тым нашар болып кетеді [10].

Қорытынды. Тігін өнеркәсібне арналған пласти-золь алу технологиясы жұмысы бойынша келесідей қорытындылар шыға-рылды:

- Пласти-зольді алуға қажетті реагенттер таңдаудың критеріи жасалды.
- Пласти-золь алудың мини реакторы құрастырылды.
- Пластизоль жұмыста ұсынылған технология бойынша алынды.
- Алынған пласти-золь Астана қаласының өндіріс орнында колданылды.
- Республика бойынша пластизольге деген сұраныс деңгейі зерттелді.
- Пластизоль алудың Қазақстанның химия өнеркәсібі үшін маңыздылығы анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. www.newchemistry.ru
2. Р.С. Барштейн, В.И. Кирилов, Ю.И. Носовский. Пластификаторы для полимеров. Москва: химия. 1982. – С.188.
3. Ю. А. Михайлин. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы. СПб.: Профессия, 2006. – С.624.
4. <https://promplace.ru>
5. <http://www.findpatent.ru>
6. <https://plastinfo.ru>
7. А. Н. Иманов, Ж.Б. Исқакова, Ш.Ш. Нурсеитов. Полимерлік және композициялық материалдар. Оқу құралы – Астана: Қазақ технология және бизнес университеті, 2014. – 140 б.
8. www.volgatranshim.ru
9. www.promhimiya.com
10. www.chem21.info

УДК

N. Nurgaliev, N.S. Baidildina(Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan,
nurgaliev_nao@mail.ru, n_baidildina@mail.ru)

RESEARCH OF THE PROCESS OF KINETICS OF THERMAL DECOMPOSITION OF COALS OF DEPOSITS OF KAZAKHSTAN

Abstract. The article is devoted to the establishment of patterns of thermal destruction of coal with preliminary mechanical activation of the organic mass of coal in the presence of catalytic and polymer additives using the electrohydraulic effect (EGE). The kinetic parameters of thermolysis of phenanthrene, coal asphaltene, destructive hydrogenation of the organic mass of coal and thermodynamic functions are determined.

Key words: kinetics, thermal decomposition, coal.

Н. Нургалиев, Н.С. Байдильдина(Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан,
nurgaliev_nao@mail.ru, n_baidildina@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КИНЕТИКА ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ УГЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА

Аннотация. Статья посвящена установлению закономерностей термической деструкции углей с предварительной механоактивацией органической массы угля в присутствии катализитических и полимерных добавок с помощью электрогидравлического эффекта (ЭГЭ). Определены кинетические параметры термолиза фенантрена, угольного асфальтена, деструктивной гидрогенизации органической массы угля и термодинамические функции.

Ключевые слова: Кинетика, уголь, термическая разложение.

Введение. За последнее время широкое развитие получили работы по переработке углей с целью получения синтетического жидкого топлива методом деструктивной гидрогенизации. В связи с этим весьма актуальным является выбор параметров для оценки исходных углей как сырья для гидрогенизации.

Термическая деструкция – одна из стадий процесса деструктивной

гидрогенизации и от условий ее проведения может зависеть выход и качество получаемых продуктов. Метод дериватографии может дать полезную информацию для характеристики особенностей термического разложения углей низких стадий метаморфизма используемых для гидрогенизации. Изучение характера термического разложения углей с катализитическими добавками в области температур

близких к условиям гидрогенизации, представляет интерес для выяснения механизма гидрогенизации органической массы угля и выявления их структурных особенностей.

Целью исследования является изучение кинетики термолиза разложения углей с каталитическими и полимерными добавками [1].

Экспериментальная часть В статье было исследовано влияние различных каталитических добавок и твердого раствора (ТР) на процесс деструкции углей Талдыкольского и Сарыкольского месторождения (таблица 1,2).

Из таблицы 1 и 2 видно, что при проведении процесса деструкции ОМУ без катализатора идет уменьшение максимальной скорости деструкции ОМУ, а каталитические добавки пирит и ТР вызывают рост скорости в максимуме, особенно это заметно для

кatalитической добавки ПАЗ+Пирит (ТР), при этом ТР оказывает наибольшее влияние на уменьшение энергии активации.

Для всех смесей углей с каталитическими добавками по сравнению с исходным углем наблюдается высокая степень потери массы от времени и температуры.

Наибольшее значение энергии активации наблюдается для образцов с каталитической добавкой (уголь+пирит) и (уголь+ПАЗ). На основании полученных данных можно сделать заключение, что каталитические добавки эффективно катализируют деструкцию ОМУ [2].

Влияние каталитических добавок на деструкцию ОМУ (Талдыкольский уголь) (5% каталитической добавки на ОМУ) - Таблица 1

| Тип каталитической добавки к углю | Т.н. разл., °C | T _{max} , °C | V ^s , %K | E, кДж/моль |
|-----------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------|-------------|
| Исходный уголь | 260 | 452 | 0,78 | 147,3 |
| Пирит | 250 | 442 | 0,88 | 120,4 |
| Пирротин | 255 | 435 | 0,83 | 137,1 |
| ПАЗ+пирит (ТР) | 237 | 440 | 1,25 | 88,4 |

Примечание - ПАЗ - отход Павлодарского алюминиевого завода; ТР – твердый раствор

Влияние каталитических добавок на деструкцию ОМУ (Сарыкольский уголь) (5% каталитической добавки на ОМУ) - Таблица 2

| Тип каталитической добавки к углю | Т.н. разл., °C | T _{max} , °C | V ^s , %K | E, кДж/моль |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------|-------------|
| Исходный уголь | 603 | 723 | 8,05 | 58,5 |
| Пирит | 623 | 693 | 1,1072 | 85,1 |
| Промышленный катализатор Al – Co- Mo | 613 | 683 | 2,0864 | 144,2 |

| | | | | |
|----------------|-----|-----|--------|-------|
| ПАЗ | 633 | 713 | 1,13 | 89,5 |
| ТМК | 623 | 723 | 1,5071 | 115,6 |
| ПАЗ+ ТМК (ТР) | 613 | 713 | 1,2932 | 96,1 |
| ТМК+Пирит (ТР) | 673 | 723 | 1,329 | 119,1 |
| ПАЗ+Пирит (ТР) | 573 | 723 | 2,3712 | 154 |

Примечание - ПАЗ - отход Павлодарского алюминиевого завода; ТР – твердый раствор (смеси); ТМК – отход Усть-Каменогорского титано-магниевого комбината

Из полученных данных термической деструкции ОМУ (рисунок 1 и 2), установлено, что наибольшую активность проявляет каталитическая добавка ПАЗ и ТМК. С целью выяснения влияния количества добавляемой каталитической добавки на процесс деструкции ОМУ, проведены исследования кинетики процесса термодеструкции ОМУ с добавками ПАЗ и ТМК [3].

На рисунке 1 и 2 представлены результаты влияние каталитической добавки (красный шлам и ТМК) на кинетику деструкции ОМУ Талдыкольского угля.

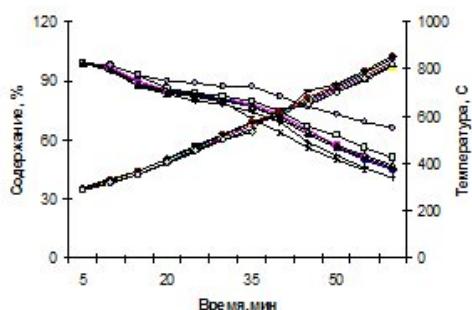


Рис. 1. Влияние каталитических добавок на кинетику деструкции ОМУ

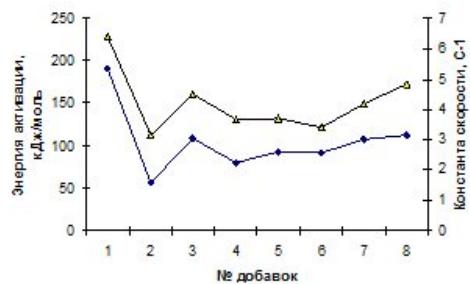


Рис. 2. Влияние каталитической добавки на изменение кинетических параметров энергии активации и константы скорости от состава каталитических добавок

Приведенные результаты на рисунках 3 и 4, показывают существенное различие влияния количества добавляемых каталитических добавок на процесс деструкции ОМУ. Так при добавлении ПАЗ (красного шлама) от 2 до 6% наблюдается уменьшение энергии активации от 74 кДж/моль до 29,4 кДж/моль (рисунок 5). Добавление ТМК увеличивает энергию активации с 75,53 кДж/моль до 108,3 кДж/моль, увеличение концентрации ТМК свыше 8% незначительно уменьшает энергию активации и константу скорости деструкции ОМУ (рисунок 6) [4].

По-видимому, содержащийся в красном шламе оксид железа проявляет слабую каталитическую активность, при процессах деструкции в заданном

температурном интервале 420-450°C. Однако, при проведении процесса термолиза, сера, находящаяся в угле и в красном шламе начинает взаимодействовать с водородом с образованием сероводорода, что в свою очередь сульфидирует железо и генерирует активный катализатор пирротин [5].

На поверхности пирротина диссоциирует сероводород с образованием HS· и H· радикалов, которые являются гидрирующими агентами.

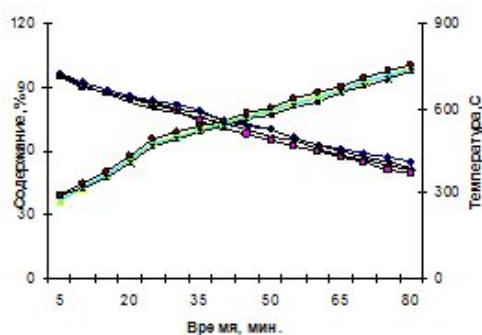


Рис. 3. Влияние количества катализитических добавок (красный шлам) на кинетику деструкции ОМУ

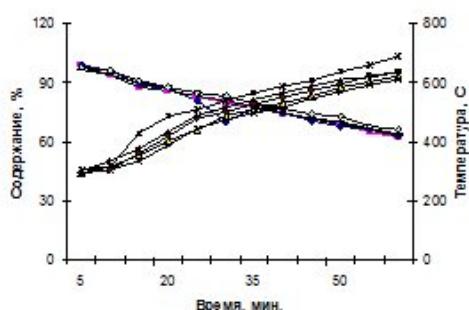


Рис. 4. Влияние катализитических добавок (ТМК) на кинетику деструкции ОМУ

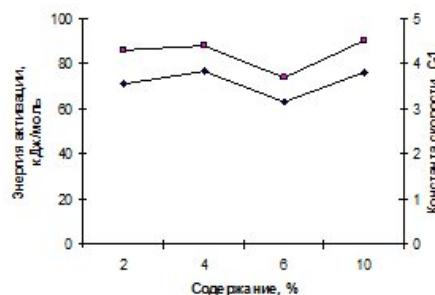


Рис. 5. Зависимость энергии активации и константы скорости от количества добавляемого катализатора (красный шлам)

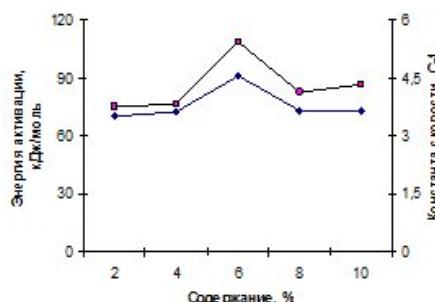


Рис. 6. Зависимость энергии активации и константы скорости от количества добавляемого катализатора ТМК

В таблице 3 представлены влияние различных катализитических добавок и ТР на процесс гидрогенизации бурого угля (Майкубенский бассейн) [6].

Из полученных данных (таблицы 3) видно, что степень конверсии ОМУ без катализатора составляет около 57,4%. Добавки ТР способствуют увеличению конверсии ОМУ на 21,0% и выход жидких продуктов на 26,1%. Результаты дериватографического анализа углей с катализитическими добавками приведенные на рисунках 1-6 показывают, что полученные результаты сопоставимы с выходами продуктов гидрогенизации.

Таблица 3 - Степень конверсии ОМУ и выход продуктов гидрогенизации бурого угля

| Кatalитическая добавка | Степень конверсии ОМУ, % | Выход продуктов, % на ОМУ | |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|
| | | Газ | Жид. продукты |
| Без катализатора | 57,4 | 20,1 | 37,3 |
| Пирит | 68,0 | 18,4 | 49,0 |
| Пирротин | 63,1 | 16,3 | 46,8 |
| Гематит (+5% элементарной серы) | 62,1 | 14,1 | 48,0 |
| ПАЗ+пирит (TP) | 78,4 | 15,3 | 63,1 |

Примечание - ПАЗ - отход Павлодарского алюминиевого завода; ТР – твердый раствор.

Исследования методом электронной микроскопии образцов твердых остатков полученных при различных температурах (400 - 450°C) показали изменение структуры поверхности, образование и рост углерода, с выносом частиц металлов на поверхность и возможно изменение структур углерода от аморфного до графитизированного. На поверхности твердого остатка образуется свободный углерод и металлы (железо, алюминий, кальций), а также откладывается кислород и сера [7].

На рисунке 7, данные влияния катализитических добавок на содержание углерода в твердой фазе полученные после процесса гидрогенизации угля (процесс проводили в оптимальных условиях Р=4,0 МПа, Т=425 °C, продолжительность процесса 90 минут), а на рисунке 8 можно проследить за изменением концентрации углерода, металлов, кислорода и серы в твердой фазе в зависимости от температуры.

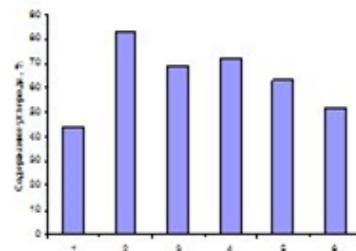


Рис. 7. Влияние катализитических добавок на содержание углерода в твердой фазе

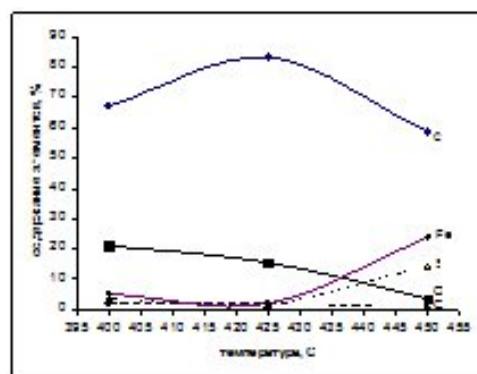


Рис. 8. Влияние температуры на содержание элементов в твердой фазе

Анализируя полученные результаты (рисунок 7,8) можно отметить, что из изученного ряда катализитических добавок наиболее реакционноспособными являются образцы 1 и 6, которые по данным электронной микроскопии и рентгеновского количественного распределения элементов имеют наименьшее содержание углерода в твердой фазе [8].

По полученным электронно-микроскопическим снимкам можно увидеть изменения дисперсности частиц от температуры (400-450°C) (рисунок 9-10). В зависимости от увеличения температуры на электронно-микроскопических снимках наблюдается резкое уменьшение размера частиц твердых остатков в изучаемом температурном интервале [10].

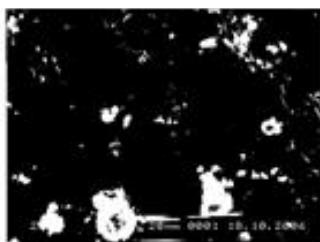


Рис. 9. Электронно-микроскопические снимки твердой фазы в зависимости от температуры при $T = 400^{\circ}\text{C}$

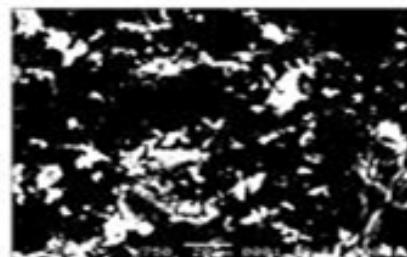


Рис. 10. Электронно-микроскопические снимки твердой фазы в зависимости от температуры при $T = 425^{\circ}\text{C}$

Выводы Можно полагать, что полученные выше данные ДТА и процесса гидрогенизации углей с различными катализитическими добавками, адекватно коррелируют с электронно-микроскопическими исследованиями твердой фазы и полученными результатами в процессе гидрогенизации угля. Для всех смесей углей с катализитическими добавками по сравнению с исходным углем наблюдается высокая степень потери массы от времени и температуры. В соответствии с поставленной целью решались определение кинетических параметров термического разложения углей по данным дифференциального термического анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хрупов В.А., Магыпирова А.Т., Тулебаева Б.Б., Ахмеров М.Ж., Мейрамов М.Г., Байкенов М.И. Кинетика гидрирования полициклических углеводородов // Сб. науч. тр. Синтез, превращения и свойства синтетических, природных органических соединений и полимеров. – Караганда: Изд-во Карагандинского Государственного Университета, 2002. – С. 49-51.
2. Тулебаева Б.Б., Салмагамбетов А., Хрупов В.А., Мейрамов М.Г., Каирбеков А.Ж., Жубанов К.А., Каирбеков Ж.К., Якупова Э.Н., Байкенов М.И. Влияние природы катализаторов на химический состав жидких продуктов // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Этапы становления, современное состояние и фундаментальные

проблемы развития образования и науки Казахстана»: – Караганда: Изд-во КарГУ, 2003. – С. 139-141.

3. Хрупов В.А., Тулебаева Б.Б., Байкенов М.И. Аддитивный метод расчета термодинамических функций органической массы угля // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию Е.А. Букетова. «Академик Е.А. Букетов – ученый, педагог, мыслитель». – Караганда: Изд-во КарГУ, 2005. – С. 121.

4. Касымова Ш.М., Хрупов В.А., Тулебаева Б.Б., Мусина Г.Р., Исабаев А.С., Молдыбаев О., Байкенов М.И. Влияние каталитических добавок на индивидуальный и химический состав легкой и средней фракции тяжелой нефти и угольного гидрогенизата // Вестник КарГУ, сер. хим. – 2005. - №2(38). – С.50-55.

5. Касымова Ш.М., Хрупов В.А., Тулебаева Б.Б., Исабаев А.С., Байкенов М.И. Макрокинетика каталитической гидрогенизации угл // Вестник КарГУ, сер. хим. – 2005. - №2(38). – С. 55-58.

6. Тулебаева Б.Б., Байкенов М.И., Хрупов В.А. Каталитическая гидрогенизация угля в атмосфере шахтного метана. Перспективы развития химической переработки горючих ископаемых // Материалы конф. – Санкт – Петербург: Химиздат, 2006. – С. 218.

7. Тулебаева Б.Б., Кусаинов К.К., Байкенова Г.Г., Жубанов К.А., Байкенов М.И. Выбор технологических условий гидрогенизации углей центрального Казахстана с помощью предварительной химической активации органической массы угля// Материалы III Междунар. конф. по теоретической и экспериментальной химии. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2006. – С. 329-334.

8. Тулебаева Б.Б., Хрупов В.А., Мухтар А.А., Мейрамов М.Г., Мусина Г.Р., Жубанов К.А., Байкенова Г.Г., Салмагамбетов А., Байкенов М.И. Каталитическое оживление угля// Материалы III Междунар. конф. по теоретической и экспериментальной химии. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2006. – С. 334-338.

9. Тулебаева Б.Б., Хрупов В.А., Мейрамов М.Г. Механоактивация органической массы угля и каталитическая гидрогенизация угля// Вестник КарГУ, сер. хим. – 2006. - №4 (44). – С. 39-43.

10. Тулебаева Б.Б., Мейрамов М.Г., Байкенова Г.Г. Термодинамика и кинетика гидрогенизации угля // Вестник КарГУ, сер. хим. – 2006. - №4(44). – С. 47-50.

УДК 351 (574)

Mustafaev K.S., Zhumanazarov K.B., Kassymova S.B.

(Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan,
astana_kzo@mail.ru)

WAYS TO IMPROVE THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract. In the Message of the President Nursultan Nazarbayev to the people of Kazakhstan, it is indicated that it is necessary to continue reforms on accelerated economic, social and political modernization, in which streamlining and improving the efficiency of the public administration system become more important. Among the most important tasks of improving the management system can be identified a radical increase in the controllability of the processes of socio-economic development at the level of individual regions. In this regard, the issue of rethinking the conceptual foundations of administrative organization, and in particular of the public service, which performs the main tasks of public administration, becomes particularly relevant. The article discusses the main issues of the regional economy and the system of effective management of the development of the regional economy.

Key words: region, regional economy, subsidy, crediting, institutional economy.

Мустафаев К.С., Жұманазаров Қ.Б., Қасымова С.Б.

(Қазақ технология және бизнес университеті,
Астана, Қазақстан, astana_kzo@mail.ru)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТИЛДІРУ ЖОЛДАРЫ

Түйіндеме. Аймақтық экономика – бұл экономика білім жүйесіндегі ең маңызды салалардың бірі болып табылады. Аймақтық экономикасы Қазақстан Республикасының өндіріш күштерін әлеуметтік-экономикалық аумақтық орналастыру және оның экономикалық салаларын дамыту, аймақтардың маңызды табиғи-экономикалық, демографиялық және экологиялық ерекшеліктерін, оған қоса аймақаралық, ішкі аймақтық және мемлекетаралық экономикалық байланыстарды зерттейді. Басқаша айтқанда, аймақтық экономиканы зерттеудің маңызды құралы болып қоғамдық ұдайы өндірістің кеңістіктік аспектісін зерттеу болып саналады. Аймақтық дамудың маңызды тапсырмаларының бірі жеке аймақтардағы халық өмірі деңгейіндегі айырмашылықтарды жою болып табылады. Бұл тапсырманы орындау үшін аймақтардың экономикалық деңгейі мен ерекшеліктерін ескере жеке аймақтардың шаруашылық дамуының мемлекеттік бағдарламаларын қолдану үлкен мәнге ие. Барлық аймақтар үшін жалпы аймақтық тапсырмалар – бұл экономикалық құрылымын реформалау, жеке аймақтарды депрессивті жағдайдан шыгару,

әлеуметтік инфрақұрылымын жасау, экономиканы тұрақтандыру, аймақаралық транспорттың жүйені дамыту, экологиялық қауіпсіз жағдай туғызу. Жалпы аймақтық экономиканы дамытуды мемлекеттік реттеу маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Соңдықтан, мемлекет тараپынан көптеген шаралар жүргізілуде. Мақалада аймақ экономикасының негізгі мәселелері мен аймақ экономикасын дамытудың және тиімді басқарудың жүйесі қарастырылған.

Кілт сөздер: аймақ, аймақ экономикасы, субсидия, несиелеу, институционалдық экономика.

Кіріспе. Қазақстанның саяси өмірінде алдыңғы орынға ұлттық қауіпсіздіктің стратегиялық мүддесі мен аймақтың даму қажеттігін ескеретін мемлекеттік саясаттың басты әрі тиімді бағыты бола алатын аймақтық саясатты жетілдіру шығып отыр.

Аймақ – бұл өндіріс және әлеуметтік-тұрмыстық сфера, биліктің аймақтық және жергілікті құрылымдары арасында белгілі бір үлесімділік бекітілетін, табиғи және өндіріс ресурстарын толық пайдалануға мүмкіндік беретін тиімді қатынастар күштейтіletіn, халықтың әртүрлі қажеттіліктерін тиімді қанағаттандыруға үйімдастыратын күрделі әлеуметтік-экономикалық кешен, саяси - әкімшілік құрылымы.

Қазіргі кезде аймақтық деңгейде басқарудың қызметтері мен әдістері экономикалық, әлеуметтік, әкімшілдік бағыттардың бірігуіне негізделеді.

Реттеудің нарықтық әдістері жалпы танылған маркетинг жүйесі мен экономикалық тұтқалары мен ынталары арқылы мемлекеттік реттеуден шығады.

Зерттеу әдістері. Аймақтық экономикасын дамыту ерекше-ліктеріне төмендегідей негізгі факторлар әсер етеді:

- өнеркәсіптік дамудың табиғи-шикізаттық база ерекшелігі;
- еңбек потенциалының сипаты және тұрғындары;
- аймақтық шаруашылық жинақталған құрылымы;

- аймақтың шаруашылық жағдай-да жиналған дәстүрлері;

- еліміздің басқа аймақтарымен экономикалық байланыстарды дамытудың болмауы немесе қолда бар мүмкіндіктері.

Бүгінгі күні Еуразияның дамығын елдері мен АҚШ-та аймақтық саясаттың негізгі тенденциясы болып табылады:

- 1) билік пен экономиканы орталықсыздандыру, аймақтарға өзіндік дербестік беру;
- 2) елдің және аймақтың экономикалық даму стратегиясын өзінің жеке табиғи ресурстық потенциялын пайдалану мүмкіндігін ескере бірігіп әзірлеу;

- 3) территорияның экономикалық дамуының деңгейлерін теңестіру.

Бұған байланысты ұлттық үкіметтің компетенциясы магыналы өзгерістерді басынан ескеретін, ал аймақтар өзін басқаруды және халықаралық сценага шығу талап ететін жағдайдағы жаңа нақтылық мәселені туындаиды [1].

Қазақстан тәуелсіз мемлекет ретінде саяси өмірдің демократиялық жолын таңдады. Соңғы жылдары аймақ экономикасы маңызды мәселелер қатарына шықты.



Республикадагы мәселелі аудандардың болуын ескере құрылымдық өзгерістерге, әлеуметтік дамуды тенестіруге мүмкіндік жасайтын бағдарламалар жүзеге асыру мақсатты. Бұл үшін негізгі құрал көздері территориялық бола алады. Ол игілікті жағдайы бар және женілдікті мемлекеттік капитал салуға ынғайланған аймақтарда туында мүмкін.

Барлық аймақтар донор және дотация алатын болып бөлінеді. Трансферт түріндегі қордан қаржылық көмек «қолдауды қажет ететін аймақтар» немесе «қолдауды ерекше қажет ететін аймақтар» мәртебесіне ие аймақтарға бөлінеді. Олардың қатарына бесітілген және реттелінетін табыстың бір тұрғынға санағандығы көрсеткішінің орташа республикалық көрсеткіштен төмен аймақтар жатады. Қаржыландырудың қосымша көзі Қазақстанда кәсіпкерлікті қолдаудың аймақтық қорын құру болып отыр. Бұл қорын қаржыландырудың қызынша көзінде жүзеге асыруға қатысады:

а) кәсіпкерлікпен бәсекені қолдаушы аймақтың бағдарламаларды өзірлеу, жүзеге асыруға қатысады;

б) товарлар мен қызметтің монополистік рыногына шығатын шаруашылық етуші субъектілерге әртүрлі көмек (қаржылық, материалдық,

техникалық, ұйым-дастыруышылық-әдістемелік, т.б.) көрсетуді жүзеге асырады.

Аймақтар арасындағы тенсіздіктің өсуі мен экономикалық, әлеуметтік және экологиялық мәселелердің терендеуіне байланысты аймақтардың біразы және республикалық бағынудағы қалаларға экономикалық өсуімен дамуы мүмкіндігіне ие. Олардың көбі инвестицияны талап етеді. Соңдықтан үкімет үшін өзінің барлық куатын мәселелі аймақтарға көмек көрсетуге бағыттап, барлық аймақтардың даму мәселелерін шешіп, және бір уақытта әрбір аймақ үшін басымдылықты, әрі тиімді болатын жеке бағдарламаларын әзірлеуге қажет [2].

Бұған байланысты бірнеше басымдылықты мақсаттарды анықтауға болады:

1. құрылымдық қайта құру және әлсіз дамыған аймақтарды дамыту;

2. өнеркәсіп өндірісінің құлдырауы салдарынан қатты жапа шеккен аймақтарды қайта құру;

3. созылып кеткен жұмыссыздықпен күрес немесе жұмысын жоғалтқан тұлғалар мен жастарға еңбекке орналасуға көмек көрсету;

4. халық тығыздығы аз аймақтарға дамуға ықпал ету;

5. мемлекеттік аймақтық саясатты жүзеге асырудың негізгі бағыттары

келесілер болуы тиіс:

- аймақтық бағдарламаны әзірлеу және тікелей бюджеттік қаржыландыру;
- ынталандыру үшін облыста-ды және әкімшілік тірліктерді субсидиялау және несиелеу;
- аймақтық реттеудің заң негізін күрү;
- берілген аудандарда жеке кәсіпкерлікті ынталандыру.

Зерттеу нәтижелігі. Аймақтың жағдайын талдау және диагностикасы келесі ұсыныстарды жасауға мүмкіндік береді:

1. Облыстарға қаржылық және басқа көмек түрін көрсетуді мемлекеттік бюджеттен қолдауға қажет.
2. Мемлекеттік көмек мақсатты сипатқа ие болу керек. Бұл мемлекеттік құралдардың шығындалуын бақылау мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін қажет.
3. Бюджетаралық қатынастардың заң негізін жетілдіру қажет.

Мемлекеттік стратегия ұлттық деңгейде әзірленеді және аймақ саясатының негізі бола алады. Аймақтық дамудың мемлекеттік стратегиясының мәні мемлекеттің, аймақтың, жергілікті өзін-өзі басқарудың әртүрлі менишік субъектілерінің және барлық азаматтардың мұддесінің үлесіне бағытталған қызметтер жатыр.

Аймақтардың экономикасын басқару күрылымын жетілдіру үшін ұлттық және жергілікті деңгейлерде өзара әрекет етудің мәселелерін шешу керек. Орталық пен аймақтар арасындағы қарым-қатынас жасаудың қалыптасқан жүйесінің тиімділігін көтеретін бірнеше жағдайлар бар [3].

Бірінші және басты жағдай – орталық жағынан аймақтарға бағытты дифференциалдау. Табиғи, экономикалық, әлеуметтік потен-циалы

бойынша әртүрлі аймақтармен бірдей қатынас жүргізуге болады.

Екіншісі – қатынастың қарастырылып отырған субъектілері арасындағы өкілеттілікті анықтау бөлу, яғни орталық компетенциясын шектеп, аймақтарға еркіндік беру.

Үшіншісі – аймақтың экономикалық еркінділігінің көнеоі. Аймақтық экономикалық саясатты толық либерализацияланған кезде ғана жетеміз.

Осыларды ескере, соңғы жылдары реформалардың ауыртпалығы аймақ деңгейіне жайлап, біртіндеп ауысада. Сондықтан адрестік, орталықтандастырылған көмекті белсенді пайдаланып, әлеуметтік сфераның объектілеріне мақсатты субвенцияларды енгізіп, жергілікті бюджеттен жоғарыда тұрған бюджеттерге салымдардың тұрақты жылдық нормасын бекіту қажет.

Нақты айтқанда, аймақтардың экономикасын мемлекеттік реттеуді жетілдіру үшін:

1. Орталық пен аймақтардың бюджеттік өкілеттіліктерін шектеу саясатын жалғастыру керек.
2. Аймақтарға көмек көрсетудің негізгі принциптері келесілер болуы тиіс: жалпы Республикалық еңбекті бөлудегі аймақтардың перспективалары мен орнын анықтау, жергілікті халықты жұмыспен қамтуға мүмкіндік жасайтын шаруашылық күрылымын құруға орталықтанған қаржылық күрылымдарды бағыттау.
3. Мемлекеттік басқару органдарынан жергілікті органдарға әлеуметтік-экономикалық бағдарламаларды беру кезінде оларды қаржыландыру көлемі азаймау керек.

Елді аумақтық-кеңістікте дамытудың 2020 жылға дейінгі бағдарламасы жаңа өнірлік саясатты іске асырудың құралы

болып табылады, оның мақсаты әрбір өнірдің әлеуметтік-экономикалық әлеуетін тиімді пайдалану негізінде өнірлердің орнықты дамуы үшін жағдай жасау болып табылады.

Мемлекет басшысы қойған жаңа міндеттерді ескере отырып, өнірлік дамытудың барлық жүйесін заманауи қағидаттарға сай жаңғырту қажет. Стратегиялық басқару жүйесін республикашілік (трансөнірлік) және макроөнірлік деңгейлерде үйімдастыру мемлекеттің стратегиялық жоспарлау институттарының, өнірлердің, қоғамдық бірлестіктердің, бизнестің және сарапшылар қоғамдастырының рөлін арттырумен қоса жүргізуі туіс.

Қазақстан Республикасындағы аймақтық саясаттың мақсаты – территориялдық өзін-өзі басқаруды дамыту қағидаларын құру және рационалды территориялдық еңбек белінісі негізінде әр аймақтың ресурстық өндірістік потенциалын тиімді пайдалану және халықтың өмір сүру қызметтері үшін сәйкес тәң мүмкіндіктерін құруда болып табылады [6].

Аймақтық саясаттың мақсатына жету үшін төмендегідей тапсырмаларды шешуді талап етеді.

Бірінші кезеңде аймақтық саясатты жасау мен жүзеге асыру үшін алғы шарттарды құру болжанды. Оларға келесілер жатады:

- аймақтардың сәйкестілік шаруашылықтың даму қызметін қамтамасыз ететін саяси, экономикалық, экологиялық және құқықтық сипаттағы кешенді шараларды құру;

- мемлекеттің макро-экономикалық саясатының жалпы стратегиялық ережелеріне сәйкес территориялдық

артиқшылықтарын анықтау;

- Қазақстан Республикасының барлық терриориясында экономикалық белсенділікті мемлекеттік ынталандырумен жеке аймақтарды селективті мемлекеттік қолдаудың келісімі.

Екінші кезеңде еліміздің экономикалық дамудың жалпы стратегиясы шегінде аймақтық дамудың алғашқы кезектегі тапсырмаларын жүзеге асыру болжанды. Яғни:

- Институционалды және нарықтық инфрақұрылымның, аймақтық және жалпы республикалық еңбек, капитал және тауар нарықтарының құрылуы және дамуы;

- Артта қалған ауылдарды көркейту үшін материалдық негіз құру.

Корытынды. Республикамыздың экономикасын өсіру және көркейту жағдайында көптеген тапсырмаларды шешу үшін мүмкіндіктер пайда болды. Оларға жататындар:

- аймақаралық инфрақұрылымды құру және өндірістің территориялды үйімын жетілдіру, экономиканың тиімді кеңістік құрылымын қалыптастыру;

- территорияның ғылыми-техникалық және табиғи ресурстарын тиімді пайдалану, экология-экономикалық тенденкті сақтау өндірістік кешеннің ресурстық-мақсатты тәпе-тенденсігін қамтамасыз ету;

- нашар дамыған аймақтардағы әлеуметтік сфера және экономиканың депрессивті жағдайын бастан кешіруден сақтану, аймақтар бойынша халықтың өмірсаласын жәнеденгейіндегі әртүрлікі түзету [7].

Қазақстанда өнірлер үксас экономикалық, табиғи және әлеуметтік-демографиялық сипат-тамаларға негізделе отырып, төрт макроөнірге топтастырылған – Солтүстік (Ақмола,

Костанай, Солтүстік Қазақстан облыстары), Орталық-Шығыс (Шығыс Қазақстан, Қарағанды, Павлодар облыстары), Оңтүстік (Алматы, Жамбыл, Қызылорда, Оңтүстік Қазақстан облыстары) және Батыс (Ақтөбе, Атырау, Батыс Қазақстан, Маңғыстау облыстары). Макроөнілердің әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштері мен айрықша мәртебесіне үқсас болғандықтан, Астана және Алматы хаб-қалалары да бөліп көрсетіледі.

Қазақстан Республикасында соңғы жылдары аймақтық экономикаға, аймақтарды дамыту, дәлірек айтсақ

республикадағы әрбір аймақтық экономикалық өсуін, әлеуметтік жағдайын, халықтың әл-ауқатын көтеру, бюджетті өсіру, қаржы жағдайын, отандық және шетел инвестициясын тарту және оны тиімді пайдалану, ауыл шаруашылығын, өнеркәсіптерді, сонымен қатар шағын және орта бизнесті дамыту сияқты және тағы басқа да проблемаларды шешіп оларды дамытуға көп көніл бөлінуде.

Қазақстанның макроөнілері әртүрлі әлеуетке ие және елдің экономикалық дамуына әртүрлі үлес қосуда.

Кесте 1 – Қазақстан Республикасы макроөнілерінің қысқаша сипаттамасы

| Аймақтар | ЖІӨ-дегі үлесі, % | Қазақстан Республикасының жалпы халық санындағы халықтың үлесі, % | Урбандалу деңгейі, % |
|---------------|-------------------|---|----------------------|
| Орталық-Шығыс | 18,3 | 20,0 | 69,7 |
| Солтүстік | 8,6 | 12,4 | 48,6 |
| Оңтүстік | 17 | 37,7 | 38,0 |
| Батыс | 23,8 | 15,2 | 52,9 |
| Алматы қаласы | 21,2 | 9,6 | 100,0 |
| Астана қаласы | 11,2 | 4,9 | 100,0 |

Ескерту: Кесте мәліметтері [7] алынды

Айталақ, мұнайлы Батыс макроөнірі ел халқының 15,2 % үлесімен ұлттық экономикаға үлес қосу (23,8 %) бойынша көшбасшы болып табылады. Ал аграрлы Оңтүстік макроөнірі ел халқының 37,7 % үлесімен (Алматы қаласын есептемегендеге) елдің жалпы ішкі өнімінің (бұдан әрі – ЖІӨ) 17,0 %-ын ғана өндіреді.

Осы қалалардың әлеуметтік-экономикалық дамуының негізгі көрсеткіштерін салыстырмалы талдау көптеген қалалар өз өнірлерінде өндірістік, қаржылық және еңбек ресурстарының тартылыс және шоғырлану орталықтары болып табылатынын көрсетті.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мамыров, Н.К., Государственное регулирование экономики в условиях Казахстана (теория, опыт, проблемы)/Н.К. Мамыров, Ж. Ихданов. - Алматы: Экономика, 1998.- 248с.
2. Фетисов Г.Г. Региональная экономика и управление: учебник/ Г.Г. Фетисов, В.П. Орешин. – М.: ИНФРА-М, 2012. — 416 с.
3. Андреев А.В. Основы региональной экономики: учебник для вузов/ А.В. Андреев. – М.: КноРус, 2012. – 334 с.
- 4.Курнышев В. В. Региональная экономика. Основы теории и методы исследования: учебник для вузов / В.В. Курнышев, В.Г. Глушкова. – М.: КноРус, 2012. – 254 с.
5. Ф.К. Досмамбетова, Н.Ж. Курманкулова. Аймақтық экономика / Оқу құралы, Астана-2015 ж. – 196 б.
6. Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспары Қазақстан Республикасы Президентінің 2018 жылғы 15 ақпандағы № 636 Жарлығымен бекітілген.
7. Өнірлерді дамытудың 2020 жылға дейінгі бағдарламасы Қазақстан Республикасының 2018-2022 жылдарға арналған әлеуметтік-экономикалық даму болжамы.
8. ҚР-ның жергілікті мемлекеттік басқару және өзін-өзі басқару туралы ҚР-ның 2001 ж. 23 қаңтардағы 148 Заңы.
9. Проблемы совершенствования государственного управления в аспекте развития регионов Республики Казахстана// Право и государство, 2014 – №1 (62). – 75 с.

УДК 332.024.2

Zh. K. Mizambekova, S. N. Valieva

(Kazakh University of Technology and Business, Astana,
Republic of Kazakhstan, zhamilya1952@mail.ru)

ORGANIZATIONAL BASES OF STATE REGULATION OF THE ECONOMY AND ITS FOREIGN EXPERIENCE

Abstract: The article discusses the organizational basis of state regulation of economy its foreign experience. The functions of the public sector are closely related to the objectives of state regulation of the economy. The main forms of state regulation of the economy are: participation in foreign economic relations, investments, government procurement and orders, sale of goods and services at preferential prices, employment policies of the public sector, research work, training, and retraining of personnel in government institutions.

Key words: economy, state, state regulation of economy

Ж.К. Мизамбекова, С.Н. Валиева

(Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Республика Казахстан,
zhamilya1952@mail.ru)

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ И ЕГО ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Аннотация. В статье рассматриваются организационные основы государственного регулирования экономики, ее зарубежный опыт. Функции государственного сектора тесно связаны с целями государственного регулирования экономики. Основными формами государственного регулирования экономики являются: участие во внешнеэкономических связях, инвестиции, государственные закупки и заказы, продажа товаров и услуг по льготным ценам, политика занятости в государственном секторе, исследовательская работа, обучение и переподготовка кадров в государственные учреждения.

Ключевые слова: экономика, государство, государственное регулирование экономики.

Введение. Во многих странах различают следующие виды собственности: публичную собственность, принадлежащую правительству; коммунальную собственность, принадлежащую местным органам

управления; смешанную собственность, когда один хозяйствующий субъект принадлежит частично; центральную, частично принадлежащую местным властям и в то же время в нем участвует частный капитал.

Государственный сектор включает в себя многообразные и взаимосвязанные отношения. Эти отношения построены по иерархическому принципу.

Во-первых, это отношения внутри органов государственного управления, которые связаны с владением, пользованием и распоряжением, принадлежащим государству имуществом, сбором средств в госбюджет и внебюджетные фонды и их расходованием.

Во-вторых, это отношения между центральными, региональными и местными органами управления разделение прав и обязанностей по государственному сектору между ними.

В третьих, это отношения между госаппаратом и государственными предприятиями, производящими товары и услуги и осуществляющие инвестиционную политику.

Переход хозяйственных объектов из частной собственности в государственную называется национализацией. Национализация служит мощным инструментом глобального укрепления и стабилизации системы рыночной экономики в критические периоды ее развития. Цели и основания национализации могут быть различными. Порядок национализации может быть двояким: принудительным и добровольным [1].

Функции государственного сектора тесно взаимосвязаны с целями государственного регулирования экономики. К ним относятся: участие во внешних экономических связях, инвестиции, закупки и заказы, продажа товаров и услуг по льготным ценам, политика занятости на объектах государственного сектора, НИОКР,

подготовка и переподготовка кадров в государственных учреждениях.

Государства, в которых преобладает частная собственность на средства производства, конечно, могут существовать и динамично развиваться без централизованного макроэкономического планирования, но тем не менее наравне с монетаризмом проявляется тенденция к сохранению и дальнейшему расширению планирования.

Методы исследования. Рассмотрим причины, обусловливающие необходимость и возможность планирования в условиях рыночной экономики [2]:

- при планировании у правительства увеличивается доля ресурсов, которой оно может распоряжаться;

- возросший уровень организации людей и предприятий позволяет оказывать позитивное влияние на развитие экономики и обеспечить согласованность действий различных агентов;

- созданные во время кризисных ситуаций планирующие органы продолжали существовать и после преодоления негативной ситуации;

- современное развитие статистики идет по пути построения нового круга наблюдений, предъявляет повышенные требования к качеству информации;

- компьютеризация управления позволяет разрабатывать различные варианты развития экономики и строить систему планов и прогнозов, которые не были возможны до этого.

Рассмотрим факторы, которые предопределяют возможность осуществления планирования (таблица 1):

Таблица 1 – Факторы, вызывающие потребность в планировании экономики

| № | Наименование факторов | Характеристика |
|---|---|---|
| 1 | Механизм свободного рынка | Согласно и в соответствии с теорией Кейнса, необходимо преодолеть с помощью ГРЭ циклические колебания производства, валового дохода, занятости, инвестиций и т.п. |
| 2 | По мере роста уровня доходов | Соответственно происходит увеличение доли общественного потребления (коллективных нужд) в совокупном потреблении. |
| 3 | Большая потребность в ресурсах | В преодолении негативных последствий загрязнения окружающей среды |
| 4 | По мере усложнения масштабов стратегической деятельности | Происходит усложнение технологических связей между агентами рынка |
| 5 | Существование на протяжении многих десятилетий экономического соревнования между странами | Поэтому ряд стран, как Япония, Китай, в планировании своей экономики видят те преимущества, благодаря которым они добились экономического роста |
| 6 | Консолидация различных групп людей и классов. | Современные объединения лиц наемного труда выдвигают такие требования к социальным проблемам, которые невозможно решить без государственного вмешательства. |

Для внедрения индикативного планирования были созданы специальные плановые органы, например, генеральный комиссариат по планированию во Франции или центральное плановое бюро в Нидерландах.

По мнению западных ученых, для рыночной экономики более реалистичной является схема планирования, в которой из единого центра выделены крупные децентрализованные органы управления, имеющие собственные системы предпочтений.

Государственное планирование наиболее распространено во Франции.

Теоретической основой его является

дирижизм – экономическая политика, придающая государству как гаранту общего интереса ведущую роль в принятии экономических решений. С помощью государственного планирования и, прежде всего, распределения государственных финансов правительство укрепляло свою власть и получило множество реальных рычагов воздействия на экономику: государственные заказы, кредитование, контроль над ценами, инфляцией, регулирование налогов и т.д.

При этом в основном используются косвенные методы воздействия на государственный и частный сектора экономики, где главное внимание

уделяется достижению кратко- и среднесрочных целей.

Общегосударственное экономическое планирование в Японии имеет индикативный характер [3].

Разрабатываемые планы представляют собой государственные программы, которые ориентируют отдельные сектора экономики на выполнение общенациональных программ совершенствования структуры хозяйствования.

Одним из основных этапов, позволивших Японии повысить эффективность экономики, было решение правительства об ускоренном развитии тяжелых и химических отраслей.

Такой сдвиг в индустриальной структуре оказался главным элементом механизма «японского экономического чуда». У правительства Японии минимальное количество государственных ведомств, и управление, планирование экономики сосредоточено в одном - министерстве внешней торговли и промышленности. В процесс разработки планов привлекаются все правительственные ведомства, имеющие отношение к экономике страны.

В последние годы в планировании Японии большое внимание уделяется комплексности, а также проблемам экспорта. Разработанный план представляется премьер-министру в виде доклада на экономическом совете. После дополнения и уточнения окончательный вариант утверждается кабинетом министров как общегосударственный экономический план. Как показала история, большинство крупных компаний и банков при формировании экономической политики ориен-

тируются на установки национального плана.

В Испании под планированием понимается способ рационализации и общего координирования государственного вмешательства в экономику. С учетом свободы предпринимательства государство требует особого признания специфического планирования, когда это касается частного сектора экономики.

Гораздо легче государственная экономическая инициатива осуществляется при координации государственного сектора в государственных предприятиях. Для соблюдения правил конкуренции, чтобы условия функционирования государственных и частных предприятий были сходными, конституция предусматривает возможность предоставления ресурсов или основных услуг, особенно национальным монополиям.

В последние годы с учетом процесса глобализации все большее внимание придается координации экономической политики в рамках различных союзов, финансовых фондов. Экономическая интеграция обуславливает отказ от планирования макроэкономических показателей роста экономики отдельного государства, и основное внимание уделяется финансовым и социальным показателям [4].

Хотя внешне роль непосредственного индикативного планирования уменьшается, не следует делать выводы об отказе от вмешательства государства в экономику. Часто на смену общенациональному планированию приходит программирование отдельных секторов или направлений экономики, например, развитие инновационных

процессов, повышение занятости населения в сельскохозяйственных районах, конверсия и т.д.

Можно сказать, что индикативное планирование все больше переходит к прогнозированию и заменяется целевым программированием и это, видимо, перспективная модернизация индикативного планирования.

Экономика США – безусловного мирового лидера XX века – значительно отличается от экономик развитых стран Европы, так как в ней всегда в соответствии с политической системой и особенностями менталитета народа первостепенное внимание уделялось индивидуальной предпринимательской деятельности.

В отличие от европейских стран и Японии, в экономике США практически не применялось общегосударственное планирование, но при этом неуклонно росла доля национального продукта, перераспределяемого с помощью бюджета [5].

Один из основных элементов деятельности государства в США – реализация перераспределительной функции, осуществление которой, по мнению законодателей, не должно подрывать эффективную частную собственность и приводить к нарушению единовременных платежей и трансфертов.

Для этого правительство США широко использует подоходные налоги и налоги на имущество. В связи с широкой, по сравнению с европейскими странами, дифференциацией общества, в США сложилась развернутая система социальной защиты, выплат различных пособий, прежде всего, связанных с безработицей.

Помимо непосредственного

управления государственными предприятиями, значительная часть экономики США регулируется путем формирования нормативно-правовых условий по следующим направлениям:

- налоговая система;
- регулирование нижнего порога оплаты труда, который должен обеспечивать прожиточный жизненный уровень;
- значительное бюджетное финансирование экономики с принятием различных целевых программ для приоритетных секторов национального хозяйства, отсталых регионов и т.д.;
- регулирование ставки процентов по кредитам;
- система прямого или косвенного регулирования цен, которая включает ограничение цен на энергоносители и электроэнергию, значительное дотирование сельскохозяйственной продукции, регулирование цен на стратегически важные товары, входящие в систему стратегических запасов;
- государственные закупки продукции оборонного назначения;
- государственные ценные бумаги как наиболее стабильные и ликвидные на фондовом рынке США.
- Экономикой Америки фактически руководят три наиболее важные ветви власти:
 - исполнительная власть в лице президента и формируемого им правительства;
 - федеральная резервная система (ФРС) – центральный банк США, представленная 12 федеральными банками, которые размещены по всей стране и полностью зависимы от государственной власти. За каждым банком закреплена определенная сфера деятельности, например, федеральный банк

Нью-Йорка занимается внешнеэкономическими вопросами и межгосударственным валютным регулированием;

– система крупных негосударственных финансовых структур, контролирующих через механизмы участия в капитале почти всю экономику страны.

– Рассматривая характеристику экономики США в последнее десятилетие необходимо выделить следующие моменты:

– значительный экономический рост, без спадов;

– резкий скачок предпринимательства в области новых технологий и прежде всего информатики;

– дефицит на рынке труда на определенные специальности;

– значительный рост цен на финансовые активы (акции, векселя и т.д.);

– низкий уровень инфляции.

– Одним из новых явлений в развитии мировой экономики в последние десятилетия стал процесс глобализации, т.е. стирание барьеров между национальными хозяйствами, между рынками национальных экономик [6].

Международный экономический порядок превращается в высокоинтегрированную, объединенную электронными сетями систему. Помимо активных межгосударственных торговых отношений происходит также взаимодействие финансовых рынков.

Глобализация объединяет государства, а локализация меняет баланс сил внутри стран. Частные компании интегрируются и консолидируются для повышения своей эффективности и расширения рынков сбыта продукции.

Одновременно с вопросами глобализации в западной экономической теории значительное внимание уделено проблеме локализации.

Результаты исследования. Глобализация предполагает, что правительства стремятся к заключению соглашений через наднациональные институты. Локализация означает, что национальные правительства должны договариваться с регионами и городами по таким вопросам, как разделение ответственности за увеличение доходов через субнациональные институты. И глобализация, и локализация часто требуют решений, которые ни одно национальное правительство в отдельности принять не может.

Глобализация имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Одна из ее главных позитивных возможностей – это расширение доступа к рынкам, передача новых технологий, что ведет к росту производительности труда и повышению жизненного уровня. Среди ее негативных моментов – усиление нестабильности национального хозяйства, большая зависимость от транснациональных корпораций, значительные нежелательные изменения в социальной сфере. Кроме подрыва реального сектора экономики, вследствие большого влияния иностранного капитала глобализация может привести и к ущемлению банковского сектора национального хозяйства.

Микросоставляющими мировой экономики в настоящее время являются транснациональные кампании (ТНК). Сейчас в мире насчитывается более 60 тысяч основных (материнских) компаний и более 500 тысяч зарубежных филиалов и аффилированных (зависимых) фирм. ТНК контролируют до половины мирового промышленного производства, более 60% внешней торговли, примерно 80% патентов, лицензий на

новую технику, технологиями и ноу-хау. Транснационализация является также главным механизмом процесса глобализации [7].

Современный экономический мир в результате получает определенную регуляцию, но если не создавать различные формы и инструментарий ее деятельности, она может носить стихийный характер. Поскольку целью деятельности любой ТНК является получение международных доходов, то рассчитать и спланировать их на будущее чрезвычайно сложно. Для усиления понимания между национальными правительствами и ТНК необходим переход на единые экономические стандарты. Требуется формирование единого механизма распределения международной прибыли и ресурсов международных финансовых рынков.

Рассматривая вопросы глобализации, необходимо отметить такие моменты, как характеристика будущего состояния мирового сообщества; «20: 80» и «золотой миллиард». Современное развитие техники позволяет 20% работающим обеспечивать продовольствием и потребительскими

товарами население всего мира. Получается, что при повсеместном распространении глобализации 80% людей будут безработными. Иными словами, эти 20% называют «золотым миллиардом», т.е. из 7 млрд. населения земного шара только 1 млрд. человек будет обеспечен работой.

Выводы. При глобализации национальные государства и их правительства подвергаются большому давлению со стороны международных финансовых центров. МВФ и Всемирный банк выработали рекомендации, которых должны придерживаться развивающиеся страны для повышения, по их мнению, эффективности своего производства: снижение налогов на богатства и капитал; ограничение регулирования всех финансовых услуг; урезание расходов на государственные службы и социальную сферу.

Таким образом, при глобализации закрепляется неравенство между отдельными слоями общества, совершенно не учитываются различия в национальных культурах и сложившихся общественных ценностях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сүндөтұлы Ж. Әлеуметтік-экономикалық дамуды болжау және жоспарлау: окуқұралы: оқулық. 2-ші басылым.- Астана.- «ЦентрЭлит».- 2010 ж. - 175 с.
2. Ильясов К.К., Идрисова Э.К.- Налоги развитых зарубежных государств. – Алматы.- Каржы – каражат.- 2012 г.-260 с.
3. Клименко А.И. Государственное регулирование экономики как одно из условий обеспечения ее стабильности//Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011.- № 24.-С.152-158.
4. Суханова Т.В. Экономический рост и социальное неравенство – глобальные проблемы современности.- М:// Экономика труда. (№ 4 / 2018).- С.125-129
5. Мельников В.Д. Теория финансов. Алматы, 2010 г.-220 с.
6. www.minfin.kz
7. www.zakon.kz

УДК 379.85

A.A. Zhakupov, E.N. Zhaylaubaev

(Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan,
jakupov-alt@mail.ru)

**RECREATIONAL AND GEOGRAPHIC BASES OF THE
DEVELOPMENT OF TOURISM IN THE PAVLODAR REGION**
**РЕКРЕАЦИОННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В
ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Abstract. As a prerequisite for the development of tourism, it is possible to obtain a recreational geographic evaluation. As a result of the research, we used the methodology of Kazakhstan research to assess the harmonious tourist and recreational potential of the tourist-recreational local area with the use of valuation methods in a particular region. The aim of the study is a comprehensive study of the current state of the tourist recreational zone of the park and the identification and assessment of the natural and socio-economic prerequisites for the development of tourism. The object of the research is a complex study of the current state of the tourist-recreational area of the park and the identification and assessment of natural and socio-economic prerequisites for tourism development. Bayanaul National Park's lakes have been found to be suitable for organizing touristic and excursion routes. In the course of the assessment, the resources required for tourists will be identified and ways of solving their use will be considered.

Key words: tourism, recreation, economic evaluation, landscape, natural-recreational complex, recreational coefficient.

Жакупов А.А., Жайлаубаев Е.Н

(Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан,
jakupov-alt@mail.ru)

**ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ТУРИЗМІН ДАМЫТУДЫҢ
РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ-ГЕОГРАФИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ**

Андратпа. Туризмді дамытудың алғышартты ретінде рекреациялық географиялық бағалауды алуға болады. Зерттеулер нәтижесінде белгілі бір аумақ бойынша бағалау әдістерін қолдана отырып туристік-рекреациялық жергілікті жердің аумағының үйлесімді туристік-рекреациялық әлеуетінің бағасын беруде қазақстандық зерттеулердегі әдісті пайдаландық. Зерттеу нысаны ретінде саябактың туристік-рекреациялық сферасының қазіргі жағдайы мен туризмді дамытудың табиғи және әлеуметтік-экономикалық алғышарттарын анықтау және бағалауда кешенді зерттеулер жүргізіледі. Баянауыл ұлттық саябақ құрамындағы көлдерінің жағалары туристік және экскурсия саяхат маршруттарын ұйымдастыруға қолайлылығы анықталды. Бағалау барысында туристерге қажетті ресурстық қоры анықталып, оның пайдалану мүмкіндіктерін шешу жолдары қарастырылады.

Түйін сөздер: туризм, рекреация, экономикалық бағалау, ландшафт, табиғи-рекреациялық кешен, рекреациялық коэффициент.

Кіріспе. Қазіргі уақытта туризм экономиканың ең жоғары кірісті және қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі. Туризм еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуын жеделдетумен қатар, өлкеміздіңabyroy-беделін арттыруға, жұртшылықтың білім-танымының жоғарылауына, ақпарат таратудың жаңа түрлерін енгізуге ықпал етеді. Туризмнің дамуының жоғары қарқыны, валютаның зор түсімдері экономиканың әртүрлі секторларына белсенді әсер етеді, бұл туристік индустрияның қалыптасуына көмек береді [1].

Туристік-рекреациялық ресурстар – туристердің рухани, рекреациялық қажеттілігін қанағаттандыратын, күш-жігерін қалпына келтіріп, сергітеп табиғи (теңіз, көл, өзен жағалауы) және антропогендік (тарихи-архитектуралық көрікті жерлер) нысандар. Туристік-рекреациялық ресурстар қатарына: курортты немесе емдік демалыс (минералды су, тау баурайы, орман іші, теңіз жағалауы), сауықтыру (ландшафты климат жағдайлары, қолайлы жыл мезгілдері, суға тұсу маусымы), спорттық-альпинистік (тау тізбегі, қия жарлар, шатқалдар немесе шөлді-шөлейтті, халық сирек орналасқан жерлерге) және экскурсия-туристік (тарихи, мәдени, археологиялық ескерткіштер, табиғаттың көрікті орындары, этнографиялық нысандар, мұражайлар, бірегей таңқаларлық техникалық құрылыштар) нысандар жатады.

Зерттеу әдістері. Қазақстан рекреациялық қорларының ішінде қорғалатын табиғи саябақтың алатын орны ерекше. Табиғатымен тәнті етпей

қоймайтын Павлодар облысындағы Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи бағы рекреациялық мүмкіндігі мол аймаққа жатады. Омбы географы В. Некрасов өзінің 1916 ж. зерттеулерінде: «Біраз күш-қайрат пен қаражат болса Баянауыл өлкесін тамаша демалыс орнына айналдыраң еді» дейді. 1982 жылы «Казипроград» институтымен ҚазССР Ғылым академиясы біріге отырып республикадағы алғаш Баянауыл табиғи бағын құру туралы техникалық-экологиялық жобасын жасады. Бұл табиғи бақ экологиялық, тарихи, эстетикалық мәні бар кешендерді сақтау үшін, рекреациялық және ғылыми мақсатта құрылды. Баянауыл мемлекеттік ұлттық бағы Қазақ ССР Министрлер Кеңесінің 1985 жылғы 12 тамыздағы №276 қаулысымен құрылды. Ұлттық саябақтың аумағы аумағы үш филиалға бөлінген: Баянауыл (19188 га), Жасыбай (22904 га) және Даңба (8596 га). 1914 жылы ұлттық баққа Қызылтау мемлекеттік табиғи қорығы қосылды. Ерекше қорғалатын аймаққа бақтың ауқымды бөлігі (77%), яғни ландшафты экологиялық жүйелер, геоэкологиялық нысандар, сирек кездесетін өсімдіктер мен жануарлар, құстар мекендейтін аймақтар кіреді.

Рекреациялық қорғалатын аймаққа (15%) қатаң тәртіп сақтау арқылы рекреациялық қызмет жасап жатқан бөлігін жатқызуға болады. Тек қана рекреациялық аймақ 8%-ды алғып жатыр. Бұл аймаққа демалыс кешендерін дамыту үшін салынатын құрылыш жұмыстары кіреді. Сарыарқаның таулы орманды жазирасында орналасқан бұл аймаққа қоңыржай-құрғак және құргақ далалар сұғына еніп жатыр. Баянауыл

тауларының жер бедері өзгеше қабаттық құрылымымен ерекшеленеді. Негізгі көлемін жалаңаш жазықтар мен биіктігі 450-470 метр шатқалды және төбелі шоқылар алып жатыр. Таудың су айрығы бөліктерінің кей жерлері тегістелген, көбіне ұзынша және көлденең аңғарлармен тілімденген. Баянауыл таулары оңтүстікке қарай төмендеп, біртіндеп одан да төмен шоқыларға ауысады.

Баянауыл ұлттық саябағы - туризмді дамыту үшін қолайлы жер болып табылады. Ұлттық бақтың басшылығы туристерге Баянауылдың барлық көркі мен кереметін көрсететін 13 түрлі туристік маршрут құрастырылған. Құздарға, жартасқа спорттық өрмелуеден альпинизм жарыстар өткізіліп тұрады.

Павлодар облысының оңтүстігінде Баянауылдың экзотикалық жартастары дала зонасында ерекшеленіп көтерінкі келетін гранит массивтерімен ажыратылады. Эолдық үдерістер көптеген жартастарға экзотикалық келбетін қалыптастыра отырып, ұзақ уақыт бойы олардың көрінісін қатты өзгертті. Жартастардың ішінде «Кемпіртас» жартасы Баянауылға ерекше көрініс берген. Одан басқа таңқаларлық жартастарға «Құсайын Найзатасы», «Қөгершін», «Ат басы», «Сәкен шыны» (Пик Смелых деп айтылады) және т. б. кездеседі [2].

Қоршаған ортаны қорғау, табиғи ресурстарды тиімді колдануды қамтамасыз ету үшін, тек қана табиғи ресурстардың саны мен сапасы ғана емес, сонымен қатар оның құндылығы (бағасы) жайында мәліметтер де қажет. Өз кезегінде қофамдық өндірістік-шаруашылық іс-әрекет нәтижесінде келтірілетін зардал құнына баға беру өте маңызды.

Осы әсерлі экономикалық реттеу

табиғи ресурстардың құнын (ақшадай құнын) бағалауға негізделген, бұл оның қофамда маңыздылығы мен қофамдық өндірісте пайдалылығы мен рөлін объективті анықтауға мүмкіндік береді. Накты көрсеткіштер бағасымен салыстырғанда ақшалай құны әмбебап болып келеді. Ол жалпы түрде табиғи ресурстар көлемін, олардың сапалық сипатының ерекшелігін бағалауға мүмкіндік береді және қажет болған жағдайда ресурстың түрін есептеуге мүмкіндік береді.

Ұзақ уақыт бойы әлеуметтік жағдайда табиғи ресурстардың ақшалай баға беру мүмкіндігі мойындалмады. Бұл дегеніміз, табиғи ресурстар, әсіресе пайдалы қазбалар мен биосфера, адам еңбегінің нәтижесі емес және алып-сатарлық зат емес. Соңдықтан да олардың ақшалай бағасы бола алмайды деп түсіндіруге болады. Табиғи ресурстардың экономикалық бағасына (ақшадай) осы жақтан келу, олардың іс-жүзінде пайдасыз екенін білдіреді. Практикада бұл көп жағдайда, табиғи ресурстарды үнемсіз пайдалану, көп мөлшерде қоршаған ортаның ластануына әкеп соқты.

Табиғи ресурстардың экономикалық бағасы олардың тұтынушылық бағасының сандық, сапалық өлшемін білдіреді және берілген ресурстың халық шаруашылық құндылығын анықтайды. Берілген бағаның мақсаты- ресурстарды қофамдық өндіріс тиімділігін жоғарылату және бүкіл әлемдік халық шаруашылықты тұтынуды қанағаттандыру мақсатында қорғап, тиімді пайдалануға мекемелер мен ұйымдарды шақыратын экономикалық ынталандандыру болып табылады. Қофамдық өндіріс дамуының қарқынды өсуі, минералды, өсімдік, жануарлар дүниесі сияқты табиғи ресурстардың

қажеттілігінің өсүін анықтайды, ал бұл қоршаган ортага зиянды, кері экологиялық әсерін тигізеді. Сонымен коса, мекемелер мен үйымдардың өндірістік-шаруашылық іс-әрекеті нәтижесінде, өндірістік қалдықтарымен ластануынан қоршаган ортанын сапасы нашарлай түсude.

Зерттеу нәтижелері. Табиғи ресурстарға баға беру, оларды кеңінен қолдануымен байланысты пайда болуы мүмкін зардал, шығындарды

ескеруге және ақша түрінде өндірістің қоршаган ортага тигізетін әсерін беруге мүмкіндік береді. Баянауыл – Шыңғыстау табиғи-рекреациялық кешеніне жататын Жасыбай – Қарасор көлі туристік-рекреациялық жергілікті жерінің аумағының үйлесімді туристік-рекреациялық әлеуетінің бағасы О.Б. Мазбаев және оның шәкірттерінің енбектерінде жан-жақты қарастырылған [3].

Кесте 1 – Баянауыл МҰТС-ның туристік-рекреациялық бағасы (О.Б. Мазбаев бойыниша)

| Рекреациялық аудандар | Табиғи рекреациялық кешендер | Балл есебімен | | | Барлығы, балл |
|-----------------------|------------------------------|---|--|---|---------------|
| | | Табиғи ландшафттардың тартымдылық дәрежесі (атрактивлігі) | Антропогендік рекреациялық ресурстарға қанығу дәрежесі | Инфра-құрылымдармен қамтамасыз етілу дәрежесі | |
| Сарыарқа | Баянауыл-Шыңғыстау | 4 | 3 | 3 | 10 |

Табиғи-рекреациялық ресурстарды бағалау мақсатында, ең алдымен оларды бөліп алу қажет. Олар геологиялық-геоморфологиялық климаттық, су және биогендік ресурстарға жіктеледі. Баянауыл МҰТС табиғи рекреациялық ресурстарын бағалау барысында ҚР Білім және ғылым министрлігі География институтының ғалымдары ұсынған төменде көртсетілген градиациялар негізіне алынды: аумақтың ресурстарын рекреациялық мақсатқа қолдануға қолайлылық дәрежесі өте жоғары – 3 балл; орташа қалыпты – 2 балл; біршама төмен – 1 балл; қолдануға қолайсыз

– 0 балмен бағаланады. Жергілікті жерлердің рекреациялық қызметі аумақтың рекреациялық қасиеттерінің екі мәні арқылы анықталады. Оның біріншісі балдық жиынты, екінші рекреациялық іс-әрекеттердің алуан түрлілігінің коэффициенті. Әрбір рекреациялық аумақты рекреациялық коэффициенті төмендегі формуламен есептеледі.

Кра=Сак/Срк
мұндағы: Кра – рекреациялық алуан түрліліктің коэффициенті; Сак – аумақтың рекреациялық қызметінің саны; Срк – ауданның рекреациялық іс-

әрекетінің саны. Жер бедерінің сипаты көптеген рекреациялық іс-әрекеттердің түрлеріне, ландшафттың эстетикалық қасиеттерін анықтауға, күннің түсініне және құрылымы салудың мүмкіндіктеріне әсер етеді. Жер бедеріне баға беруге вертикальды (тік) және горизонтальды (жазықтық) тілімденудің дәрежесі, беткейлердің тік құламалығы мен экспозициясы (құлдилылығы) және қазіргі жер бедерін түзуші үдерістердің қарқындылығына көп көніл болінеді.

Климатқа баға берудің кешенді әдісінде шартты (тиімді) температура жүйесі де қолданылады. Қандай да бір аймаққа метеорологиялық элементтердің кешенді әсері ауа температурасы, салыстырмалы ылғалдық, жел жылдамдығы, күн радиациясы және ұзақ толқынды сәулеленумен сипатталады. Жазғы рекреациялық қолайлы кезеңнің орташа тәуліктік температурасы $+25^{\circ}\text{C}+30^{\circ}\text{C}$ шамасында болуы қажет [4]. Дені сау адамдардың денсаулығы үшін 40-60% салыстырмалы ылғалдылық қолайлы болады. Күндіз күннің көп түсі, көрінетін және ультракүлгін сәлелердің келуі, жарықтың түсі және айналасындағы ландшафттың тартымдылығы адамға ең қолайлы ауа-райы болып табылады. Сондай-ақ, әртүрлі климаттық факторларға субъективті бағаберудесаулнамажүргізу тәсілі де қолданылады. Бұл мәселелер В.С. Преображенский, И.Т. Твердохлебов, Н.С. Мироненко ресейлік ғалымдармен бірге Қазақстандық ғалым С.Р. Ердөүлетовтың зерттеулерінде талданды. Қазақстанның әрбір өнірлері Г.Т. Кубесова (2004), О.Б. Мазбаев [5,6], М.А. Титова (2007), Е.А. Токтанов (2008), [7, 9], Б.Қ. Асубаев, М.А. Хожаев [10,11], К.Б. Егембердиева (2010)

[12], М.А. Алькеев (2012), А.А. Жакупов (2016) т.б. ғалымдар еңбектерінде аумақтардың (Ақтөбе облысы, Көкшетау өнірі, Жетісу Алатауы, Балқаш – Алакөл алабы, Солтүстік Қазақстан облысы, Қаспий маңы аймағы, Павлодар облысы) табиғи-рекреациялық ресурстарына экономикалық-географиялық түрфысынан баға беріліп, әлеуеті анықталынып, карталары құрастырылған деуге болады [13]. Туризмнің түрлерін дамыту үшін пайдаланылатын су ресурстарына өзен арналарын, көл, минералды су көздерін жатқызуға болады. Топырақтық рекреациялық ресурстарға жер, ауа және су арасындағы зат пен энергия алмасу жүретін топырақтың әртүрлі типтері жатады. Сонымен бірге, мұнда физикалық-химиялық, фауналық және флоралық рекреациялық ресурстар қалыптасады. Өсімдік жамылғысының рекреациялық ресурс ретінде алатын орны да зор, себебі өсімдіктер ионизациялық және фитоцидті қасиеттеріне байланысты сауықтандыру рөлін аткарады. Зерттеу аумағының ландшафттар жүйесінің эволюциялық дамуы мен аумақты шаруашылықа игеру әрекеттері жергілікті жердің геоэкологиялық негіздерін (сурет 1) анықтайды.

Туризмді дамыту мақсатында Баянауыл МҮТС табиғатын тиімді пайдалану басқа табиғат корғау шараларымен бірге кешенді зерттеулерді қажет етеді. Ол үшін аумақта ландшафттық-экологиялық мониторинг жүргізіп, ландшафттың өзін-өзі реттеу қабілетін арттыру мақсатында саябақтың жағалау шекаралары бойынша шаруашылық әрекетін жүргізуге толық немесе ішінара тыйым салып, демалыс пен туризм

аймақтарын күрү арқылы рекреациялық сыйымдылығын жасанды жолмен бірге арттыру қажет. Жасыбайдың таза ауасы, жұпар желі, тұнық сұы атабабаларымыздың ең жайлап еркін өмір сұруінің кепілі болды, оның береке байлығы біздің ұрпактарымызға жетеді. Баянауыл МҰТС аумағы болашақта туризмнің дамуына және өркендеуіне алғышарт жасайды. Ал туризм бүкіл әлемде мұнайдан кейінгі табыс көзі деп есептеледі және туризм индустриясын дамытуға көніл бөлініп, Қазақстанда көптеген жобалар іске асрылуда [15].



Сурет 1. Табиғи-рекреациялық ресурстарға баға беру кезеңдері

Жоғарыда көрсетілген География институтының ғалымдары ұсынған градациялар негізінде БМҰТС туристік ресурстарына баға беруді жөн көрдік.

Баянауыл МҰТС аумағы 50 688 га жерді қамтып, оның 18655 гектарын орман алқабы алып жатыр. Саябақ 3 түрлі ерекшеліктері аймагын төмендегідей бағаладық. Олардың ең негізгілері:

— қорыктың негізгі және табиғи ландшафттары ұзақ уақытта қалыпта келтіруді қажет ететін аймактар. Бұл аймакта шаруашылық немесе

табиғат қорын пайдалануға тыйым салынған. Жер көлемі – 31,1 мың га, бұл аумақты максималды – 3 балл есебімен қарастыруды жөн көрдік. Яғни қолайлыштық дәрежесі жоғары, рекреациялық әлеуеті мол (тартымдылық, ресурстардың ерекшелігі, инфрақұрылымның болуы т.б.) екенін аңғаруға болады.

– рекреациялық қорғауға алынған Жасыбай, Сабындықөл, Торайғыр көлдерінің жағалары туристік және экскурсия саяхат маршруттарын ұйымдастыруға қолайлы орталықтары кіреді (6,1 мың га) 3 балл есебінде алынды. Біржанкөлінің маңы 2 баллмен есептелінді.

— рекреациялық-шаруашылық аймағы 6 мың га. Бұл жерлерде саябақтың табигат кешеніне көрініс етпейтін шаруашылық түрлерін жүргізуге болады. Осы аймақтардың бәрінде табигат қорын өндірістік пайдалануға, пайдалануға болмайтын буферлік аймақ 6,5 мың га жерді алып жатыр. Сонымен қатар Баянауыл МҰТС шекаралас жатқан және оның құрамына еніп жатқан кейір тілемшелерді Қызылтау мемлекеттік қорықшасы, Мұрынтал, Жыландыбұлақ, Желтау, Салқынтау телімшелері туристік-рекреациялық әлеуетін біршама төмен - 1 балл есебімен бағаладық. Зерттеу барысында фондтық, есепті-қорытынды және басқа мәліметтер пайдаланды [15].

Қорытынды. Зерттеу барысында саябақтың туристік-рекреациялық сферасының қазіргі жағдайы мен туризмді дамытудың табиғи және әлеуметтік-экономикалық алғышарттарын анықтау және бағалау бойынша осы аумақта алғашкы рет кешенді зерттеулер жүргізіледі. Олардың катарына аумақта рекреация

саласын дамытудың зор келешегін, табиғи ортаның сапасын сақтау үшін туристік-рекреациялық ұсныстырдың тиімді кешенін уақытта үйлестірудің маңыздылығын, рекреациялық табиғат пайдаланудың жаңа бағыттарын анықтауға алғышарт жасалды.

Табиғат ресурстарын тиімді пайдаланып, қоршаған ортаның даму заңдылықтарын танып біліп, Баянауылдың ландшафт ерекшеліктерін аныктайтын табиғи нысандар жайлы мол ақпарларды алуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Жакупов А.А., Сапаров К.Т., Мусабаева М.Н. Баянауыл ұлттық саябағы рекреациялық әлеуетінің мүмкіндіктері // Матер. межд. науч.-конф. «XI Сатпаевские чтения». - Павлодар, 2014. – С. 108-116
2. Баянауыл (тарихи-зерттеулер). – Астана, «Фолиант» 2001. – 238 б.
3. Мазбаев О.Б. Қазақстан Республикасы туризмнің аумақтық дамуының географиялық негіздері. / Географ. ғыл. докт. дисс. автореф. – Алматы, 2010. – 38 б.
4. A.A. Zhakupov, E. Atasoy. An Evalution of recreational potential of BSNNP in order to increase the touristic image of the Pavlodar region. // Oxidation communications. (Tomson Reuters) – Vol.37, No 3, 2014. – P.871-872
5. Мазбаев О.Б. Қазақстан Республикасы туризмнің аумақтық дамуының географиялық негіздері: Географ. ғыл. докт. дис. автореф. – Алматы, 2010. – 38 б.
6. Кусков А.С. Рекреационная география: учебно-методический комплекс. – М.: Флента: МПСИ, 2005. – 496 с.
7. Титова М.А. Проблемы и перспективы развития и территориальной организации Туризма Акмолинской области: автореф. дис. канд. географ. наук. – Алматы, 2007. – 17 с.
8. Тоқпанов Е.А. Жетісу Алатауы өнірінде туризмді дамытудың географиялық негіздері: географ. ғыл. канд. дис. автореф. – Алматы, 2008. – 18 б.
9. Асубаев Б.Қ. Балқаш-Алакөл алабында туризмді дамытудың рекреациялық географиялық негіздері (Жазық аумақтар мысалында): географ. ғыл. канд. дис. автореф. – Алматы, 2010. – 16 б.
10. Хожаев М.А. Оценка природно-ресурсного потенциала для развития территориальной системы Северного Казахстана: автореф. дис. канд. географ. наук. – Алматы, 2010. – 17 с.
11. Егембердиева К.Б. Туризмді дамытудың негізгі ретінде Қазақстандық Каспий маңы аймағының табиғи-рекреациялық ресурстары: географ. ғыл. канд. дис. автореф. – Алматы, 2010. – 17 б.
12. Алькеев М.А. Оценка рекреационных ресурсов и перспективы развития туризма в Павлодарской области: автореф. ... канд. географ. наук. – Бишкек, 2012. – 29 с.
13. Сапаров К.Т., Құлжанова С.М. Туризмді дамытудың рекреациялық-географиялық бағалау негіздері. ҚР Ұлттық ғылым академиясының хабаршысы. 2014. № 3. - Б 44-48
14. Жакупов А.А. «Павлодар облысының аумақтық рекреациялық жүйесінің табиғи-ресурстық әлеуеті»: философия докторы (PhD) дәрежесін алу ... автореф. – Астана, 2016. – 20 б.

УДК 338.48

Toloubay M.T., Kanatova S.K.

(Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan,
e.mail: Marzhan-1010@mail.ru, S.Kanatova83@mail.ru)

THEORETICAL AND ECONOMIC APPROACHES TO TOURISM

Abstract. In the article, the authors of the issues of tourism concern tourist concept and reasons of tourism, behavior of tourists- features of behavior, presence outside their permanent residence, economic relations between tourists and producers of goods and services.

Key words: Excursion, Tourist, Recreation, International Tourism, Recreation.

Толоубай М., Канатова С.К.

(Казак технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан,
e.mail: Marzhan-1010@mail.ru, S.Kanatova83@mail.ru)

ТУРИЗМДЕГІ ТЕОРИЯЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨЗҚАРАСТАР

Андратпа. Мақалада туризм мәселелері жайындағы авторлар туризм ұғымына туристік мұқтаждық пен себептерді, туристер мінез – құлқының ерекшеліктерін, олардың тұрақты орындарынан тыс жерлерде болуын, туристер және тауарлар мен қызметтерді өндірушілер арасында қалыптасатын экономикалық қатынастарды қарастырылған.

Түйін сөздер: Экскурсант, турист, халықаралық туризм, рекреация.

Кіріспе. Экономикалық көзқарастан, шетелде жұмыс орнын тапқан тұғалар тауарлар мен қызметті өндірушілер, яғни шет мемлекеттің жалпы ұлттық өнімін өндірушілер болып табылады. Еңбектері үшін олар отанына аударатын сыйақы – белгілі көлемдегі ақша соммасын алады. Сондықтан қаржы қатынастарына шетел азаматтарының ақы төленетін қызметі олардың уақытша тұрғылықты елінен валютаның кетуімен (шығындар) және олардың тұрақты тұрғылықты еліне пайда түсуімен (кірістер) көрсетіледі [2].

Зерттеу әдістемесі мен нәтижелері. Аталған мақаланың мақсаты: туризм саласының даму бағытында экономикалық аспектілерді табиғат-пен байланыстыра дамытушолдары, саяхаттаушы тұлғалар санаты ретіндегі материалды игіліктер мен қызметтерді өндірушілерден айырмашылығы келіп – кетушілер өнімі тұтынушылар болып табылады. Туристер мен экскурсанттар жолсапарға жұмсайтын ақша құралдарымен тұтынушы болады [5].

Саяхатқа жұмсалатын шығындар

жайлы ақпараттар ете аз. Бірақ Ұлыбританияда олардың ағылшынның орташа жылдық отбасылық бюджеттің 19% құрап, тамақ пен тұрғын үйге кететін шығындардан кейінгі орында тұратыны белгілі. Германияда бұл көрсеткіш 16%-ға тең, Франция мен АҚШ-та 12%. Сондықтан американық отбасы саяхатқа 1 жылда 4 мыңға жуық долларын жұмсайды. Дәл осы сомманы олар медицинаға немесе тамақ, сусын, темекіге құртады, күмге жұмсалатын шығындары бұдан екі есе аз болады.

Шекарадан тыс жерлердегі келіп-кетушілердің тұтынуышылық сипаты әлемдік шаруашылықтағы ақша ағымының белгілі бағыттылығын білдіреді. Туристер мен экскурсанттар тұрғылықты елінен қабылдаушы елге ақша жиының тасымалдайды. Ләzzат үшін, іскерлік, емдік, және мәдени тағы басқа мақсат та саяхаттаушы азаматтар қабылдаушы елге валюта алып келеді және тең дәрежеде ол елдің бюджетіне пайда түсіреді. Сондықтан олардың келіп-кетушілердің санатына біріктірілуі экономикалық жағыннан аталған.

Туризм инфрақұрылымын, ең алдымен орналастыру базасын дамытудың болашағын анықтау үшін саяхаттаушы тұлғалардың ішінен келіп-кетушілерді мұнадай түрде бөліп алу маңызды: түнеуші келіп-кетушілер яғни туристер және бір күндік келіп-кетушілер, яғни экскурсанттар [1].

Сонымен «турист» ұғымына келіп-кетушінің жеке жағдайы ретінде күнделікті ортасынан тыс жерге шығып, келген жерінде уақытша болған рекреациялық, іскерлік және тағы басқа да туристік мақсаттармен саяхаттайтын тұлғалар жатқызылады. Тек осы белгілердің барлығының болуын

саяхаттаушы тұлғаның турист ретінде қарастырылуына мүмкіндік береді.

Туризмнің мәндік анықтамасы.

Туризм мәселелері жайындағы ғылыми әдебиеттерде оның толықтанды анықтамасы жоқ. Бірақ, анықтамалардың түрлілігіне қарамастан барлық авторлар туризм ұғымына туристік мұқтаждық пен себептерді, туристер мінез-құлқының ерекшеліктерін, олардың тұрақты орындарынан тыс жерлерде болуын, туристер және тауарлар мен қызметтерді өндірушілер арасында қалыптасатын экономикалық қатынастарды, сферасының қоршған табиғат, экономикалық және басқа да макроорталармен өзара қарым-қатынастарын енгізеді. Мамандар арасында кең таралған туризмнің мәндік анықтамасы туризм облысындағы ғылыми сарапшылардың Халықаралық ассоциациясында ұсынылған болатын [3,4]. Ол бойынша: туристік қызметті кеңейту жаңа рекреационды территориялар салу, курорттық кешен құрылыштары үлкен капиталдық салымдарды қажет етеді.

Үлкен жобалар, әдетте, әртүрлі көздерден қаржыландырады. Олардың жүзеге асыруға үлестік негізде мемлекеттік құрылымдар, жеке қаржы мекемелері (ұлттық, шетелдік), халықаралық ұйымдар және тағы басқалар қатысады.

Ақша құралдарын туристік нысандардың жаңа құрылышымен бастан-аяқ қайта жабдықталуына бөле отырып, мемлекет және басқа да инвесторлар беруден пайда алуға тырысады. Олар белгіленген мерзімде салынған капитал мен оның пайыздарын қайтары алуға күш салады. Инвесторлар материалдық көзқарастан шыға отырып,

несие берудің ең жақсы шарттарын іздеуге мәжбүр. Осындай мақсатта олар капитал экспортшылары бола отырып, шетелдік туризм нарықтарға шығады.

Қазіргі заманғы туризм тұрларінің ең толық жіктелуін беру үшін туризм тұрларінің анық сипаттайтын өздеріне тән белгілеріне қарай топтастыру керек ондай белгілерді атап айттын болсақ, туризмнің ұлттық белгілері; туристік саяхат қанағаттандырамын негізгі қажеттілік; топ құрамы; ұйымдастырушылық формасы; туристік өнім бағасы қалыптасуының негізгі қағидасы және тағы басқа. Осы белгілері бойынша туризм тұрларін ажыратайық:

Туризмнің ең басты тұрларі – бұл халықаралық жеке және ішкі туризм.

Халықаралық туризм саяхаттаушы тұлғалардың туристік мақсаттармен тұрақты тұрғылықты елінен шетелге шығу жоспарын қамтиды.

Мемлекеттік шекараны кесіп өту олар үшін белгілі ресми істермен байланысты: шетелдік төлкүжат пен виза ресімдеу, кедендік үрдістерден өту, валюталық және медициналық тексерулер. Бұл ережелерді мемлекет заңсыз көшіп-қону, халықаралық терроршылдық, есірткі саудасы, жезөкшелікке қарсы күрес мақасатын белгілейді және бұл тәртіпті елден шыққанда және кіргенде орнатады. Арнайы қызметкерлер саяхаттаушы тұлғалардың төлкүжаты – визалық тәртіпті, жұқпалы ауруларға қарсы егілгендігі жайлы талаптарды, шекарадан жүк, тауар, валюта алып өтудің ережелері мен шарттарын және валюта айырбастау операцияларын жүргізу тәртіпперін сақтауын қатаң қадағалайды [7, 8].

Ресмилікті женілдету (қатаң-дандыру) адамдардың қозғалысын оңайлату (немесе керісінше, қыннату)

арқылы халықаралық туристік ағынга тікелей өсер етеді. Туристік саяхаттың есүіне кедергі келтіретіндер: шығу құжаттарының күрделі және созыңқылы процедуラлары, оларды қарап шығудың белгіленген мерзімінің бұзылуы немесе өз бетінше ауытқуы, шектен тыс жогары алымдар; валюталық тексеру сферасында – туристердің тауарлар мен қызметтерді тұтыну деңгейі туралы валюта айырбастауға қатаң шектеулер енгізілуі. Сонымен бірге кедендік декларациялар мен тексерулер де туристік сапарларды тежеуші бастау болуы және олардың қыскатуына әкелуі мүмкін [10,11].

Ұлттық туристік әкімшіліктер мен көптеген халықаралық ұйымдар ресмилілікті женілдетуді өздерінің басты мәселелерінің біріне айналдырыды. Алғашқылардың бірі болып бұл мәселелерге 1944 жылы Чикаго конференциясының өзінде – ак шетел төлкүжаттарын бірегейлендіруді ұсынған Азаматтық авиацияның халықаралық ұйымы (AAXY) көңіл аударған. Кейінрек, өткен ғасырдың 50-90 жылдары шекаралық, кедендік, медициналық тексерулер мәселеесі Кедендік ынтымақтастық кеңесінің, Халықаралық теңіз ұйымының, Бүкіләлемдік денсаулық сақтау ұйымының, Халықаралық еңбек ұйымының маңызды құжаттарында көрініс тапты [6].

Корытынды. Мақалада қарастырылған мәселе-лерді шешуде туристік ресмиліліктің женілдетілудің ерекше маңыздылығын бере отырып, бұл кепілдемелер Будапешт конвенциясында құра-лып, туризм жайлы айтылды. Халықаралық туризмнің келесі ерекшелігі экономикалық сипатта және ол халықаралық туризмнің

елдің төлем тепе-тендігіне көрсететін ашып, Шетелдік туристер тауарлар мен қызметтерге ақы төлей отырып, қабылдаушы елдің бюджетіне табыс түсіреді жіне сол арқылы оның тепе-тендігін белсенді күйге келтіреді. Сондықтан шетел туристерінің келуі белсенді туризм, ал көрісінше елден туристердің шығуы сол ел үшін енжар туризм деп аталады. Туризмнің бұл екі түрі туристік қызметтің қаржылық нәтижелері төмен тепе-тендігіне көрініс табатындықтан тек халықаралық туризмге тән, ішкі туризмге тараалмайды [9].

Осындай айырмашылықтарына қараматан туризмнің халықаралық және ішкі түрлері бір-бірімен тығыз

байланысты. Ішкі туризм бір есептен халықаралық турихмнің катализаторы ретінде көрінеді. Ол жаңа рекреационды ресурстар мен аймақтарды игеруге, негізгі туристік инфрақұрылым құруға, мамандар даярлауға мүмкідік береді және сол арқылы интеграциялық үрдістер мен біртұтас әлемдік туристік кеңістік құруға себепші болады.

Әлеуметтік туризмде өздемалыстарын үйымдастыруға қажеттілікті ақша қаражаты жоқ халықтың өз қамтылған бөлігіне (зейнеткерлер, студенттер) туристік шаралар үйымдастыру үшін әртүрлі формадағы белгілі дотацияларды мемлекеттік үйымдармен қатар, қоғамдық үйымдардан да алу көзделеді [4].

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Зорин И.В. и др. Менеджмент туризма. – Москва, 1996 г.
2. Сапрунова В. Туризм: эволюция, структура, маркетинг. – Москва, 1997 г.
3. Борисова Ю.Н., Гаранин Н.И., Забаев Ю.В., Сеселкин А.И. Экономика туризма: учебное пособие. – Москва, 1996 г.
4. Алтынбаев Б.А., Смыкова М.Р. Экономика и организация туризма. – Алматы, 1999 г.
5. Материалы семинаров по вопросам развития туризма. Агентство Республики Казахстан по туризму и спорту. – Астана, 2016 г.
6. Национальная программа развития индустрии туризма в Республике Казахстан. – Алматы, 2015 г.
7. Целевая программа. Концепция развития туризма в Республике Казахстан. – Алматы, 2013 г.
8. Котлер Ф. Основы маркетинга. – Москва, 1994 г.
9. Баймуратов У.Б. К вопросу о маркетинге и направлений его развития в Казахстане//Наука научно-технический прогресс Казахстана: Сборник научных трудов – Алматы: Экономика, 2010 г.
10. Шназбаева С.С., Керимханова Г.М., Смирнова Л.А., Смагұлова Л.М., Маркевич Н.В., Шопобаева Г.Д., Кажигали Л.С. «Статистикалық Жылнамасы 2004» Қазақстан Республикасының статистика агенттігі, Алматы қаласының статистика басқармасы, Алматы, 2016 жыл.
11. Туристік қызмет туралы: Заң актілерінің жиынтығы – Алматы: Юрист, 2018 жыл.

УДК 334.012

N.O. Nursultan

(University Narhoz, International Business School, Almaty, Kazakhstan,
asya_7510@mail.ru)

THE ROLE AND IMPORTANCE OF ENGINEERING ORGANIZATIONS IN THE NATIONAL ECONOMY

Abstract. Engineering companies contribute to technological progress and modernization, also affect the innovative activity of the country. This is due to the fact that the activity of engineering companies is not limited only to consulting services, but also involves the preparation of a new technological solution, ready for implementation at enterprises of the real sector of the economy.

Key words: engineering, project, engineering activity, engineering services

Нұрсұлтан Н.О.

(Университет Нархоз, Международная Бизнес Школа, Алматы, Казахстан,
asya_7510@mail.ru)

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИНЖИНИРИНГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Аннотация. Инжиниринговые компании содействуют технологическому прогрессу и модернизации, также влияют на инновационную активность страны. Это связано с тем, что деятельность инжиниринговых компаний не ограничивается только консультационными услугами, но также предполагает подготовку нового технологического решения, готового для внедрения на предприятиях реального сектора экономики.

Ключевые слова: инжиниринг, проект, инжиниринговая деятельность, инжиниринговые услуги

Введение. Современное социально-экономическое развитие мировых экономик влияют на развитие высокотехнологических отраслей, большую роль в которых играют инжиниринговые организации.

Караваев Е.П. отмечает: «Инжиниринговая деятельность занимает промежуточное место в современных экономических и научных процессах, и является посредником

между наукой и бизнесом» [1].

Инжиниринговой деятельностью могут заниматься организации любого масштаба и любой правовой формы. Они могут быть независимыми, то есть не подчиняющимися каким-либо другим промышленным, маркетинговым, строительным, торговым и т.п. фирмам.

По мнению Бочкарева Э.А., инжиниринговые фирмы – это свое города соединительное звено между научными

исследованиями и разработками с одной стороны и между разработками и нововведениями с другой стороны. Они осуществляют оценку вероятности значимости коммерческой конъюнктуры и техническое прогнозирование идеи, будущей технологии, полезной модели, изобретения; проводят доработку и доводят нововведение до промышленной реализации; оказывают услуги и консультации в процессе внедрения объекта, разработки; проводят пусконаладочные, испытательные и другие работы по поручению промышленных фирм и государственных структур [2].

Другие исследователи отмечают, инжиниринговые фирмы – это фирмы, специализирующиеся на предоставлении инженерно-консультационных услуг на внутреннем и международном рынках [3].

Необходимо отметить, что в настоящее время инжиниринг стал настолько безграничным феноменом, что практически любая область деятельности имеет свой инжиниринг. При этом постоянное развитие науки, информатики, инноваций приводит к диническому росту уже существующих направлений инжиниринга, а также к появлению новых, совершенно неожиданных применений методов и инструментов инжиниринга для решения управленческих задач, как на уровне предприятия, отрасли, так и региона, страны.

Это связано в первую очередь с тем, что инжиниринг еще во времена своего формирования базировался на универсализации научного знания и старался не замыкаться в рамках искусственных дисциплин, а реагировать на конкретные задачи и проблемы

в общественном развитии, которые, как правило, требовали применения междисциплинарных подходов.

На сегодняшний день инжиниринг является одним из перспективных и требующих изучения направлений деятельности. В отечественных и зарубежных источниках отмечается недостаточная проработанность понятийного аппарата в сфере инжиниринга. Большинство определений данного термина, встречающихся в научной литературе, а также в отечественных и зарубежных нормативных правовых и методических документах носят общий характер. Как отмечают, определения инжиниринга не всегда согласуются между собой и детально не описывают состав инжиниринговых услуг [4,5].

Абдрашидов Р.Т., Колосов В.Г. [6] дают следующее определение: «Инжиниринг (от англ. слова engineering - технический, прикладной) можно определить как обособленный в самостоятельную сферу деятельности комплекс услуг коммерческого характера по подготовке и обеспечению процесса производства и реализации продукции, по обслуживанию строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных, сельскохозяйственных и других объектов.

Другие исследователи [7] определяют инжиниринг как комплекс услуг предоставляемых на коммерческих основах, по технико-экономическому обоснованию создания новых предприятий, проектированию и эксплуатации производственных и непроизводственных объектов, организации производства и реализации новых видов продукции,

совершенствованию
предприятиями и др.

Инжиниринг – одна из признанных форм повышения эффективности хозяйственной деятельности, суть которой состоит в предоставлении профессиональных услуг исследоательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического, производственного характера, включая подготовку обоснований инвестиций, выработку рекомендаций в области организации производства и управления, а также реализации продукции [8].

Мильто А.В. под инжинирингом определяет профессиональную деятельность по предоставлению комплексных инженерно-технических услуг, основанных на передовых научных достижениях и включающих проектирование технологических процессов, установок и сооружений, подготовку, обеспечение и научно-техническое сопровождение производственного процесса, надзор за возведением, монтажом, пуско-наладкой и эксплуатацией производственных объектов и иных инженерных сооружений [9].

Европейская Экономическая Комиссия ООН дает свое определение, близкое к вышеизложенным: «Инжиниринг - это особая деятельность, связанная с созданием и эксплуатацией предприятий и объектов инфраструктуры, или, иначе говоря – совокупность проектных и практических услуг, относящихся к инженерно-технической области и необходимых для строительства объекта и содействия его эксплуатации» [10].

В промышленно-развитых странах действуют инжиниринговые фирмы, предлагающие и оказывающие

управления

разнообразные услуги в различных отраслях промышленности.

Зарубежные ученые [11] выделяют следующие области инжиниринга:

- Аэрокосмический инжиниринг;
- Инженерная геология;
- Инженерная гидравлика;
- Инженерная геодезия;
- Генная инженерия;
- Нефтегазовый инжиниринг;
- Военный инжиниринг;
- Ядерный инжиниринг;
- Механический инжиниринг, или инженерная механика;
- Химический инжиниринг;
- Экологический инжиниринг;
- Гражданский инжиниринг;
- Электрический и электронный инжиниринг;
- Инжиниринг материалов;
- Биоинжиниринг;
- Программный инжиниринг;
- Социальная инженерия.

Вышепредставленный список далеко не полный, исследователями также выделяются межотраслевые направления инжиниринга, которые применяются при решении многих задач независимо от предметной области. Современные организации, а иногда и отрасли создают и внедряют проекты, которые включает в себя инжиниринговые решения из нескольких отраслей одновременно.

Таким образом, в настоящее время повышается значимость универсальных методов и видов инжиниринговой деятельности, применимых практических в каждом проекте.

На заре формирования инжиниринговых услуг большая их часть приходилась на проектирование и строительство небольших заводов, хранилищ, складов и магазинов, офисов и жилых домов. В этих рыночных

сегментах международная конкуренция была весьма невелика, однако после второй мировой войны началась активная интернационализация конкуренции в разработке проектов и строительстве крупномасштабных объектов и сложных современных предприятий.

В этой отрасли изначально ведущими конкурентами на мировом рынке в течении многих десятилетий оставались американские компании, на долю которых приходилось 24,5% поступлений по международным контрактам среди 250 международных фирм. При этом США опережали Японию (13,4%), Италию (12,4%), Францию (11,6%), Великобританию (10,7%), Германию (8%), Корею (2,8%), Нидерланды (1,9%), Швейцарию (1,6%) и Турцию (1,1%) [12].

В последующие годы данная тенденция сохранялась за американскими фирмами этого профиля. Американские проектно-конструкторские и строительные фирмы стимулировали продажу за рубеж многих производственных товаров, включая бульдозеры «Катерпиллар», подъемники «Отис», воздушные кондиционеры «Кэрринг» и другие виды техники.

Однако уже к 60-м годам фирмы других стран начали крепнуть, оснащаться современной техникой и выполнять все более сложные заказы. По мере выполнения программ реконструкции в своей стране, насыщением услугами и товарами внутреннего рынка фирмы из Италии, Германии, Франции и стран Скандинавии начали обращать свои взоры на экспортные рынки. Лучшие фирмы начали добиваться и определенного международного успеха.

В 70-е годы важную роль на мировом

рынке стали играть японские проектно-конструкторские и строительные фирмы. Они предложили передовые технологии производственных процессов, которые были разработаны, в частности, на строительных предприятиях. Многие объекты за рубежом в этот период были либо построены японскими фирмами, либо создавались при их финансовом и (или) долевом участии. Тогда же многие объекты были произведены по инициативе японских компаний с тем, чтобы получить доступ к сырью.

Фирмы из Германии, Италии, Японии и Скандинавских стран хорошо проявили себя в тех сегментах, где условия спроса на внутреннем рынке этому благоприятствовали: местные заказчики были конкурентоспособны за рубежом и (или) местные нужды были чрезвычайно острыми. Например, скандинавские фирмы хорошо проявили себя в создании бумагоделательных заводов, строительстве домов, мостов, портовых сооружений и гидроэлектростанций. Итальянские компании преуспели в строительстве дорог, объектов инфраструктуры, пользуясь опытом, полученным при возведении их в сложных и разнообразных условиях итальянского ландшафта. Немецкие фирмы хорошо справлялись с возведением заводов, основанных на химических и металлургических процессах. Японские фирмы добились успеха в строительстве сталелитейных, судостроительных заводов, сейсмостойких зданий, железных дорог, метрополитена и других транспортных систем массовых перевозок, дамб, а также объектов аквакультуры [12].

К концу 70-х годов инженерные и строительные фирмы развивающихся стран, таких как Корея, Филиппины,

Тайвань начали играть более существенную роль в международных отраслях инжиниринга и строительства.

Караваев Е.П. [1] отмечает, что в последние 10-15 лет инжиниринг получил значительное развитие и выделился в самостоятельную сферу международного бизнеса. Ведущие позиции на мировом рынке инжиниринговых услуг занимают фирмы США, Франции, Великобритании, Германии, Японии, Канады, Швеции, Италии. Годовой объем экспорта инжиниринговых услуг, приходящийся на долю указанных стран, составляет десятки миллиардов долларов США, включая стоимость поставок оборудования и материалов [13].

Значение инжиниринговых компаний в национальной экономике подчеркивают также исследователи [14], которые отмечают, что на современном этапе мировой экономики происходит постоянное увеличение объемов и суммарной стоимости инжиниринговых услуг, являющихся предметом международной торговли. Все большее количество стран экспортируют инжиниринговые услуги, которые чаще всего сопровождаются поставками машин, оборудования, средств коммуникаций и инновационных технологий, в связи, с чем значение рынка инжиниринговых услуг трудно переоценить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Караваев Е.П. Промышленные инвестиционные проекты: теория и практика инжиниринга. - М.: МИСИС, 2014
2. Бочкарев Эдуард Александрович. Организационно-экономические основы создания конкурентных преимуществ отрасли инжиниринговых услуг
3. Основы внешнеэкономических связей // Под ред Долгова С.И.
4. Рубан, О. Поставщик критического ресурса / О. Рубан // Эксперт. 2013. – № 49 (879). – С. 22-25.
5. Гершман, М.А. Российские инжиниринговые организации: подходы к идентификации и оценке эффективности деятельности / М.А. Гершман // Вопросы статистики. 2013. – №2. – С.53-62.
6. Community Innovation Survey 2014 – CIS 2014 Harmonised on Survey Questionnaire. Doc.Eurostat / Working group meeting statistics on science, technology and innovation. Luxembourg, 28–29 October, 2014;
7. Абдрашидов Р.Т., Колосов В.Г. Теория и практика регионального инжиниринга – СПб, 2014. – 315с
8. Даешь инжиниринг!, под ред. В.В. Кондратьева - М.: Изд-во Эксмо, 2005.
9. Мильто, А.В. Анализ современного состояния рынка инжиниринговых услуг в энергетической отрасли России. [Электронный ресурс] / А.М. Мильто. – Режим доступа: <http://www.cir.r>.
10. <http://www.unece.org>. Официальный сайт Европейской экономической Комиссии ООН
11. Ralph J. Smith, Blaine R. Butler, and William K. Lebold, Engineering as a Career, 4th ed. (2013).

-
12. M. Porter. Competitive Advantage // Creating and Sustaining Superior Performance. – New York, 2005.
 13. Д.В. Рыбец Инжиниринг (инженерно-консультационные услуги) на мировом рынке // Российский внешнеэкономический вестник, 2011 г. – № 8 – С. 84-90
 14. Е.И. Босин, Д.В. Рыбец Этапы развития инжиниринговых (инженерно-консультационных) услуг на мировом рынке// Российский внешнеэкономический вестник, 2016 г. – № 1 – С. 101-111

УДК 331.102.322

Y.A. Shayakhmetova

(Kazakh University of Technology and Business, Astana,
Republic of Kazakhstan, sh_elena07@mail.ru)

APPLICATION OF INNOVATIONS AS A FACTOR OF PRODUCTIVITY GROWTH

Abstrakt. The article deals with the influence of innovation on the growth of labor productivity. The introduction of new equipment and technologies in the production process leads to an increase in the volume of higher quality and market demand for innovative products and the continuous development of employees.

Key words: innovation, productivity, efficiency, growth, indicator

Шаяхметова Е.А.

(Казахский университет технологии и бизнеса, Астана,
Республика Казахстан, sh_elena07@mail.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИЙ КАК ФАКТОР РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Аннотация. В статье раскрывается тема влияния инноваций на рост показателей производительности труда. Внедрения в производственный процесс новых техники и технологий приводит к увеличению объема более качественной и востребованной на рынке инновационной продукции и непрерывному развитию работников предприятия.

Ключевые слова: инновация, производительность труда, эффективность, рост, показатель.

Введение. Каждое предприятие отличается определенным уровнем производительности труда, который может повышаться или понижаться в зависимости от различных факторов. Непременным условием развития производства служит рост производительности труда. Он является выражением всеобщего экономического закона, экономической необходимости развития общества независимо от господствующей в нем системы хозяйствования.

При анализе и планировании производительности труда важнейшей задачей является внедрение и использование инноваций, то есть конкретных возможностей повышения производительности труда [1].

Современная научно-техническая революция дает возможность использовать новые богатейшие источники первичных энергоресурсов, позволяющие удовлетворять быстро возрастающие потребности в электроэнергии и ускорить завершение

сплошной электрификации всего хозяйства. Одновременно с этим создаются новейшие электротехнические средства, возникают и быстро развиваются неизвестные ранее отрасли производства (электро-никя, радиоэлектроника и т.п.), расширяются сфера и направления технологического применения электроэнергии, радикально преобразуются основные традиционные элементы машинной техники и трудового процесса, сложившиеся на предыдущих этапах развития машинных средств труда.

Методы исследования. В процессе проведения исследования использовались методы анализа и синтеза, экономико-математические, статистические, сравнения.

Разнообразные подходы к определению уровня производительности труда зависят от специфики деятельности тех или иных предприятий или их подразделений, от цели расчетов и базируются на методических особенностях. Так, если показатели выработки имеют более обобщенный, универсальный характер, то показатели трудоемкости можно рассчитать по отдельным видам продукции (услуг) и использовать для определения необходимой численности рабочих, выявления конкретных резервов повышения производительности труда [2].

Достоверность расчетов возрастает при определении полной трудоемкости (технологической, обслуживания и управления производством). Натуральные показатели выработки наиболее точно отражают динамику производительности труда, но могут быть применены лишь на предприятиях, выпускающих однородную продукцию.

Конечный результат трудовой деятельности коллектива и каждого работника нельзя оценить только выработкой продукции в единицу рабочего времени. При оценке производительности труда важно учитывать экономию труда, овеществленного в сырье, материалах, иначе значение показателя производительности труда резко упадет. С этих позиций рассматривают методы измерения производительности труда: натуральный, трудовой и стоимостной.

Результаты исследования. Ключевым звеном в общей системе управления трудом в организации является рост производительности труда. Остальные составляющие этого управления тоже, безусловно, являются необходимыми и важными звеньями в нем, но его конечная цель - получение максимума отдачи от труда - однозначно ставит управление его производительностью на первое место.

Росту производительности труда способствует и рациональное, высокоэффективное управление социальными процессами на предприятии, и научно-техническое развитие производства, и научная организация труда, производства и управления в нем. Больше того, они являются совершенно необходимыми условиями для роста производительности труда [3].

Инновация - воплощение в конкретной технологии (продукте) результатов интеллектуального труда и комплекса многоаспектных прикладных взаимосвязанных трудовых процессов, которые осуществляются в определенной последовательности, учитывают состояние спроса и предложения на рынке, собственные

нужды организации [4].

Инновация считается осуществленной в том случае, если она внедрена в производственном процессе, т.е. в процесс её использования.

Инновации на предприятии – форма проявления научно-технического прогресса на микроуровне. Они способствуют обновлению номенклатуры выпускаемой продукции, повышению ее качества в целях удовлетворения потребностей потребителей и максимизации прибыли организации [5].

Эффективность инновационного (научно-технического) развития предприятия определяют исходя из соотношения эффекта (прибыли организации) и вызвавших его затрат. Выделяют четыре основных вида эффекта от инноваций: технический, ресурсный, экономический и социальный.

Инновации тесным образом связаны с ростом производительности труда, хотя внедрение их в производственный процесс сопровождается существенными финансовыми затратами, делая их малопривлекательными в краткосрочном периоде. Более того, требуется определенное время для освоения новшества и адаптации персонала к новым условиям работы, что первоначально, как правило, снижает темпы роста производительности труда.

В отечественной практике измерение производительности труда на предприятии осуществляется с помощью показателей выработки и трудоемкости, динамика которых зависит от изменения объемов производства и численности персонала.

Различные виды новшеств, относящиеся к технике и технологиям,

к формам организации производства и управлению, тесно взаимосвязаны между собой. Однако для промышленных предприятий, первостепенное значение имеют технико-технологические инновации, т. к. именно они служат основой технологического прогресса и технологического перевооружения производства, создают предпосылки для внедрения всех других видов инноваций, в том числе и продуктовых. Благодаря их внедрению может быть обеспечен выпуск [7]:

- большего объема продукции при неизменных издержках производства;
- неизменного объема продукции с существенным снижением издержек производства;
- большего объема продукции с существенным снижением издержек производства;
- более качественной продукции.

В условиях современной экономики производительность труда уже недостаточно рассматривать как способность производить максимальный объем продукции в единицу времени. Существенно более важным является способность быстрее конкурентов произвести более качественную или принципиально новую продукцию. В этом случае даже если показатели выработки или трудоемкости будут увеличены, но обеспечено более высокое качество, то можно считать, что производительность труда также возросла [8]. И напротив, нельзя говорить о росте производительности труда, если увеличивается производство продукции, не находящей сбыта (устаревшей, не нужной потребителю, низкого качества). Следовательно, рост производительности труда должен быть связан, прежде всего, с ростом объема

инновационной продукции.

Объем инвестиций зависит от особенностей инновационного процесса, таких, как множество вариантов достижения цели, высокий уровень риска при внедрении инновации, низкий уровень прогнозных оценок результата, потребность в обработке больших объемов информации для построения инновационной стратегии фирмы и др.

На успех реализации инноваций в организации влияют [9]:

- научно-технический потенциал;
- производственно-техническая база;
- основные виды ресурсов;
- крупные инвестиции;
- соответствующая система управления.

Правильное соотношение и использование этих факторов, а также тесная взаимосвязь через систему управления между инновационной, производственной и маркетинговой деятельностью фирмы приводят к положительному результату осуществления инновационной стратегии.

В основе формирования инновационных стратегий лежат общие социально-экономические цели и инновационные задачи организации. Получение прибыли и ее максимизация — основополагающая цель организации в рыночных условиях. Для ее достижения организация

определяет конкретные цели более низких порядков. Среди общих

социально-экономических целей второго уровня можно отметить [10]:

- рост масштабов производства;
- рост доли рынка;
- стабилизацию положения на рынке;
- освоение новых рынков.

Заключение. На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Производительность труда является количественной характеристикой работы, выполняемой персоналом, которая связана с уровнем эффективности труда. Основными показателями производительности труда являются выработка и трудоемкость.

2. Рассматривают три метода измерения производительности труда: стоимостной, натуральный и трудовой. Для характеристики изменения уровня производительности труда исчисляются индексы производительности труда (стоимостный индекс, натуральный и трудовой).

3. Эффективное использование новшеств в производительности труда возможно как результат внедрения новых технологий, продукции, услуг, организационно-технологических и социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого, административного и иного характера.

Изложенные обстоятельства вызывают необходимость более подробного исследования взаимосвязи инноваций и производительности труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фильев В. Управление ростом производительности труда //Экономист – 2014 – № 3. - С. 60-66.
2. Масыч М.А., Каплюк Е.В. Анализ влияния показателей обновления основных фондов и заработной платы на рост производительности труда // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 11 [Электронный ресурс]. // <http://ekonomika.s nauka.ru/2014/11/6428> Последняя дата обращения 22.11.2018.
3. Куприянова Т. Управление производительностью: путь к росту. // Человек и труд - 2015 - № 9. - С. 67-69.
4. Омаркоожаева А.Н. Инновационная деятельность: сущность, принципы, подходы // Вестник КазУТБ. – 2018. - № 1. – С. 132-133
5. Попова А.И. К вопросу о повышении производительности труда в России // Современные научноемкие технологии, 2014. – № 7. – С.74-75.
6. Экономика и организация труда: Учеб. пособие / Авт. колл. П.П. Лутовинов, Н.С. Демин, В.И. Колесников и др.; УРСЭИ АТиСО. – Челябинск, 2014. – 322 с.
7. Жактаева Р., Дзекунов В. Инновации как инструмент повышения конкурентоспособности экономики // Промышленность Казахстана. – 2015. – № 5 (68). – С. 42-46.
8. Щербаков А. Производительность труда: виды, уровни, измерение // Человек и труд. - 2012. - №9. - С. 83-86.
9. Чернобривец А.С. Производительность труда и факторы, ее определяющие // Экономика. Финансы. Управление. - 2012. - № 8. - С. 9-18.
10. Каренов Р.С. Показатели производительности труда и особенности их определения в горной промышленности // Вестн. Карагандинского ун-та. Сер. Экономика. – 2015. - № 1 (37). – С. 52-60.



Вехи судьбы

Баимбетова Рабига Кабдулловна

Кандидат философских наук, профессор, заведующая кафедрой истории Казахстана и социально-гуманитарных дисциплин Казахского университета технологии и бизнеса, обладатель государственного гранта «Лучший преподаватель вуза-2008 года», обладатель международной стипендии «Болашак» за 2014 год.

Исполняется 70 лет со дня рождения профессора Баимбетовой Рабиги Кабдулловны. Из них 41 лет посвящены науке и воспитанию подрастающего поколения.

Баимбетова Р.К. родилась 31 марта 1949 года в Тюменской области Российской Федерации.

Трудовую деятельность начала с должности преподавателя Петровского профессионально-технического училища (СПТУ- № 90) Ленинского района (ныне Есильский) Северо-Казахстанской области. Учащиеся были из неблагополучных семей, поэтому к ним требовался особый подход, но Рабига Кабдулловна справилась с трудностями. Очень скоро её скромный педагогический опыт и труд был оценен.

Через год о её учениках сняли фильм.

В апреле 1974 г. Баимбетову Р.К. избрали делегатом XVII съезда ВЛКСМ (Россия, г. Москва). Все документы о съезде и сшитый по заказу областного комитета Компартии Казахстана национальный костюм хранятся в музее Есильского районного центра (с. Явлена).

В 1975 году Рабига Кабдулловна была приглашена на работу в Северо - Казахстанский обком КП Казахстана, в отдел пропаганды и агитации, но работу совмещала с педагогической деятельностью в институте.

В 1979 году поступает в очную аспирантуру философского факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

и в 1983 году успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата философских наук, став первой в Северо-Казахстанской области женщиной – философом.

В 1992 году Государственным комитетом СССР по народному образованию присвоено ученое звание доцента.

Особую роль в становлении как философа сыграли ее преподаватели. Она слушала лекции знаменных профессоров А.Ф. Лосева, С.С. Аверинцева, Э.В. Ильенкова, М.К. Мамардашвили, М.Т. Иовчук, А.Д. Косичева, А.М. Ковалева, И.А. Козикова и многих других.

Баимбетова Р.К. имеет огромный опыт работы в системе образования, после окончания аспирантуры и защиты диссертации была избрана на должность старшего преподавателя кафедры философии Петропавловского государственного пединститута.

В 1985-1997 годы доцент Баимбетова Р.К. работала в должности заведующей кафедрой общественных наук Kokчетавского сельскохозяйственного института.

Новой столице суверенного государства Казахстана требовались квалифицированные кадры в сфере образования и доцента Р.К. Баимбетову пригласили на работу во вновь организованный национальный университет (ЕНУ им. Л.Н.Гумилева), где с 1998 по 2010 годы она работала в должности заместителя директора Института международных отношений (ныне факультет), заведующей кафедрой.

В Казахском университете технологии и бизнеса Рабига Кабдуловна работает с сентября 2010 года по настоящее время - заведующая кафедрой «История

Казахстана и социально - гуманитарные дисциплины».

В данной должности Рабига Кабдуловна показала умение отличать приоритетное и мобилизовать преподавателей на выполнение поставленных задач. Большой опыт педагогической работы позволяет ей эффективно решать проблемы, связанные с учебно-воспитательным процессом. За период ее работы на кафедре активизировалась научно-исследовательская работа. Под ее руководством кафедра в 2015 году выиграла грантовый Проект по фундаментальным исследованиям МОН РК по теме: «Модернизация социально-гуманитарного вузовского и послевузовского образования с целью духовно-нравственного развития личности обучающегося» и в 2017 г. проект успешно завершен.

Студенты, выполнявшие под ее руководством научные работы, неоднократно занимали призовые места на международных и республиканских студенческих научных конференциях.

Рабига Кабдуловна имеет более 90 публикаций научного и методического характера: сборники научных трудов, монографию и учебно-методические пособия.

Профессор Баимбетова Р.К. - постоянно повышающий свой профессиональный уровень преподавателя, по академической мобильности прошла стажировки за рубежом: по программе «Болашак» в университете Джорджа Вашингтона, Школе международных отношений им. Эллиота (США, г. Вашингтон, 2014-2015 г.), Американском университете в Гирне (Турецкая Республика. Северный Кипр, 2016г.), Пражском

лингвистическом Институте (Prague Language Institute), (Чешская республика, г. Прага, 2017 г.) и др.

Рабига Кабдулловна является примером для молодых педагогов: как любить свою профессию, относиться с чувством большой ответственности к делу обучения и воспитания, быть образованным человеком, знать педагогику и психологию, обладать педагогическим мастерством и тактом.

Баимбетова Р.К. не только хороший педагог, но и активный участник общественно-политической жизни университета и города. Она являлась членом аттестационной комиссии Министерства образования и науки Республики Казахстан, экспертом Нострификационной комиссии по специальности «Регионоведение»

Национального аккредитационного центра МОН РК, лектором Института Парламентаризма республиканской НДП «Нур Отан». Ежегодно выступает с докладами по разъяснению Посланий Президента РК Н.А. Назарбаева народу Казахстана, выступала с лекциями на научных семинарах факультета и университета.

Коллеги ценят Рабигу Кабдулловну как высоко эрудированного педагога, фундаментальность знаний, работоспособность делает ее заметной фигурой в университете.

С искренним восторгом поздравляем Вас Рабига Кабдулловна с юбилеем, желаем мудрой, бодрой быть всегда, оптимизма и крепкого здоровья Вам на долгие годы.

Казахский университет технологии и бизнеса



**Дугалова Гульнар Нажмиденовна
(к 60-летию со дня рождения)**

Исполнилось 60 лет со дня рождения и 38 лет трудовой, научной, педагогической и организационной деятельности Почетному работнику образования Республики Казахстан, члену-корреспонденту Международной академии наук Высшей школы, академику Национальной академии высшей школы Казахстана, члену-корреспонденту Международной экономической академии Евразии, доктору экономических наук, профессору Дугаловой Гульнар Нажмиденовне.

Крупный ученый в области национальной и международной экономики, опытный организатор высшей школы и науки Дугалова Г.Н. родилась 15 марта 1959 года в с. Грязновка Ермаковского района Павлодарской области. Вся последующая жизнь

Дугаловой Г.Н. непосредственно связана с наукой и высшим экономическим образованием в Республике Казахстан.

Трудовую деятельность начала с должности преподавателя кафедры «Политэкономии» Павлодарского индустриального института, куда была направлена после окончания с отличием Алматинского института народного хозяйства.

В 1989 году поступает в очную аспирантуру Института экономики Академии наук Казахской ССР и в 1991 году успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему: «Региональные факторы роста производительности труда в промышленности (на примере Павлодар-Экибастузского ПТК)».

Работая доцентом кафедры с 1992 года в Казахской Государственной

архитектурно-строительной академии и с 1994 года в Казахской Академии управления Дугалова Г.Н. в 1996 году поступает в докторантуру Казахской Академии управления им. Т.Рыскулова и в 1999 году блестяще защищает докторскую диссертацию на тему: «Социально-экономические проблемы адаптации промышленности Казахстана к рынку».

На протяжении многих лет профессор Дугалова Г.Н. занимала руководящие должности в ВУЗах (заведующая кафедрой, декан, проректор) и НИИ (заместитель директора по науке, директор центра), работала директором Департамента высшего и послевузовского образования и Департамента стратегии развития Министерства образования и науки Республики Казахстан. Многие годы являлась ученым секретарем Экспертного совета по экономическим наукам Высшей аттестационной комиссии Республики Казахстан и в настоящее время является членом диссертационного совета при Евразийском национальном университете им. Л.Н. Гумилева по защите диссертаций на соискание степени доктора философии (PhD).

Профессор Дугалова Г.Н. внесла большой вклад по подготовке научных кадров для Республики Казахстан, ею подготовлены 1 доктор наук и 5 кандидатов наук, опубликованы 120 научно-методических работ, из них 6 монографий, 4 учебных пособий на казахском, русском, немецком и английском языках.

Ученый-экономист широко известна за рубежом (Китай, США, Япония, Франция, Польша, Турция и др.), где выступает с докладами на международных научных форумах, конференциях по проблемам национальной экономики и высшего образования.

Талантливый педагог, грамотный аналитик, умелый организатор учебного процесса в ВУЗе, квалифицированный специалист, на высоком теоретическом и методическом уровне всегда проводит занятия на казахском и русском языках по экономическим дисциплинам.

За многолетнюю научно-педагогическую работу, за заслуги в развитии высшего образования в Республике Казахстан в 2009 году профессору Дугаловой Г.Н. было присвоено звание «Почетный работник образования Республики Казахстан» и «Лучший преподаватель ВУЗа за 2005 год».

Гульнар Нажмиденовна всегда ставит перед собой высокую планку гражданского, научного и нравственного долга и никогда не отступает от своих принципов. Для коллег она является эталоном порядочности и верности любимому делу, нашей молодежи есть с кого брать пример.

Поздравляя Гульнар Нажмиденовну с юбилеем, желаем крепкого здоровья, счастья, успешной творческой деятельности на благо развития суверенного Казахстана.



**Умралиева Бэла Илларидановна
кандидат технических наук, ассоциированный профессор**

Исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет трудовой, научной, педагогической и организационной деятельности Умралиевой Бэлле Илларидановне.

Профессор Умралиева Бэла Илларидановна крупный ученый в области технологии объектов дизайна, национальных костюмов и декоративно-прикладного искусства.

Бэла Илларидановна в 1982 году закончила Джамбулский институт легкой и пищевой промышленности (ДТИЛПП) по специальности «Технология швейных изделий». Трудовую деятельность начала мастером швейного цеха на предприятии АПШО «1 Мая»

В системе образования и науки с 1984 года – ассистент кафедры «Технология швейных изделий» Джамбулского института легкой и пищевой промышленности

В 1992 году Умралиева Б.И.

поступила в аспирантуру Ленинградского института текстильной и легкой промышленности и в 1998 году успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 - «Технология швейных изделий» на тему: «Проектирование спецодежды с повышенной защитной эффективностью для рабочих горнорудной промышленности» в специализированном совете Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна.

1998 - 2004 - доцент кафедры «Дизайн и технологии швейных изделий», заместитель декана по кредитной технологии факультета легкой и текстильной промышленности Таразского государственного университета имени М.Х. Дулати.

В 2005 году была приглашена на работу в Евразийский национальный

университет им. Л.Н. Гумилева и до 2006 года заведовала новой кафедрой «Дизайн».

2007 - 2010 гг. старший научный сотрудник ЕНУ имени Л.Н.Гумилева и заведующая кафедрой «Дизайн интерьера» Академии Дизайна и технологии «Сымбат»

В 2011 была приглашена на заведование кафедрой «Сценография и декоративное искусство» Казахского национального университета искусств, а с 2012 по 2014 годы доцент университета «Туран-Астана».

С 2014 года и по настоящее время работает в АО «Казахский университет технологии и бизнеса» - декан технологического факультета, исполняющий обязанности проректора по науке и инновационным технологиям, профессор кафедры «Технология легкой промышленности и дизайна»

Профессор Умралиева Б.И. автор более 120 научных трудов, из них 2 учебника, 2 учебных пособий, подготовлено 25 магистрантов по специальностям «Технология швейных изделий», «Дизайн», «Декоративное искусство», «Технология и проектирование текстильных материалов», «Сценография».

Умралиева Б.И. является членом грантовой программы «Консорциум производственного сектора 1: Индустриально-научный центр сотрудничества» Комитета науки Министерства образования и науки РК, членом комиссий межвузовской проверки по линии МОН РК, экспертом Национального центра Государственной научно-технической экспертизы (НЦГНТЭ) (с 2014 г.), Национального Агентства Аккредитации и Рейтинга

(НААР, пролонгация 26.10.2015 г.), экспертом – аудитором по подтверждению соответствия персонала ТиПО по направлению «Технология и Моделирование швейных изделий» с 2017 г., членом экспертного совета по экспертизе аттестационных дел на присуждение степеней доктора философии (PhD), отраслевым экспертом по формированию реестра отечественных производителей товаров, работ и услуг для выдачи индустриального сертификата, научным экспертом Центра «Учебник» с 2005 г. по настоящее время.

С 2011 г. Умралиева Бэла Илларионовна, является активным членом Учебно-методического отдела Республиканского учебно-методического совета Министерства образования и науки Республики Казахстан по специальностям архитектурно-строительного и дизайнерского профилей, является ответственным за проведение интернет-экзаменов, олимпиад.

Студенты, выполнявшие под ее руководством научные работы, неоднократно занимали призовые места на международных и республиканских студенческих научных конференциях.

В жизни Бэлу Илларионовну отличает профессионализм, высокая ответственность, активная гражданская и жизненная позиция, целеустремленность, коммуникабельность, мобильность, креативность, умение работать в команде.

В этот замечательный день желаем Вам процветания, неиссякаемого оптимизма, творческих идей и личного благополучия.

МАЗМҰНЫ

Техникалық ғылымдар

| | |
|--|----|
| Б.С. Амирханов, Г.Д. Дарибаева, Б.Р. Жолмагамбетова, Г.З. Зиятбекова, А.Т. Мазакова, Б.К. Әбдіразақ ПСИХОФИЦИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕСТИЛЕУДІН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ КЕШЕНІ | 2 |
| Т.М. Игбаев, Н.А. Данияров, Д.К. Ахметқанов. ТАУ ЖЫНЫСТАРЫН ЖОҒАРЫ ЖИЛІКТІ ЖАРЫЛЫСПЕН БҰЗУ..... | 10 |
| А.Т. Мазакова, Г.З. Зиятбекова, Б.С. Амирханов, Б.Р. Жолмагамбетова, Н.Т. Карымсакова «3D-МАТ» ҮШ ӨЛШЕМДІ ГРАФИКАНЫҢ КЕШЕНДІ БАҒДАРЛАМАЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ..... | 17 |
| Б.Б. Оразбаев, Ә.М. Орақков, А.А. Ахатов РИФОРМИНГ РЕАКТОРЛАРЫНЫң АЙҚЫН ЕМЕС АҚПАРАТТЫ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП ҚҰРЫЛҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕР ЖҮЙЕСІ..... | 24 |
| А.К. Какимов, Ж.Х. Какимова, М.М. Джумағанова, Г.А. Жумадилова, А.М. Муратбаев ӘР ТҮРЛІ ПОЛИМЕРЛЕРДІН КАПСУЛА ТҮЗУІН ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬДІ ДӘЛЕЛДЕУ..... | 31 |
| Ж.Б. Асиржанова, А.Н. Нұргазезова, Ж.З. Уразбаев, М.Б. Ребезов ЕТ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ КЕШЕНДІ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... | 36 |
| К.Н. Оразбаева, Н.М. Каменов, Ж. Шангитова АЙҚЫН ЕМЕС ОРТАДА ЭКОНОМИКАЛЫҚ-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КРИТЕРИЙЛЕРІ БОЙЫНША ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ НЫСАНДАРДЫ ОПТИМИЗАЦИЯЛАУ ЕСЕПТЕРІ МЕН ОЛШАРДЫ ШЕШУДІҢ ЭВРИСТИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ..... | 42 |
| А.К. Касенов, К.К. Абисhev КӘСПОРЫНДАРДЫҢ ӨНДІРІСТІК ҮРДІСТЕРДІҢ ТИМДІЛІГІН АРТТЫРУӘДІСТЕРІ..... | 49 |
| Жаксығалиева Д.С., Жасқайрат Ш.Ж. НАН ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДА ЖАНУАР МАЙЫН ҚОЛДАНУ МУМКІНШІЛІКТЕРІ..... | 58 |
| А.К. Байдильдаева, М.Т. Омарбекова 55-75 ЖАС АРАЛЫҒЫНДАҒЫ ӘЙЕЛДЕРДІҢ ДЕНЕБІТІМДЕРІНІҢ ӨЛШЕМДЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ӨЗГЕРУІН ЗЕРТТЕУ..... | 63 |
| О.Я. Колман, Г.В. Иванова НАННАН ЖАСАЛАТЫН КОНДИТЕРЛІК БҮЙІМДАРДЫҢ ЖАҢА ТҮРЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ..... | 69 |
| З.В. Капшакбаева, Ж.К. Молдабаева, А.А. Майоров ЕШКІ СҮТІНІҢ ҰЮ ПРОЦЕСІНЕ ХЛОРЛЫ КАЛЬЦИЙДІҢ ӘСЕРІ..... | 76 |

Химиялық ғылымдар

A. Колпек, П.Д. Туребаева

КӨМІРСУТЕКТЕРДІҢ ТОТЫГУЫ. ЭТИЛЕНДІ ЭТИЛЕНДІ ОКСИДІНЕ ДЕЙІН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТОТЫҚТЫРУ.....82

К.К. Бабашева, П.Д. Туребаева

КОКС – ХИМИЯ ӨНДРІСІ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫң НЕГІЗІНДЕ ПОЛИМЕРЛЕРДЫ АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ.....90

P.Ш Еркасов., Ж.Ә. Әлібеков

МАРГАНЕЦ БРОМИДНІҢ ПРОТОНДАЛҒАН АЦЕТАМИДПЕН КООРДИНАЦИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫң КВАНТТЫҚ ХИМИЯЛЫҚ - СИПАТТАМАСЫ96

К.М. Әбдиев, С.С. Искендерова

ТІГІН ӨНЕРКӘСІБІНЕ АРНАЛҒАН ПЛАСТИ-ЗОЛЬ АЛУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....103

H. Нургалиев, Н.С. Байдильдина

ҚАЗАҚСТАН КӨМІР КЕНДЕРІНІҢ ТЕРМИЯЛЫҚ ҮДЫРАУ ҮРДІСІН ЗЕРТТЕУ.....110

Экономикалық ғылымдар

Қ.С. Мұстафаев, Қ.Б. Жұманазаров, С.Б. Касымова

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫң АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ.....117

Ж.К. Мизамбекова., С.Н. Валиева

ЭКОНОМИКАНЫ МЕМЛЕКЕТТІК РЕТТЕУДІҢ ҰЙЫМДАСТАЫРУ- ШЫЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕСІ.....124

A.А. Жакупов, Е.Н. Жайлайбаев

ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫң ТУРИЗМІН ДАМЫТУДЫҢ РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ-ГЕОГРАФИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....131

Толоубай М., Канатова С.К.

ТУРИЗМДЕГІ ТЕОРИЯЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨЗҚАРАСТАР.....138

Нұрсултан Н.О.

ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКАДАҒЫ ИНЖИНИРИНГТІК МЕКЕМЕЛЕРДІҢ РОЛІ МЕН МӘНІ.....142

E.A. Шаяхметова

ИННОВАЦИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ, ЕҢБЕК ӨНІМДІЛІГІНІҢ ӨСҮ ФАКТОРЫ.....148

Мерейтой күндері

Баимбетова Рабига Кабдуловна (70 жылдық мерейтойына орай).....153

Дугалова Гульнар Нажмиденовна (60 жылдық мерейтойына орай)156

Умралиева Бэла Илларидановна (60 жылдық мерейтойына орай)158

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

| | |
|---|----|
| Б.С. Амирханов, Г.Д. Дарибаева, Б.Р. Жолмагамбетова, Г.З. Зиятбекова, А.Т. Мазакова, Б.К. Абдиразак | |
| ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ПСИХОФИЗИОЛОГИСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ..... | 2 |
| Т.М. Игбаев, Н.А. Данияров, Д.К. Ахметканов | |
| РАЗРУШЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ВЗРЫВОМ..... | 10 |
| А.Т. Мазакова, Г.З. Зиятбекова, Б.С. Амирханов, Б.Р. Жолмагамбетова, Н.Т. Карымсакова | |
| КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ «3D-МАТ» И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ | 17 |
| Б.Б. Оразбаев, А.М. Ураков, А.А. Ахатов | |
| СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РЕАКТОРОВ РИФОРМИНГА, РАЗРАБОТАННЫЕ С УЧЕТОМ НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ | 24 |
| А.К. Какимов, Ж.Х. Какимова, М.М. Джусмағанова, Г.А. Жумадилова, А.М. Муратбаев | |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАПСУЛ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПОЛИМЕРОВ..... | 31 |
| Ж.Б. Асиржанова, А.Н. Нургазезова, Ж.З. Уразбаев, М.Б. Ребезов | |
| ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ..... | 36 |
| К.Н. Оразбаева, Н.М. Каменов, Ж.Е. Шангитова | |
| ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПО ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИМ КРИТЕРИЯМ В НЕЧЕТКОЙ СРЕДЕ И ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ | 42 |
| А.Ж. Касенов, К.К. Абшиев | |
| МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 49 |
| Д.С. Жаксыгалиева, Ш.Ж. Жасқайрат | |
| ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИВОТНОГО МАСЛА В ПОВЫШЕНИИ ПИТАТЕЛЬНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... | 58 |
| А.К. Байдильдаева, М.Т. Омарбекова | |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕРЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ ФИГУР ЖЕНЩИН ВОЗРАСТА ОТ 55 ДО 75 ЛЕТ..... | 63 |
| Я. Колман, Г.В. Иванова | |
| МОДЕЛИРОВАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ | 69 |
| З.В. Капшакбаева, Ж.К. Молдабаева, А.А. Майоров | |
| ВЛИЯНИЕ ХЛОРИСТОГО КАЛЬЦИЯ НА ПРОЦЕСС СВЕРТЫВАЕМОСТИ КОЗЬЕГО МОЛОКА..... | 76 |

Химические науки

A. Колпек, П.Д. Туребаева

ОКИСЛЕНИЕ УГЛЕВОДОРОДОВ. КАТАЛИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ
ЭТИЛЕНА ДО ОКСИДА ЭТИЛЕНА.....82

К.К. Бабашева, П.Д. Туребаева

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ
КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ.....90

Р.Ш. Еркасов, Ж.Ә. Әлібеков

КВАТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАТЕРИСТИКИ КООРДИНАЦИОННЫХ
СОЕДИНЕНИЙ БРОМИДОВ МАРГАНЦА С ПРОТОНИРОВАННЫМ
АЦЕТАМИДОМ.....96

К.М. Эбдиев, С.С. Искендерова

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАСТИЗОЛЯ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ103

Н. Нургалиев, Н.С. Байдильдина

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КИНЕТИКА ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ
УГЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА.....110

Экономические науки

К.С. Мустафаев, К.Б. Жуманазаров, С.Б. Касымова

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН117

Ж.К. Мизамбекова., С.Н. Валиева

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
ЭКОНОМИКИ И ЕГО ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.....124

А.А. Жакупов, Е.Н. Жайлаубаев

РЕКРЕАЦИОННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В
ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....131

Толоубай М., Канатова С.К.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К
ТУРИЗМУ.....138

Нұрсултан Н.О.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИНЖИНИРИНГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ142

Е.А. Шаяхметова

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИЙ КАК ФАКТОР РОСТА
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУД.....148

Юбилейные даты

Баймбетова Рабига Кабдуловна (к 70-летию со дня рождения).....153

Дугалова Гульнар Нажмиденовна (к 60-летию со дня рождения).....156

Умралиева Бэла Илларидановна (к 60-летию со дня рождения).....158

CONTENTS

Technical sciences

| | |
|---|----|
| <i>B.S. Amirkhanov, G.D. Daribaeva, B.R. Zholmagambetova, G.Z. Ziyatbekova, A.T. Mazakova, B.K. Abdirazak</i> | |
| PROGRAM-HARDWARE COMPLEX OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING..... | 2 |
| <i>T.M. Igbaiev, 2N.A. Daniyarov, D.K. Ahmetkanov</i> | |
| DESTRUCTION OF MOUNTAIN BREEDS HIGH-FREQUENCY EXPLOSION..... | 10 |
| <i>A.T. Mazakova, G.Z. Ziyatbekova, B.S. Amirkhanov, B.R. Zholmagambetova, N.T. Karymsakova</i> | |
| THE COMPLEX OF THREE-DIMENSIONAL GRAPHICS PROGRAMS «3D-MAT» AND ITS APPLICATIONS..... | 17 |
| <i>B.B. Orazbayev, A.M. Urakov, A.A. Akhatov</i> | |
| SYSTEM OF MATHEMATICAL MODELS OF REFORMING REACTORS DEVELOPED TAKING INTO ACCOUNT OF FUZZY INFORMATION..... | 24 |
| <i>A.K. Kakimov, Zh.H. Kakimova, M.M. Jumazhanova, G.A. Zhumadilova, A.M. Muratbayev</i> | |
| EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE FORMATION OF CAPSULES BY DIFFERENT TYPES OF POLYMERS..... | 31 |
| <i>Z.B. Asirzhanova, A.N. Nurgazezova, Zh.Z. Urazbayev, M.B. Rebezov</i> | |
| FEATURES OF USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX IN THE MANUFACTURE OF MEAT PRODUCTS..... | 36 |
| <i>K.N. Orazbayeva, N.M. Kamenov, Zh.Sh. Shangitova</i> | |
| PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL OBJECTS ON ECONOMIC AND ECOLOGICAL CRITERIA IN A FUZZY ENVIRONMENT AND HEURISTIC METHODS OF THEIR SOLUTION..... | 42 |
| <i>A.Zh. Kasenov, K.K. Abishev</i> | |
| METHODS OF INCREASE IN EFFICIENCY OF PRODUCTION OF THE ENTERPRISES..... | 49 |
| <i>D.S. Zhaxygaliyeva, Sh.Zh. Zhaskayrat</i> | |
| THE POSSIBILITY OF USING ANIMAL OIL IN IMPROVING THE FERTILITY OF BAKERY PRODUCTS..... | 58 |
| <i>A.K. Baidildayeva, M.T. Omarbekova</i> | |
| RESEARCH OF MEASUREMENT AND CHANGES THE WOMEN FIGURES AGE FROM 55 TO 75 | 63 |
| <i>O.Ya. Kolman, G.V. Ivanova</i> | |
| MODELLING OF NEW TYPES OF FLOUR CONFECTIONERY | 69 |
| <i>Z.V. Kapshakbayeva, Zh.K. Moldabayeva, A.A. Moyorov</i> | |
| INFLUENCE OF CHLORINE CALCIUM ON THE CLOTTING PROCESS OF GOAT'S MILK..... | 76 |

Chemical science

A. Kolpek, P.D. Turebaeva

OXIDATION OF HYDROCARBONS. CATALYTIC OXIDATION OF ETHYLENE
TO ETHYLENE OXIDE.....82

K.K. Babasheva, P.D. Turebaeva

RECEIVING AND RESEARCH OF POLYMERS ON THE BASIS
A WASTAGE OF COKE- CHEMICAL PRODUCTIONS.....90

R.Sh. Erkas, Zh.A. Alibekov

KVATO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COORDINATION COMPOUNDS
OF MANGANESE BROMIDE WITH PROTONED ACETAMIDE.....96

K.M. Abdiyev, S.S. Iskendirova

PLASTISOL TECHNOLOGY FOR THE TEXTILE NDUSTRY.....103

N. Nurgaliev, N.S. Baidildina

RESEARCH OF THE PROCESS OF KINETICS OF THERMAL
DECOMPOSITION OF COALS OF DEPOSITS OF KAZAKHSTAN.....110

Economical Sciences

K.S. Mustafaev, K.B. Zhumanazarov, S.B. Kassymova

WAYS TO IMPROVE THE MANAGEMENT SYSTEM OF
THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....117

Zh.K. Mizambekova, S.N. Valieva

ORGANIZATIONAL BASES OF STATE REGULATION OF THE ECONOMY
AND ITS FOREIGN EXPERIENCE.....124

A.A. Zhakupov, E.N. Zhaylaubaev

RECREATIONAL AND GEOGRAPHIC BASES OF THE
DEVELOPMENT OF TOURISM IN THE PAVLODAR REGION.....131

M.T. Toloubay, KS. Kanatova

THEORETICAL AND ECONOMIC APPROACHES TO TOURISM.....138

N.O. Nursultan

THE ROLE AND IMPORTANCE OF ENGINEERING ORGANIZATIONS
IN THE NATIONAL ECONOMY.....142

Y. A. Shayakhmetova

APPLICATION OF INNOVATIONS AS A FACTOR OF PRODUCTIVITY
GROWTH.....148

Anniversary

Rabiga K. Baimbetova (to 70 th anniversary).....153

Gulnar N. Dugalova (to 60 th anniversary).....156

Bella I. Umralieva (to 60 th anniversary).....158

Сдано в набор 26.03.2019 г. Подписано в печать 31.03.2019 г.
Офисная бумага 80 г/м². Печать цифровая.
Тираж 300 экз.

Отпечатано в типографии «Филин»
e-mail: filin_ip@mail.ru, тел.: +7 (7172) 792 777
ул. Кунаева 8, «Изумрудный квартал»