

ISSN 1683-1675  
Подписной индекс: 75185  
Регистрационный №16734-ж  
Выходит 4 раза в год. Основан в 2001 году

**С.ӨТЕБАЕВ АТЫНДАҒЫ  
АТЫРАУ МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

Ғылыми журнал

**ВЕСТНИК  
АТЫРАУСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА  
ИМЕНИ С.УТЕБАЕВА**

Научный журнал

**BULLETIN  
OF THE ATYRAU OIL AND GAS UNIVERSITY  
NAMED AFTER S.UTEBAYEV**

Scientific journal

**№1(53) 2020**

**Атырау**

Научный журнал «Вестник Атырауского университета нефти и газа им.С.Утебаева» зарегистрирован в Министерстве культуры, информации и общественного согласия Республики Казахстан (свидетельство № 16734-ж от 08.11.2017г.), включен в Каталог АО «Казпочта» с присвоением подписного индекса 75185 для организации подписки. Вестник зарегистрирован в Парижской книжной палате и имеет международный шифр ISSN 1683 – 1675.

**Главный редактор:**

**Шакуликова Г.Т.**, доктор экономических наук, профессор,  
Председатель правления - ректор АУНГ имени С.Утебаева.

**Заместитель главного редактора:**

**Ахметов С.М.**, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям АУНГ им.С.Утебаева.

**Ответственный секретарь: Канбетов А.Ш.**

**Редакционная коллегия:**

Ашурбеков Н.А.	доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Багрий Е.И.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Борисов Ю.А.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Боронина Л.В.	кандидат технических наук (АГАСУ, Россия)
Гордадзе Г.Н.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Гумаров Г.С.	доктор технических наук, профессор (Казахстан)
Диаров М.Д.	доктор геолого-минералогических наук, профессор (Казахстан)
Жирнов Б.С.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Зайцев В.Ф.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Кудайкулов А.К.	доктор физико-математических наук, профессор (Казахстан)
Михеева Т.И.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Нурмагамбет Е.Т.	Доктор PhD, ассоц. профессор (Казахстан)
Оразбаев Б.Б.	доктор технических наук, профессор (Казахстан)
Пименов Ю.Т.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Руденко М.Ф.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Сагинаев А.Т.	доктор химических наук, профессор (Казахстан)
Табачникова Т.Б.	кандидат технических наук, доцент (Россия)
Теляшев Э.Г.	доктор технических наук (Россия)
Федотова А.В.	доктор биологических наук, профессор (Россия)
Фролов В.Я.	доктор технических наук, профессор (Россия)
Хайрудинов И.Р.	доктор химических наук, профессор (Россия)
Цюй Чжань	доктор наук (СНУ, Китай)

Периодичность издания: 4 раза в год.

Основная тематическая направленность: научные статьи по техническим, физико-математическим, экономическим и социально-гуманитарным наукам.

ISSN 1683-1675

© Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева, 2020

## ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, БУРЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

---

---

УДК 622.276  
МРНТИ 52.47.19

**Т.С.Алдияров, А.Н.Бекесов, Г.Г.Абдешова,  
Ж.Б.Шаяхметова, А.Ш.Канбетов**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева», Атырау, Казахстан  
E-mail: zhanar6688@mail.ru

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТОБЕАРАЛ

**Аннотация.** Для анализа текущего состояния разработки, сравнения фактических и проектных показателей, контроля над выработкой запасов, регулирования процесса разработки необходимо сравнение технологических вариантов разработки нефтяного месторождения. Несоответствие, расхождений фактических и проектных показателей свидетельствует либо о не полном выполнении проектных решений, либо о недостаточной геологической изученности объекта, либо о неудачно выбранной системе разработки. А значит возникает необходимость внесения изменений, корректировки проектных документов, геологической и гидродинамической моделей, выбору мероприятий по регулированию разработки эксплуатационного объекта.

В данной статье рассмотрены три варианта разработки месторождения Тобеарал. Ниже приведены результаты проектных расчетных вариантов по основным эксплуатационным объектам и по месторождению в целом.

**Ключевые слова:** нефтяное месторождение, разработка, добывающая скважина, водонагнетательная скважина.

Нефтяное месторождение Тобеарал находится в Курмангазинском районе Атырауской области Республики Казахстан.

В 1949г. соляной купол Тобеарал был выявлен гравиметрической съёмкой. В 1995г. на площади начато поисково-разведочное бурение. Месторождение открыто в 1995г. скважиной Г-1, при опробовании которой был получен промышленный приток нефти дебитом 23.4 м<sup>3</sup>/сут при 5 мм штуцере. В 1996-97гг., по результатам ранее проведенных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д и бурения двух разведочных скважин (Г-1, Г-6), по данным интерпретации материалов была составлена геологическая модель восточного крыла, где впоследствии и были заложены разведочные скважины Г-3 и Г-4. За период 1995-1997гг. пробурены 4 скважины Г-1, Г-3, Г-4, Г-6.

В 2002 г. АО КазНИГРИ составлен «Проект геологоразведочных работ», в котором предусмотрено бурение 9 поисково-разведочных (А-2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 15, 16) и 3-х оценочных скважин (А-11, А-12, А-13). Отчет рассмотрен территориальным управлением геологии и недропользования «Запказнедра» (Протокол №23/2002 от 19.12.2002г.). В период 2002-2005гг., на юго-западном крыле были пробурены 3 разведочные скважины (А-4, А-5, А-7).

Прогнозные технологические показатели разработки для эксплуатационных объектов рассчитаны по методике «ТатНИПИнефть».

**Вариант 1** – «Базовый», предусматривает разработку залежей на естественном режиме истощения. Ввод новых скважин в период 2011-2013гг. составляет 7 добывающих. Плотность сетки на объектах составит 200х200м. Добывающий фонд скважин по месторождению составит 19 ед.

**I эксплуатационный объект** – II блок J2-I, J2-II и J2-III горизонтов, основного поля.

Фонд добывающих скважин – 9 единиц. Фонд водонагнетательных скважин – 0 единиц.

Период разработки началось – 2011 - 2028 годы. Добыча нефти за период – 119,6 тыс.т. Добыча нефти с начала разработки – 170,8 тыс.т. Добыча жидкости за проектно-выгодный период – 345,8 тыс.т. Конечная обводненность – 86,5 %. Особенность КИН – 0,234 доли ед.

**II эксплуатационный объект** – I блок J2-I и J2-II горизонтов Основного поля Фонд добывающих скважин – 6 единиц. Проектно-производительной период разработки – 2011 - 2028 годы. добыча нефти за технологическо-рентабельный период – 35,1 тыс.т. Принокопленной добыча нефти с начала разработки – 48,2 тыс.т. добыча жидкости за эксплуатационно-рентабельный период – 98,3 тыс.т. скопленные добыча жидкости с начала разработки – 121,5 тыс.т. Конечная обводненность – 86,2 %. Производительность КИН – 0,193 доли ед.

**III эксплуатационный объект** – I блок J2-I и J2-II горизонтов Западного поля. Фонд добывающих скважин – 3 единицы. Производственно-доходной период разработки – 2011 - 2028 годы. собранной добыча нефти за расчетно-рентабельный период – 23,1 тыс.т. Извлеченное добыча нефти с начала разработки – 23,6 тыс.т. интегральной добыча жидкости разработано-нажитой период – 103,3 тыс.т. Накопленная добыча жидкости с начала разработки – 104 тыс.т. Конечная обводненность – 94,2 %. Расчетливый КИН – 0,134 доли ед.

**Всего по месторождению** Фонд добывающих скважин – 19 единиц. Фонд водонагнетательных скважин – 0 единиц. Проектно-рентабельный период разработки – 2011-2028 годы. Накопленная добыча нефти за проектно-рентабельный период – 191,5 тыс.т. Накопленная добыча нефти с начала разработки – 257 тыс.т. Накопленная добыча жидкости за проектно-рентабельный период – 601,4 тыс.т. Накопленная добыча жидкости с начала разработки – 697,9 тыс.т. Конечная обводненность – 88,7 %. Экономный КИН – 0,209 доли ед.

**Вариант 2** - данный вариант предусматривает разработку месторождения с применением ППД, с приконтурным заводнением. Ввод новых скважин в период 2011-2013гг. составляет 7 добывающих и 4 нагнетательных скважин. Плотность сетки скважин в одном элементе составит 150\*200м. Принятый коэффициент компенсации отбора закачкой 100 %. Добывающий фонд скважин по месторождению составит 19 ед, водонагнетательный – 4 ед.

**I эксплуатационный объект** – II блок J2-I, J2-II и J2-III горизонтов основного поля.

Фонд добывающих скважин – 9 единиц. Фонд водонагнетательных скважин – 2 единицы.

Проектно-рентабельный период разработки – 2009 - 2022 годы. Накопленная добыча нефти за проектно-рентабельный период – 123,4 тыс.т. Накопленная добыча жидкости за проектно-рентабельный период – 421,5 тыс.т. Накопленная закачка воды за проектно-рентабельный период – 470,9 тыс.м3. Конечная обводненность – 90,6 %. Выгодный КИН – 0,239 доли ед.

**II эксплуатационный объект** – I блок J2-I и J2-II горизонтов Основного поля Фонд добывающих скважин – 6 единиц. Фонд водонагнетательных скважин – 2 единицы. Проектно-рентабельный период разработки – 2012 - 2023 годы. Принакопленная добыча нефти за эффективно-рентабельный период – 37,7 тыс.т. Откачка воды за плановый ориентировочной период – 127,3 тыс.т. Накопленная добыча жидкости с начала разработки – 150,6 тыс.т. Накопленная закачка воды за проектно-рентабельный период – 143,7 тыс.м3. Конечная обводненность – 91,5 %. Рентабельный КИН – 0,203 доли ед.

**III эксплуатационный объект** – I блок J2-I и J2-II горизонтов Западного поля.

Фонд добывающих скважин – 3 единицы. Проектно-рентабельный период разработки – 2011 - 2026 годы. Накопленная добыча нефти за проектно-рентабельный период – 22,4 тыс.т. Накопленная добыча нефти с начала разработки – 22,9 тыс.т. Накопленная добыча жидкости за проектно-рентабельный период – 91,8 тыс.т. Накопленная добыча жидкости с начала разработки – 92,5 тыс.т. Конечная обводненность – 92,5 %. КИН – 0,130 доли ед.

**IV эксплуатационный объект** – I блок T2-I горизонта Западного поля Фонд добывающих скважин – 1 ед. Период разработки – 2011 - 2026 годы. Добыча нефти– 13,4 тыс.т. добыча нефти с начала разработки – 14,0 тыс.т. Добыча жидкости за период – 47,1 тыс.т. добыча жидкости с начала разработки – 47,7 тыс.т. Конечная обводненность – 92,9 %. Рентабельный КИН – 0,194 доли ед.

**Всего по месторождению** Фонд добывающих скважин –19 единиц. Фонд водонагнетательных скважин – 4 единицы. ,разработки – 2011 - 2026 годы., добыча нефти– 196,9 тыс.т., добыча нефти с начала разработки –262,3 тыс.т. добыча жидкости– 687,8 тыс.т. Накопленная добыча жидкости с начала разработки – 784,2 тыс.т. Накопленная закачка воды с начала разработки – 614,5 тыс.м3. Конечная обводненность – 93,1 %. Рентабельный КИН – 0,214 доли ед.

**Вариант 3** - данный вариант предусматривает разработку месторождения с применением ППД. с приконтурным заводнением. Ввод новых скважин в период 2011-2014гг. составляет 9 добывающих 4 нагнетательных скважин. Плотность сетки скважин в одном элементе составит 150\*150 м. Принятый коэффициент компенсации отбора закачкой 100 %. Добывающий фонд скважин по месторождению составит 21 ед, водонагнетательный – 4 ед,

**I эксплуатационный объект** – II блок J2-I; J2-II, J2-III горизонтов основного поля.

Фонд добывающих скважин – 10 единицы. Фонд водонагнетательных скважин – 2 единицы.

Проектно-рентабельный период разработки – 2011 - 2025 годы. Накопленная добыча нефти за проектно-рентабельный период – 125,7 тыс.т. Накопленная добыча нефти с начала разработки – 176,9 тыс.т. Накопленная добыча жидкости за проектно-рентабельный период – 429,8 тыс.т. Накопленная закачка воды за проектно-рентабельный период – 480,4 тыс.м3

Конечная обводненность – 90,9 %. Рентабельность КИН – 0,242 доли ед.

**II эксплуатационный объект** – I блок J2-I, J2-II горизонтов основного поля, Фонд добывающих скважин – 7 единиц. Фонд водонагнетательных скважин – 2 единиц. Проектно-эффективный период разработки – 2010 - 2026 годы. Накопленная добыча нефти за проектно-рентабельный период – 38,4 тыс.т. Добыча жидкости эффективностью– 136,3 тыс.т. добыча жидкости с начала разработки – 159,6 тыс.т. закачка воды за проектно-рентабельный период - 153,7 тыс.м3. Конечная обводненность – 92,7 %. Рентабельный КИН – 0,206 доли ед.

**III эксплуатационный объект** – I блок J2-I и J2-II горизонтов Западного поля.

Фонд добывающих скважин – 3 единицы. Начальная разработки – 2011 - 2025 годы. Добыча нефти за период – 21,9 тыс.т. Накопленная добыча нефти с начала разработки – 22,5 тыс.т. Накопленная добыча жидкости за проектно- период – 85,9 тыс.т. добыча жидкости с начала разработки – 86,6 тыс.т. Конечная обводненность – 92,0 %. Рентабельный КИН – 0,128 доли ед.

**IV эксплуатационный объект** – I блок T2-I горизонта Западного поля. Фонд добывающих скважин – 1 ед. Эффективность разработки – 2011 - 2025 годы. добыча нефти можем понимать период – 13,2 тыс.т., добыча нефти с начала разработки – 13,7 тыс.т. , добыча жидкости за проектно- эффективный период – 43,6 тыс.т. добыча жидкости с начала разработки – 44,2 тыс.т. Конечная обводненность – 91,4 %. эффективный КИН – 0,191 доли ед.

Таблица 1 - Начальный фонд скважин I объекта

Годы	Ввод скв перевод с			Бурение			Фонд скв с нач. разр.	Экспл. бурение	Выбытие		Фонд доб. скв.		Дейст. фонд нагн.		Ср. год. деб. 1 скв.		Приемис тость 1
	всего	доб.	нагн.	всего	доб.	нагн.			доб.	нагн.	всего	в т.ч. действ.	всего	в т.ч. действ.	нефти	жидкости	
	ед			ед			ед	тыс.м	ед		ед		ед		т/сут	м <sup>3</sup> /сут	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2016				2	2		16	8.32			11	11	3	1	4.1	12.5	85.7
2017				3	2	1	19	9.88			13	13	4	2	3.5	10.8	70.0
2018				1	1		20	10.4			14	14	4	3	3.5	10.6	49.5
2019				2	2		22	11.44			16	16	4	4	3.3	10.2	40.7
2020				1	1		23	11.96			17	17	4	4	3.1	9.6	40.7
2021							23	11.96	1		16	16	5	5	3.0	13.4	42.9
2022							23	11.96			16	16	5	5	2.6	10.7	34.3
2023							23	11.96			16	16	5	5	2.1	8.0	25.7
2024							23	11.96			16	16	5	5	1.7	8.0	25.7
2025							23	11.96			16	16	5	5	1.2	8.0	25.7
2026							23	11.96			16	16	5	5	0.9	8.0	25.7
2027							23	11.96	1		15	15	6	6	0.8	8.6	21.4
2028							23	11.96			15	15	6	6	0.6	8.6	21.4
2029							23	11.96			15	15	6	6	0.5	8.6	21.4
2030							23	11.96	2		13	13	6	6	0.5	9.9	21.4

Таблица 2 - Основные показатели разработки по отбору нефти и жидкости I объекта

Год	Добыча нефти		Темп отбора		Отбор	КИН	Добыча жидкости		Обвод.	Закачка воды		Компен. отборов	
	год	накопл.	текущ.	накопл.			год	накопл.		год	накопл.	текущ.	накопл.
	тыс. т	тыс. т	д.ед		%	д. ед	тыс. т	тыс. т	%	тыс м <sup>3</sup>	тыс м <sup>3</sup>	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2016	15.8	99.720	0.11	0.68	40.3	0.113	48.3	198.592	67.3	30	129.637	62.1	130.0
2017	15.856	115.576	0.12	0.90	47.4	0.131	49.0	49.000	67.6	49	178.637	100.0	154.6
2018	17.113	132.689	0.15	1.19	54.4	0.151	52.0	52.000	67.1	52.0	230.637	100.0	173.8
2019	18.243	150.932	0.20	1.63	61.9	0.171	57.0	86.100	68.0	57.0	287.637	100.0	190.6
2020	18.179	169.112	0.24	2.26	69.4	0.192	57.0	86.402	68.1	57.0	344.637	100.0	203.8
2021	16.986	186.097	0.29	3.23	76.3	0.211	75.0	117.867	77.4	75.0	419.637	100.0	225.5
2022	14.438	200.536	0.33	4.64	82.3	0.228	60.0	177.867	75.9	60.0	479.637	100.0	239.2
2023	11.550	212.086	0.36	6.69	87.0	0.241	45.0	222.867	74.3	45.0	524.637	100.0	247.4
2024	9.240	221.326	0.41	9.85	90.8	0.251	45.0	267.867	79.5	45.0	569.637	100.0	257.4
2025	6.930	228.257	0.45	14.69	93.6	0.259	45.0	312.867	84.6	45.0	614.637	100.0	269.3
2026	5.198	233.454	0.50	22.59	95.8	0.265	45.0	357.867	88.4	45.0	659.637	100.0	282.6
2027	4.158	237.612	0.67	38.46	97.5	0.270	45.0	402.867	90.8	45.0	704.637	100.0	296.5
2028	3.327	240.939	1.17	84.51	98.8	0.273	45.0	447.867	92.6	45.0	749.637	100.0	311.1
2029	2.661	243.600	14.02	1283.14	99.9	0.277	45.0	492.867	94.1	45.0	794.637	100.0	326.2
2030	2.262	245.862	-1.09	-118.65	100.8	0.279	45.0	537.867	95.0	45.0	839.637	100.0	341.5

Закключение.

Приведенные технологические показатели вариантов разработки нефтяного месторождения Тобеарал показывают, что всего по месторождению фонд добывающих скважин – 21 единица. Фонд водонагнетательных скважин – 4 единицы. Эффективный период разработки – 2011 - 2025 годы. Добыча нефти за проектно- эффективный период – 199,2 тыс.т., добыча нефти с начала разработки – 264,7 тыс.т. Добыча жидкости за проектно- эффективный период – 695,6 тыс.т. добыча жидкости с начала разработки – 792,1 тыс.т. закачка воды с начала разработки – 634,1 тыс.м<sup>3</sup>. Конечная обводненность – 91,4 %., КИН – 0,216 доли ед. Технологические показатели расчетов динамики добычи нефти приведены в таблицах 1 – 2 .

### Список литературы

1. Малевский, В.Д. Открытые газовые фонтаны и борьба с ними. - М.: Гостоптехиздат, 1963.-212 с.
2. Ибатуллин Р.Р. Технологические процессы разработки нефтяных месторождений. 2010.- 325 с.
3. Ибрагимов Г.И., Гасанов А.П., Аскеров К.А. К вопросу о характере возникновения открытых нефтяных и газовых фонтанов // Нефть и газ. - 1974. - №9. - С. 39-42.
4. ТОО «СМАРТ Инжиниринг». Дополнение к «Технологической схеме разработки месторождения Тобеарал», Алматы, 2017 г.

**Т.С.Алдияров, А.Н. Бекесов, Г.Г.Абдешова, Ж.Б. Шаяхметова, А.Ш. Қанбетов**  
«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

### ТӨБЕАРАЛ МҰНАЙ КЕНОРНЫН ИГЕРУ НҰСҚАСЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

**Түйіндеме.** Бұл мақалада Тобеарал кен орнын игеру үшін 3 нұсқа қарастырылды. Төменде негізгі өндіріс объектілерін және тұтастай алғанда кен орнының дизайны бойынша есеп айырысу нұсқаларының нәтижелері келтірілген.

**Түйінді сөздер:** мұнай кен орны, көкжиек, объект, өндіріс ұңғысы, су айдайтын ұңғыма.

**T.S. Aldiyarov, A.N. Bekesov, G.G. Abdeshova, J. B. Shayakhmetova, A.Sh. Kanbetov**  
NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

### TECHNOLOGICAL INDICATORS OF OPTIONS OF THE DEVELOPMENT OF OIL FIELD OF TOBEARAL

**Abstract.** This article discusses three options for developing the Tobearal field. Below are the results of design estimates for the main operational facilities and for the field as a whole.

**Key words:** oil field, horizon, object, production well, water injection well.

UDK 528.9  
МРНТИ 36.33.27

**A.A.Biyazbayev, A.O.Zhayliev, A.Kanbetov**  
NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after Safi Utebaev», Atyrau, Kazakhstan  
E-mail: camel64@mail.ru

### TOPOGRAPHIC MAPS IN THE SYSTEM OF ECOLOGICAL DIAGNOSTICS OF THE TERRITORY: ASSESSMENT OF THE INFORMATION CONTENT OF NATURAL OBJECTS

**Abstract.** Reserves of any field early or are exhausted late and to maintain the level of production it is necessary to master new areas. The involvement of the territory in oil and gas production entails significant environmental changes in the developed areas. These changes need a serious environmental assessment and forecast of consequences.

Before assessing the impact of something on the environment and its consequences, it is necessary to study well the features of the territory in which it takes place - in everything its natural and socio-economic diversity.

The role of topographic maps in the assessment of the ecological state of the territory on the images of natural objects is considered. Identified and justified environmental indicators obtained from topographic maps by analyzing the main classes of natural objects and their characteristics-

directly removed from the maps and derivatives, including proihvodnye maps. The summary characterizing information and ecological potential of maps is given.

Geoecological mapping will allow not only regular surveys of the territory based on the analysis of the obtained data, but also timely detection of changes in the state of geo-ecological systems, modeling of their condition and substantiation of measures for restoration of disturbed territories, as well as correction of decisions made regarding special engineering protection of production facilities and the environment in areas of possible critical situations.

**Keywords:** Hydrography, natural framework, vegetation, relief, topographic maps, ecodiagnosics, ecological framework.

The ecological assessment of the territory is made with obligatory studying and the analysis of the nature and natural-landscape differentiation of the territory which basis is a relief, hydrography, a vegetative cover, soils. All these components of the various spheres of the geographical envelope are displayed on topographic maps and are of great ecological importance in the formation and regulation of the environment. The state of natural objects is an important indicator of both natural processes and the results of anthropogenic activities. Analyzing the location and characteristics of natural objects on topographic maps, you can get an idea about the ecological content of the territory as a whole and individual components-in particular.

*Relief*

(see table, section I)

**Information potential of topographic maps(natural objects)**

Parameters directly removed from the card	Derived parameters	Derived maps	Environmental indicators
<i>I. Relief</i>			
solute heights of the earth, depth marks, relative heights. The height of the relief section. The length of the orographic lines. Ravines, gullies, erosion furrows, barrancos: width, depth, height. The cliffs, the edge, mounds, mounds, mounds of ice (bulgunnyakh): height. Karst and thermokarst craters, pits, pits: depth, area. Glacial cliffs, cracks: height, depth, width. Craters of volcanoes: height, depth. The direction of the rays.	The steepness of the slopes, the angles of inclination of the surface. The exposition of the slopes. Areas of territories disturbed by cliffs, landslides, landslides, industrial developments. Gully. Information as well as.	Geomorphological. Dismemberment: horizontal, vertical. Slope processes. Geocryological risks and hazards. Dynamics of landforms. The disturbance of the surface. Angle of inclination. The exposure of the slopes. Gullies. Sakartveloshi. Landslide phenomena.	Risks and hazards: earthquakes, landslides, karst, gully, water erosion, abrasion, geocryological processes (ice phenomena, heave mounds, ice, solifluction, thermokarst), mudflows, avalanches, cliffs, collapses, scree. Stability / dynamism of forms.

The shape of the Earth's surface largely determines both natural processes and economic activity. The relief and its dynamics are the organizing factors of functional relationships components of the environment and reflect their intensity. The most significant links are: endodynamic, associated with the movement of matter and energy of the earth's interior; natural historical and genetic between the relief and elements of the geological and geographical environment; hydrodynamic, determining energy and mass transfer; complex structural between



natural and man-made components of the geosystem; morphological and morphodynamic, arising between anthropogenic and natural sediments and landforms; geochemical and biochemical, obeschivayuschie metabolism between elements and landforms; lithogenic basis and biota; other dynamic relationships.

On topographic maps the relief is displayed by contours, marks of absolute and relative heights, extra-scale designations of meso- and microforms [8, 9]. A variety of methods of analysis of relief maps allow to study its morphometric characteristics at the micro -, macro - and mega-levels: to determine the dissection, orientation, slope angles and other characteristics necessary for the assessment and prediction of environmental situations. It is in the analysis of relief is widely used morphometry.

The morphology of the relief, also traced by topographic maps, plays an important role in the formation of the ecological state, determined by their nature: water-erosion (gullies, ravines, beams), karst (Karr, sinkholes, caves), gravity (landslides, scree, landslides), permafrost (thermokarst, solifluction, heave mounds, polygons). We will show it on separate examples.

Gully area is expressed in the density of ravines (number and length per unit area). The danger of gully erosion is assessed by a combination of the density and density of modern ravines and their forecast values. The steepness of the slope is one of the main morphometric characteristics of gully erosion, as it determines the rate of flow of time flows, and hence their eroding force. By increasing the slope angle of the slope surface twice (with the same catchment area and other conditions being equal) , the volume of material removal also increases almost twice [4]. The course of gully processes is influenced by the exposure of slopes, economic activity. The largest circle corresponds to regions of long-standing and active agricultural development. In the European part of Russia with a developed system of agriculture, the area of arable land is annually reduced by 100-150 thousand hectares. the Number of ravines here exceeds 2 million, and their total area is 6 million hectares [1].

Karst territory, the danger of karst processes, areas of active karst are calculated similarly to the ravine. Changing the relief, karst affects runoff, groundwater, rivers and lakes, soil and vegetation, economic activity of the population. Environmental problems arise when using sinkholes for dumping various wastes, landfills.

Landslides and their spread, as a rule, are associated with the steepness of the slope, excessive moisture and structural features of the rocks composing the slope. The risk of a landslide increases on slopes with a steepness of 19° and more (for clay soils - at 5-7°). To a large extent, the conditions for landslides are created by human activity. The exposure of slopes, the direction of slopes, their steepness-affect the distribution of moisture and solar energy, affect the location and development of vegetation, soil composition, activity of denudation processes.

There is a possibility of spotting on the maps of potentially unstable States of geosystems with the hazard assessment of emergencies from earthquakes, tsunamis, floods, landslides, dirt from potentially hazardous objects (NPP, storage of hazardous substances, pipelines, etc.). Digital models of relief, which can be built on topographic maps, are quite effective for the study of the ecological state of the territories.

Vegetation displayed on topographic maps is a sign of important processes occurring in the environment in interaction with the rest of its components, and performs a number of important functions. In addition to the formation of natural conditions (environmental function), plant communities are both an indicator of the ecological state of the territory and regulators of natural complexes (environmental protection function). Protective, climatic and microclimatic, distributive, transtport, indicative, recreational, aesthetic value of vegetation is allocated. In the biocentric approach, vegetation is one of the subjects of environmental assessment.

*II. Vegetation*  
(see table, section II)

<p>Natural Forests: breed, height, trunk diameter, distance between trees, areas, forests of scientific importance, areas of especially valuable and rare naturally growing species. Indicators forest management: the number of blocks, glades, their width. Forest strips: breed, height, length. Growth: breed, height, area. Elfin, shrubs, saxaul: height, breed, area. Other life forms: steppe, meadow (high-grass moisture-loving), semi-desert shrub, moss, lichen, freshwater (reeds, reeds, sedges): areas. Windbreaks, Gary, deadwood, avalanche fleece, cutting, crooked: square.</p>	<p>Woodiness. The ratio of cultural and natural communities. Degree of preservation of plant communities. Ploughing.</p>	<p>Plant community. Biological productivity. Reserves'. Disturbances. Dejections. Forests, woodland. Plowed.</p>	<p>Forest fire hazard. Prevalence of diseases and pollution. Biological productivity, phytomass reserves of natural communities. The productivity of the grassland. Recreational and ecological potential. Environmental protection measures (moisture-retaining, snow-protective, windproof, anti-erosion).</p>
<p>Cultural Arable land crop rotation vegetable gardens: square. Forest nurseries, young trees of the forest, planting Park-like, lawn:area. Fruit and berry gardens: area, breed, height. Vineyards, rice fields, plantations of industrial crops: areas.</p>		<p>Artificial plantings of different types (gardens, vineyards, etc.).</p>	

On topographic maps, vegetation is divided into natural (life forms) and artificial. Especially fully transmitted forests, shows their condition (growth, woodland, woodland, windbreaks, burning, cutting). Other life forms are described in sufficient detail: shrubs, mosses, lichens, herbaceous vegetation [8, 9].

One of the most significant properties of vegetation is the possibility of growth, self-reproduction and reproduction. These properties distinguish vegetation in a number of system-forming components of natural complexes. Interacting with the abiotic environment, plant communities have an impact on the processes occurring in it.

The continuity of forest communities, thickets of shrubs, dominants in different natural zones, images of other plant communities and their characteristics on topographic maps can be judged on biological productivity and biomass reserves. These two indicators are indicators of humidification conditions and heat supply. The environment-forming and stabilizing functions of vegetation directly depend on the productivity of phytomass. For example, increasing forest cover by an average of 10% increases the amount of precipitation on the ground by 4% [5] and the

average annual runoff layer of 10-15 cm [7], that affects the length and water content of rivers. And 1 ha of forest retains up to 250 kg of sulfur oxide, 200 kg of chlorine, up to 100 kg of fluorine, etc., releasing up to 6-20 tons of oxygen per year [6]. The discrepancy between the optimal forest cover index (40-60 % in inhabited areas) indicates the tension of the ecological state.

The environmental protection role of vegetation is most clearly manifested in areas of unstable moisture, geodynamic and anthropogenic activity (vulnerable and disturbed natural complexes), where any of its violations can cause the development of negative processes.

Water performs a number of important functions in the formation of the environment, its preservation and transformation.

*III. Hydrography: rivers, lakes, sea coasts (see table, section III)*

<p>Rivers: length, width, depth, fall, basin area, coast morphology, flow rate, bottom soil. The area of spills, the height of the water rise in the flood, floods, time of passage of the flood, flood. Water cuts: medium long-term, maximum, minimum. Lake: width, length, area of water surface, mean depth, shoreline length, the shape of the lake bed. Spills: the period of the spill, the height of the water level rise. The water's edge: long-term average, maximum, minimum. Seasonal changes in water level. Sources: fresh, hot mineral, geysers. Water quality.: salinity, character of mineralization, seasonal desalination, equipment.</p>	<p>Density of the river network. Horizontal dismemberment of the terrain. The strength of the flow, the mass flow rate of water. Slope: medium/weighted. Tortuosity of the channel. Stability of the channel. Type, stability of banks. Volume of water.</p>	<p>Hydrographic. River and channel network. The dynamics of the riverbeds. River basin. Water protection zone. Hydrological study ( water measuring posts, footstocks). Flow regulation.</p>	<p>Water pollution. The violation of the hydrological regime. Ability to self-purification. Overgrowth, silting, shallowing, drying.</p>
---	--	--	--

On topographic maps, the image of water bodies is concentrated in an independent section (and on a large scale-in two sections), and has more than 100 designations [8, 9]. One of the simplest parameters of the watercourse obtained from topographic maps - the length of the river-is at the same time the most informative. It determines the influence of many characteristics on the ecology of the environment: water balance, erosion, sediment runoff and is directly related to the size of the catchment area.

By direct characteristics it is possible to obtain derivatives. For example, the speed of water flow in riverbeds is directly dependent on the slope of the bottom and characterizes the flow rate of water and the longitudinal profile of the channel. The width and depth of the river determine the mass of water, allow us to judge the rate of mineralization and pollution.

The characteristics of the hydrographic network indicate many aspects of the ecological state of the territory. Features of its morphology (length, density, tortuosity) significantly affect the formation of flow, the climate of the surrounding areas (temperature, humidity), the water content of rivers, their regime, and as a consequence – the ability of the watercourse to self-purification and

restoration. The classification of water bodies in the field of nature protection is based on taking into account the main morphometric, regime and water exchange features, which can be used in assessing the state of ecosystems [2].

*Soils. Swamps, salt marshes(see table, section VI)*

<i>IV. Soils</i>			
Rocks, rocky monolithic surfaces, lava covers, outcrops of bedrock: area, solidity, patency, okatannost, size (large, melkooblomochnye). Sands: squares. Swamps: patency, area. Peat bogs: the square. Salt marshes: patency, area.	Surface denudation. Swampy, swampy.	Permeabilities. Swamp complexes. Salines'. Exposed soils (surface disturbance). Sandy massif. Peat development.	Surface denudation, wind erosion. The degree of tightness of the Sands, the preservation of wetlands.
<i>Ecological potential, natural framework, intensity of ecological state – are established on a complex of natural objects of several classes</i>			

Lakes and marsh massifs perform functions of accumulation of fresh water and regulation of river flow. The direct interaction of water with the shore transforms the coastal landscape, forms the habitat of aquatic and near-water living communities, the sanitary and biological state of the watercourse, its fisheries importance.

According to topographic maps, the profile of the shore (steep, steep with beaches, shallow, etc.), you can select areas of rivers with a predominance of erosion or siltation processes. The intensity of channel deformations and the forms of their manifestation determine the potential environmental stress that must be taken into account when developing riverine territories.

Water flows and their floodplains are corridors of migration of living organisms, transportation of organic and inorganic substances, which is important to consider when spreading pollution.

In the system of designations of topographic maps, mineral soils, differing in mechanical composition, salt marshes are referred to soils. Conditionally, according to the criterion of patency, swamps (biogenic soils) are referred to the soils. Soils are shown where there is no or sparse vegetation cover.

Exposed soils indicate the activity of denudation processes, reflect the action of certain climatic conditions. The image of the swamps is associated with the display of hydrography, vegetation cover, microrelief. The ecological role of swamp systems is extremely high. They perform hygienic, environmental protection, environmental-forming functions, influencing the formation of the hydrological regime, climate, are the habitat of specific species of plants and animals. The characteristic combination of high humidity, high groundwater levels and solar radiation contribute to the growth of organic matter.

Retaining moisture, swamps perform a water-saving function, regulate underground and surface runoff, water regime, prevent the development of erosion processes. Pollution from water and atmosphere is delayed by marsh complexes, buried in the process of peat accumulation and turned off from circulation. It was found that 1 ha of swamp removes as much carbon dioxide from the atmosphere as 7-10 ha of forest [3].

*A natural frame*

Natural objects and complexes perform the most important ecological functions and form a natural framework – a special system for ensuring the stable functioning of nature. There are three

types of elements in the structure of the natural framework: environment-forming (upper reaches of rivers, large swamps and forests); transit corridors (rivers, forest strips); protective buffer zones.

The nodes of the natural framework are the objects and regions of the landscape, which have the most significant and widely extending influence on the other elements of the environment. Thus, in the upper reaches of rivers, runoff is formed; large systems of lakes, swamps and forests accumulate and redistribute matter and energy, protecting neighboring natural complexes. Rivers and forests, channel network and other elongated communicative elements connect the territories of nodes into a single geodynamic system.

Elements of the natural framework can be represented in the natural boundaries of natural regions of different levels (micro -, meso -, macro- and mega-regional) on topographic maps of the corresponding scales (scale groups).

The real construction of nature frame areas on topographic maps is an important tool of ecodiagnostic, as it allows to highlight the natural systems responsible for the execution of important ecological functions, to set the degree of preservation of the natural landscape, and to identify reserves for the formation and regulation of a stable landscape.

### REFERENCES

1. Atlas of natural and technogenic hazards and risks of emergency situations in the Russian Federation / Ed. - Moscow: CPI " Design. Information. Cartography", 2005. - 270с.
2. Vereshchaka T. V. Topographic maps: scientific basis of content. - Moscow: МАИК "Наука / Interperiodika", 2002. – 319 p.
3. Dobrodeev, O. P. the Balance and resources of free oxygen in the biosphere // Vestnik. Moscow State University. – Ser. 5, Geography. - 1993. - No. 2. Pp. 58-62.
4. Zorina E. F., Nikolskaya N. I., Kovalev S. N. Methodology for determining the growth of ravines // Geomorphology. - 1993. - No. 3. Pp. 66-75.
5. Molchanov A. A. Influence of the forest on the environment. - Moscow: Nauka, 1973. - 359 p.
6. Pauliukevicius G. the Role of forests in ecological stabilization of landscapes. - Moscow: Nauka, 1989. - 216 p.
7. Rakhmanov V. V. Water Protection role of the forest. - M.-L.: Goslesbumizdat, 1962. - 148 p.
8. Conventional signs for topographic scale plans 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000, 1: 500. – M.: the FSUE "Kartheiser", 2004. – 286 p.

**А.А. Биязбаев, А.О. Жайлиев, А.Ш.Канбетов**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

### ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕРРИТОРИИ: ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИОННОГО СОДЕРЖАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**Резюме.** Рассмотрена роль топографических карт в оценке экологического состояния территории по изображениям объектов природы. Выявлены и обоснованы экологические показатели, получаемые с топографических карт путем анализа основных классов природных объектов и их характеристик – прямо снимаемых с карт и производных, включая производные карты. Приведена сводка, характеризующая информационно-экологический потенциал карт.

**Ключевые слова:** гидрография, природный каркас, растительность, рельеф, топографические карты, экодиагностика, экологический каркас.

А.А.Биязбаев, А.О.Жәлиев, А.Ш.Қанбетов

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

### АУМАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДИАГНОСТИКА ЖҮЙЕСІНІҢ ТОПОГРАФИКАЛЫҚ КАРТАЛАРЫ: ТАБИҒИ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ АҚПАРАТТЫҚ МАЗМҰНЫН БАҒАЛАУ

**Түйіндеме.** Табиғат объектілерінің бейнелері бойынша аумақтың экологиялық жағдайын бағалаудағы топографиялық карталардың ролі қарастырылды. Топографиялық карталардан табиғи объектілердің негізгі кластарын және олардың сипаттамаларын – карталардан тікелей алынатын және туындылардан алынған, бұрма карталарды қоса отырып, талдау жолымен алынатын экологиялық көрсеткіштер анықталып, негізделді. Карталардың ақпараттық-экологиялық әлеуетін сипаттайтын мәліметтер келтірілген.

**Түйін сөздер:** Гидрография, табиғи қаңқасы, өсімдік, рельеф, топографиялық карталар, экодиагностика, экологиялық қаңқасы.

УДК 622.245.226

МРНТИ 52.97.47

А.А.Нурмагамбетов

НАО «Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева», Атырау, Казахстан

E-mail: ahmetov\_n.m@mail.ru

### АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ОБОРУДОВАНИЯ МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Аннотация.** Высокие коррозионные потери в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности обусловлены значительными объемами производства и большой металлоемкостью. Наметившиеся в последнее время тенденции и возрастанию объема переработки сернистых и высокосернистых нефтей и газовых конденсатов и появившаяся в последние годы необходимость защиты от коррозии оборудования и установок на период останова и последующей консервации на длительный период требуют особого внимания к вопросам борьбы с коррозией. В условиях морской нефтегазодобычи на металлоконструкции МСП и оборудование воздействует весь комплекс коррозионных факторов: морская вода, атмосферные осадки, солнечная радиация, разнообразные механические воздействия при штормах и агрессивные перекачиваемые среды (пластовая и морская вода, попутный газ и пр.).

В данной статье приведен обзор современных методов защиты от коррозии оборудования эксплуатируемых на морских нефтегазовых месторождениях.

**Ключевые слова:** морское месторождение, защита от коррозии, внутренняя и внешняя коррозия.

Среди морских нефтегазовых месторождений Казахстана наиболее известным и крупным является месторождение Кашаган. Как известно, оборудование, применяемое на нефтегазовых месторождениях, в том числе и морских, интенсивно подвергаются коррозии. Этому способствует не только воздействие окружающей среды, морской воды, почвы, но и компоненты, содержащиеся в составе добываемой продукции скважин.

К примеру, нужно отметить воздействие атмосферной коррозии на оборудование, используемое на морских месторождениях, которое как правило выполнено из углеродистых и низколегированных сталей. В этом случае для оборудования морских установок необходимо применение антикоррозионных покрытий, которая широко применяется в промышленности, в том числе и нефтегазовой.

Кроме того, опасность представляет хлоридное растрескивание под напряжением для аустенитных нержавеющей сталей, из которых выполнены некоторые морские установки. Для оборудования из нержавеющей стали, но контактирующего с кислой средой, необходимо применять специальные красочные покрытия. Это тоже позволяет оградить от хлоридного растрескивания металлов.

Эффективными методами являются изоляция от пропуска тепла, а также обогрев применение теплоспутников для технологического оборудования. Кроме того приемлемы антикоррозионные покрытия в зависимости от условий эксплуатации, которые находятся в агрессивной среде.

Соединительные детали, места стыковки деталей, а также элементы соединения необходимо покрывать слоем цинка в заводских условиях. На соединительные элементы и крепежные детали оборудования рекомендуется наносить современные инновационные покрытия от коррозии и соли.

Необходимо обеспечить защиту подземных металлических трубопроводов и днищ резервуаров, установленных на земле.

В случае, если уровень подземных вод на площадке, где расположено оборудование, находится близко к поверхности, то грунтовые воды обладают разъедают оборудование. Поэтому, необходимо организовать защиту, как подземных трубопроводов, так и нижней поверхности размещенных на грунте днищ резервуаров за счет высокопрочного органического покрытия. Также широкое применение нашли защита с применением катодной защиты.

Большое значение имеет обеспечение защиты от внутренней коррозии. Для этого обычно применяют различные неметаллические покрытия.

В нефтегазовой отрасли, в том числе и на морских нефтегазовых сооружениях эксплуатируется большое количество аппаратов и резервуаров, требующих применения внутренней лакировки. В таблице 1 приведены современные антикоррозионные покрытия для защиты внутренней поверхности оборудования.

Внутренние покрытия будут выбираться для аппаратов в тех случаях, где возможно легкое выполнение ремонта покрытия, и где нанесение плакировки приведёт к большим затратам. Для аппаратов, работающих при температуре выше 80°C и давлении выше 2,5 МПа, органические покрытия не будут применяться, поскольку стойкость к взрывной декомпрессии не может быть обеспечена при температуре и давлении, превышающих данный предел, и нельзя ожидать расчётного срока эксплуатации.

Таблица 1- Внутренние антикоррозионные покрытия

Вид покрытия	Условия эксплуатации оборудования
Полиамидная эпоксидная смола	Питьевая вода, вода для пожаротушения, вода
Полиамидная эпоксидная смола	Дизельное топливо, масло
Эпоксидная фенольная смола	Сепарация нефти и газа (высокая температура)
Смола, армированная чешуйчатым стекловолокном	Метилдиэтанолламин, сепарация нефти и газа, факельная система, закрытый и открытый дренаж
Смола, армированная чешуйчатым стекловолокном	Щелочь или другие утврждённые системы
Плакировка из эластомера или термопластика	Только для условий серной кислоты

Для обеспечения расчётного срока эксплуатации (40 лет) не рекомендуется использовать органическое покрытие для морских технологических аппаратов.

Защита от внутренней коррозии: металлическое покрытие

Внутренняя плакировка будет применяться для технологических аппаратов в случае, если расчётный допуск на коррозию для углеродистых сталей будет превышать 6,0 мм, и, если неметаллические покрытия не являются подходящими и не обеспечивают требуемый расчётный срок службы.

Плакирование будет осуществляться металлургическим способом (с помощью прокатки и наплавки).

Если аппарат полностью плакирован изнутри, нет необходимости проводить испытание основного материала на стойкость к ВИР.

**Закачка ингибиторов коррозии**

Закачка ингибиторов коррозии, в основном, используется для контроля коррозии внутри трубопроводов. Могут существовать отдельные участки внутри установок или блочно-комплектных установок, где будет применено ингибирование коррозии. При использовании ингибитора коррозии рекомендуется обратиться к специализированному поставщику ингибиторов коррозии с целью оптимизации таких параметров, как тип ингибитора, дозировка, частота и выбор размеров блочно-комплектных установок ингибирования коррозии.

**Защита от внешней коррозии методом катодной поляризации**

Проект катодной защиты всех подземных сетей или погруженных стальных конструкций должен выполняться в соответствии с требованиями проектных технических условий и основными принципами катодной защиты для следующих объектов:

- внутренние устройства атмосферных емкостей, содержащих водную фазу. Это включает резервуары питьевой и пожарной воды;
- стальные подземные трубопроводы на объекте, включая всю подземную арматуру и пересекающие дороги подземные трубы (что, главным образом, включает линии системы закрытого дренажа);
- внутренние устройства атмосферных емкостей, аппаратов, колодцев и приямков на нулевой отметке или ниже нулевой отметки;
- внешней поверхности подземных и наземных ёмкостей, аппаратов и отстойников;
- подземных трубопроводов морских и береговых сооружений;
- морских сооружений и шпунтовых ограждений.

Тип катодной системы будет основан на наиболее технически приемлемом выборе для специфических условий эксплуатации, что может быть в виде расходоуемого (протекторного) анода или наложенного тока. Как правило, проложенные в пределах границы установки подземные трубопроводы и расположенные под землей атмосферные емкости (с основными наружными поверхностями) будут иметь катодную защиту за счет использования анодов наложенного тока с дополнительными расходоуемыми анодами.

Атмосферные емкости, содержащие водную фазу, будут защищены либо анодами наложенного тока, либо расходоуемыми анодами.

Значительный опыт эксплуатации нефтяных месторождений свидетельствует о том, что одной из острых проблем, требующих комплексного решения, является предупреждение осложнений, связанных с выделением парафиносмолистых отложений, неорганических солей и гидратообразований.

### **Список литературы**

1. Консорциум Каспийского моря "Отчет о геофизических и геологических работах в Казахском секторе Каспийского моря в 1994-1996 гг". - Алматы: Казахстанкаспийшельф, 1997.
2. К. Раева, Б. Дин, В. Земполик. Отчет о геологических результатах бурения скважины ВК -1. - Гаага: ОКИОКб. - 2001.
3. Report final. Well: Kashagan east - 1. Validity checks and analyses of BHS and well Head samples DST#1 and 2, oil. Petrotech, 2000.



4. Report PVT Black Oil Study. Kashagan East - 1, DST#1. Fluid analyses center (EXPRO). - 2001.

5. Единые правила разработки нефтяных и газовых месторождений. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1006332#pos=2;-155](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1006332#pos=2;-155) (дата обращения 02.03.2020).

6. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. - М.: Недра, 1989 г.

**А.А. Нұрмағамбетов**

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

#### **ТЕҢІЗДІҢ ЖАБДЫҚТАРЫН КОРРОЗИЯҒА ҚАРСЫ ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада теңіз кен орындарда пайдаланатын жабдықтарды таттан қорғау тәсілдерін талдау ұсынылған.

**Түйін сөздер:** Теңіз кен орындары, татанудан қорғау, ішкі және сыртқы таттану.

**A.A. Nurmagambetov**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after Safi Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

#### **ANALYSIS OF METHODS OF PROTECTION AGAINST CORROSION OF EQUIPMENT OF MARINE DEPOSITS**

**Abstract.** This article provides an overview of modern methods of corrosion protection of equipment operated in offshore oil and gas fields.

**Key words:** Offshore field, corrosion protection, internal and external corrosion.

## ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

УДК 66.0973+547.362

МРНТИ 61.51.21

Н.И.Файзуллаев<sup>1</sup>, А.Т.Сагинаев<sup>2</sup>, Б.Ш.Шукуров<sup>1</sup>, Ш.Х.Холлиев<sup>1</sup><sup>1</sup>Самаркандский государственный университет, Самарканд, Узбекистан<sup>2</sup>НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, КазахстанE-mail: [asaginaev@mail.ru](mailto:asaginaev@mail.ru)КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕГИДРОАРОМАТИЗАЦИЯ  
НЕФТЯНОГО ПОПУТНОГО ГАЗА

**Аннотация.** Запасы природной нефти ограничены, а затраты на ее добычу постоянно возрастают в связи с увеличением доли трудно извлекаемых запасов. Поэтому требуются альтернативные источники углеводородов, себестоимость получения которых была бы значительно ниже или соизмерима с ценой на нефть. Перспективным сырьем для получения углеводородов являются природный и попутный нефтяной газ. Одним из перспективных направлений переработки метана как основного компонента природного и попутного/нефтяного газов является ароматизация метана в присутствии катализаторов – способ высокоселективного превращения метана непосредственно в ароматические углеводороды без участия кислорода, позволяющий получать ценные нефтехимические продукты. В данной статье обсуждаются результаты исследований влияния соотношения активных компонентов на активность и эффективность катализатора состава 6,0% Мо•1,0% Zr•1,0% Zn/бентонит и доказана возможность достижения высокого результата при добавлении циркония в состав катализатора на основе молибдена. Изучена зависимость скорости реакции ароматизации нефтяного попутного газа без окислителя, выхода и селективности ароматических углеводородов, а также конверсии исходных веществ от температуры, объемной скорости, времени контакта, соотношения активных компонентов катализатора и выбраны следующие оптимальные условия реакции для смеси состава (% об): метан - 63,40, этан - 10,50, пропан - 11,10, изомеры бутана - 3,48, азот и инертные газы - 9,00, прочие - 2,52, T = 550 °C, объемная скорость подачи сырья 500 час<sup>-1</sup>. При оптимальном условии выход ароматических углеводородов составляет 48,3%.

**Ключевые слова:** нефтяной попутный газ, конверсия сырья, бентонит, каталитическая ароматизация, кинетические закономерности, золь-гель метод.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ароматические соединения получают в процессе каталитического риформинга и крекинга нефтяных фракций. Одним из альтернативных источников производства ароматических углеводородов является природный газ, нефтяной попутный газ и биогаз [1-7]. Известно, что Мо-содержащие катализаторы обладают высокой каталитической активностью в реакции ароматизации метана без окислителей [8-10].

Целью данной работы является синтез экологически чистого жидкого топлива путем каталитической ароматизации нефтяного попутного газа. В качестве катализатора использовали наноразмерные  $(MoO_3)_x \cdot (ZrO_2)_y \cdot (ZnO_2)_z$  по технологии золь-гель.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В последнее время золь-гель метод активно используется для синтеза неорганических и органо-неорганических матриц при низкой температуре. Этот метод имеет ряд особенностей, в том числе простоту, экономичность, экологическую безопасность, низкую стоимость, гибкость технологий.

Катализатор для прямой ароматизация  $C_1$ - $C_4$ -углеводородов был приготовлен по методу "золя-геля". Водные растворы солей  $Zr(NO_3)_4$ ,  $ZrO(NO_3)_2$ ,  $Zn(NO_3)_2$  использовали для золь-гелевого синтеза наноразмерных частиц.

Необходимые реагенты извлекали и растворяли в бидистиллированной воде, добавляя гелеобразующие добавки: лимонную кислоту и этиленгликоль. Полученную смесь тщательно перемешивали при  $100\text{ }^\circ\text{C}$ . Затем проводили термическую обработку в течение 2 часов при  $200\text{ }^\circ\text{C}$  и  $500$ - $1000\text{ }^\circ\text{C}$  в течение 3 часов.

Пространственный состав полученного катализатора исследовали на рентгеновском дифрактометре «ДРОН-3М» с использованием источника  $CuK_\alpha$ -лучей.

Состояние, дисперсия и структура активных каталитических центров были исследованы с помощью электронной микроскопии и дифракции электронов.

Конверсию низших углеводородов проводили в реакторе с неокисляющим флюсом при  $500$ - $700\text{ }^\circ\text{C}$ , давлении метана и аргона (1:1)  $0,1\text{ МПа}$ , объемной скорости  $200$ - $1000\text{ час}^{-1}$ . Размер катализатора в кварцевом реакторе (диаметр реактора  $12\text{ мм}$ ) составлял  $1\text{ см}^3$ . Размер частиц катализатора составляет  $0,5$ - $1,0\text{ мм}$ . Катализатор нагревали в течение  $20\text{ мин}$  при  $750\text{ }^\circ\text{C}$  в потоке гелия перед экспериментом.

Продукты реакции анализировали газохроматографическим методом [11, 12] каждые  $40\text{ минут}$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Предварительные исследования показали, что использование чистого бентонита в процессе ароматизации смеси углеводородов при  $550\text{ }^\circ\text{C}$  и объемной скорости  $500\text{ час}^{-1}$  не приводит к желаемым результатам. Преобразование смеси газов в ароматические углеводороды наблюдается при внесении нанопорошка молибдена в бентонит.

Преобразование низших алканов в ароматические углеводороды начинается при оптимальной концентрации  $Mo$  -  $6,0\%$  и температуре  $500\text{ }^\circ\text{C}$ , и достигает ожидаемого выхода бензола, толуола и ксилолов при температуре  $550$ - $600\text{ }^\circ\text{C}$ .

Дальнейшее повышение температуры увеличивает конверсию исходной смеси в сторону образования алкенов  $C_2$ - $C_4$  и селективности образования ароматических углеводородов. При увеличении объемной скорости с  $500$  до  $600\text{ час}^{-1}$  конверсия алканов и селективность образования ароматических углеводородов уменьшается.

Конверсия низших алканов и производительность ароматических углеводородов увеличивается при температуре  $550\text{ }^\circ\text{C}$ . При температуре выше  $550\text{ }^\circ\text{C}$  снижаются селективности крекинга ( $C_2$ - $C_4$  алканов) и образования ароматических углеводородов.

Влияние различных факторов на продуктивность реакции ароматизации низших алканов изучено при оптимальном условии – температуре  $550\text{ }^\circ\text{C}$  и объемной скорости  $500\text{ час}^{-1}$ . Показано, что модификация катализатора, уже содержащего  $4,0\%$  молибдена, различными металлами увеличивает активность. Так, изучена их каталитическая активность добавлением металлы, такие как цинк, галлий, цирконий, марганец, железо. Установлено, что продуктивность образования ароматических углеводородов из алканов  $C_1$  –  $C_4$  высока, при модификации бентонита цирконием, цинком и галлием.

Стимулирующее влияние различных металлов на продуктивности процесса, селективности образования ароматических углеводородов и конверсии исходной смеси приведены на рисунке 1.

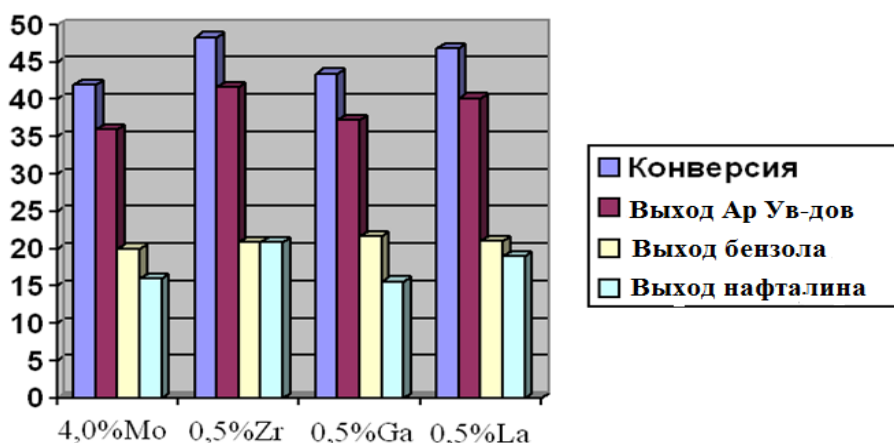


Рисунок 1. Сравнительные показатели активности Мо/бентонита и катализаторов, приготовленных на его основе

Как видно из рисунка 1, на катализаторе, содержащем цирконий конверсия модельной смеси достигает 48,3%, а выход ароматических углеводородов 41,6%. Селективность по ароматическим углеводородам составляет 86,1%.

Далее нами были изучены влияние концентрации циркония на конверсию и выход ароматических углеводородов. В результате исследований было установлено, что наибольший выход ароматических углеводородов достигается в случае содержания циркония в бентоните – 0,5% (рис. 2). Дальнейшее повышение содержания циркония снижает ароматизирующее свойство катализатора и наблюдается его растрескивание.

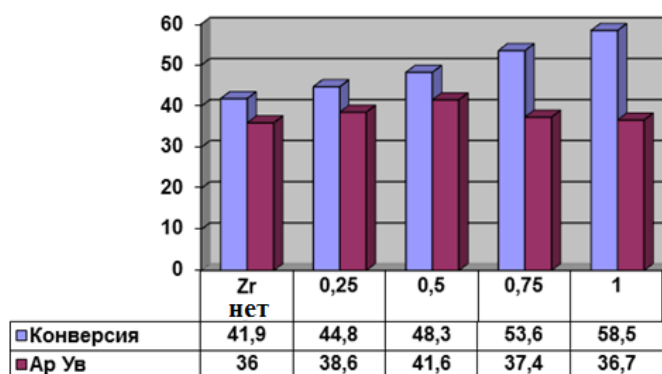


Рисунок 2. Зависимость конверсии природного газа и выхода продуктов реакции на Мо/бентонитовых катализаторах от концентрации циркония

Каталитическая активность катализатора зависит не только от его состава, но и от состояния его термомеханической обработки. При термомеханической обработке катализатора образуются в большом количестве высокодисперсные частицы, которые обладают дополнительной энергией. Термомеханическая обработка катализатора, содержащего 0,5% циркония при 500-600 °С в течение 2-3 часов не приводит к изменению его ароматизирующего свойства. Термическая обработка катализатора при 700-750 °С в течение 3 ч показала резкое увеличение его ароматизирующей активности. Когда температура реакции была 550 °С, выход ароматических углеводородов увеличился на 5,2% по сравнению с исходными условиями.

Важным параметром катализатора, наряду с активностью и селективностью является продолжительность его работы без изменения высокой ароматизирующей способности.

Исследования показывают, что с увеличением температуры и объемной скорости образование кокса увеличивается, и активные центры катализатора покрываются коксом, и активность катализатора в катализаторе уменьшается. При добавлении 0,2% кобальта в

бентонит Мо для уменьшения и предотвращения образования кокса образование кокса резко снижалось, а продолжительность жизни катализатора увеличивалась.

По мере увеличения объемной скорости веществ образование бензола и нафталина в продуктах реакции уменьшается, а выход C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-олефинов и алкилароматических углеводородов увеличивается. При малой объемной скорости выход олефинов уменьшается, что приводит к увеличению количества ароматических углеводородов.

Для исследования кинетики и механизма каталитической реакции дегидроароматизации низших алканов было изучено влияние различных факторов на скорость реакции, влияние температуры и продолжительности процесса на скорость конверсии и состава ароматических углеводородов в присутствии катализатора (MoO<sub>3</sub>)<sub>x</sub> · (ZrO<sub>2</sub>)<sub>y</sub> · (ZnO<sub>2</sub>)<sub>z</sub>. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние температуры и длительности процесса на скорость конверсии низших алканов и состав ароматических углеводородов

Температура, °С	Длительность τ, мин	Конверсия алканов, %	Выход продукта, %		
			бензол	толуол	ксилол
650	120	36,5	6,2	-	-
	270	32,3	10,8	-	-
	360	27,0	19,9	0,87	1,15
	390	23,6	23,5	1,04	2,30
	420	18,2	15,4	1,67	2,10
	450	11,6	10,4	1,18	1,02
700	120	37,3	14,8	0,92	1,35
	240	36,2	19,3	1,08	1,70
	360	35,2	25,7	1,16	1,98
	420	32,2	27,5	1,40	1,88
	480	30,4	27,9	1,56	1,91
	510	28,9	26,5	1,48	1,78
	540	28,5	25,3	1,48	1,56
750	120	35,2	15,6	-	0,82
	240	50,8	25,4	-	1,78
	360	47,2	35,9	1,88	2,28
	390	52,5	31,5	1,12	2,12
	420	40,7	30,4	1,02	2,12
	450	40,0	29,5	0,96	2,02
	480	51,6	28,9	0,98	1,98
	510	51,8	27,6	0,82	1,90
	540	40,2	24,7	0,78	1,82
	570	50,6	23,2	0,71	1,78

Как видно из таблицы 1, самая высокая конверсия низших алканов при температурах 650 и 700 °С наблюдается после 120 минут реакции (36,5% и 37,3% соответственно), а при 750 °С – после 390 мин (52,5%). Однако, здесь выход ароматических углеводородов невысок. Наибольшие выходы ароматических углеводородов наблюдаются при 650 °С после 390 мин, 700 °С после 480 мин, а при 750 °С длительности реакции 360 минут. По мере увеличения времени контакта выход алкена уменьшается. Снижение выхода алкена по мере увеличения времени контакта объясняется тем, что алкены более активны, чем метан, и легко превращаются в ароматические углеводороды. Выход бензола увеличивается почти вдвое с удлинением времени контакта.

Снижение общей конверсии алканов с течением времени обусловлено образованием кокса на поверхности катализатора и увеличением выхода ароматических углеводородов из-за увеличения числа C<sub>2</sub>H<sub>y</sub>-фрагментов. Чтобы повысить стабильность катализатора, к нему добавляли промоторы, такие как Zr, La, Pt и Ni. Функция металл-промотор связана с двумя их функциями: во-первых, они контролируют скорость обращения MoO<sub>3</sub> в реакции Me<sup>n+</sup> + Mo<sup>6+</sup> → Me<sup>m+</sup> + Mo<sup>5+</sup>, а во-вторых, снижают скорость образования кокса из-за его сильных гидрирующих свойств.

Исследования показали, что активность и селективность катализатора зависят от свойств катализатора и способа его приготовления. Наиболее высокой активностью в реакции дегидроароматизации был синтезированный (MoO<sub>3</sub>)<sub>x</sub>·(ZrO<sub>2</sub>)<sub>y</sub>·(ZnO<sub>2</sub>)<sub>z</sub>/бентонитовый катализатор на основе бикарбоната аммония и гексаметилендиамина.

В таблице 2 представлено влияние температуры на состав продуктов и конверсию низших алканов на выбранных катализаторах.

Таблица 2 – Влияние температуры на конверсию метана и состав продукта в модифицированном 1,0% Zr-1,0% Zn-6,0% Mo катализаторе

T, °C	K, %	Продукты реакция							выход ApY, %	S <sub>Ap</sub> , %
		H <sub>2</sub>	Алкан C <sub>1</sub> -C <sub>4</sub>	Алкен C <sub>2</sub> -C <sub>4</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>		
6,0% Mo/бентонит										
600	7,9	1,65	85,14	8,87	4,34	-	-	-	4,00	54,9
650	17,7	2,22	80,96	5,74	10,72	0,15	0,21	-	11,1	62,7
700	26,4	4,12	75,00	3,18	15,78	0,28	0,68	0,46	17,2	65,2
750	35,8	5,08	68,90	2,86	20,83	0,40	0,84	0,62	22,7	63,4
1,0% Zr + 6,0% Mo/бентонит										
600	9,6	1,74	82,80	9,56	5,84	0,06	-	-	5,9	61,5
650	22,0	4,85	71,90	6,48	15,35	0,17	0,26	0,38	16,2	73,4
700	29,5	5,78	65,70	4,35	21,20	0,45	0,85	0,76	23,3	78,8
750	38,7	7,82	56,64	2,78	29,80	0,52	1,04	0,94	32,3	83,5
1,0% Zn + 1,0% Zr + 6,0% Mo/бентонит										
600	10,9	2,18	80,36	8,78	6,80	0,18	0,94	0,76	8,7	80,5
650	27,0	6,08	65,12	5,92	19,86	0,87	1,15	1,02	22,9	84,8
700	35,2	6,98	58,50	3,78	25,74	1,16	1,98	1,84	30,7	87,3
750	47,2	7,78	48,92	1,02	35,98	1,88	2,28	2,14	42,3	89,6
1,0% Zn + 6,0% Mo/бентонит										
600	10,2	2,68	81,36	9,35	6,08	0,08	0,18	0,26	6,1	64,7
650	24,2	5,23	70,18	6,13	16,96	0,69	0,98	0,51	18,3	75,6
700	33,2	6,52	62,61	3,94	23,87	1,02	1,22	0,62	26,7	80,6
750	41,0	7,74	55,08	1,98	30,52	1,34	1,76	1,08	34,7	84,6

Как видно из таблицы 2, с увеличением температуры конверсия исходного материала и выход ароматических углеводородов увеличивается. Жидкими продуктами реакции являются в основном бензол, толуол, ксилол и нафталин. В газообразном продукте количество водорода увеличивается с повышением температуры, но ниже C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> алканов и алкенов. Образец 6,0% Mo/бентонит обладает достаточной каталитической активностью, при этом конверсия алканов и ароматических углеводородов при 750<sup>0</sup>C достигают 35,8% и 22,7% соответственно. Селективность по ароматическим углеводородам составляет от 54,9 до 63,4% при температуре 600-750<sup>0</sup>C. При добавлении 1,0% Zr к образцу 6,0% Mo/бентонит общая конверсия метана в интервале 600-750<sup>0</sup> C увеличилась с 9,6 до 38,7%, выход ароматических углеводородов увеличился с 5,9% до 32,2%, а селективность ароматических углеводородов - с 61,5% до 83,5%. , Общая конверсия алканов в интервале температур 600-

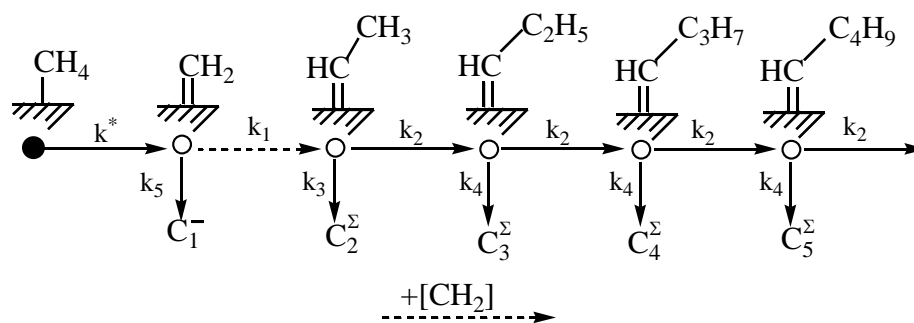
750 °С на катализаторе, содержащем 1,0% Zn + 1,0% Zr + 6,0% Mo/бентонит составляет от 10,9% до 47,2%, выход ароматических углеводородов от 8,68 до 48,28% и селективность увеличивается с 80,5% до 89,6%.

Электронно-микроскопические исследования показали, что кристаллы, полученные на катализаторах из разных структур, имеют разные формы и размеры. Частицы бентонита, использующие гексаметилендиамин, имеют поликристаллические сфероиды и состоят из монокристаллов. Сферические идентификаторы варьируются от 3 до 8 микрон. Частицы бентонита, полученные с использованием  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ , образуют гексагональные призмы. Таким образом, каталитическая активность катализаторов зависит от морфологии и размера кристаллов бентонита. Также каталитическая активность зависит от кислотных центров бентонитов, полученных из различных структурообразующих добавок. Основываясь на исследовании кислотных свойств N-образных бентонитов методом температурно-программированной десорбции аммиака, на поверхности было два типа активных центров (сильные и слабые кислотные центры). Максимальная активность катализатора при дегидрировании метана наблюдалась при его объемной скорости  $1000 \text{ ч}^{-1}$ . Конверсия метана в этих условиях достигает 52,5%, при этом активность катализатора остается постоянной в течение 260 минут. Увеличение скорости потока метана с  $1000$  до  $1500 \text{ час}^{-1}$  привело к снижению его конверсии и стабильной активности катализатора.

На основании влияния состава продуктов реакции и условий процесса на выход целевых продуктов было определено общее количество химических реакций при превращении метана в отсутствие окислителей: гидрирование и дегидрирование, олигомеризация; дегидрокольцевание; ароматизация; алкилирование и замедление; конденсация.

На основании экспериментально определенных кинетических данных был создан надежный способ превращения метана в ароматические углеводороды на катализаторах, содержащих Mo: метан  $\rightarrow$  олефины  $\rightarrow$  ароматические углеводороды.

Приводится схема реакции дегидроароматизации метана без окисления:



В каталитической реакции дегидроароматизации  $\text{C}_1$ – $\text{C}_4$  алканов образуются небольшие количества монооксида углерода и диоксида углерода. Это означает, что углеродсодержащие структуры с различными структурами образуются на поверхности катализатора. В результате хемосорбции  $\text{C}_2$ – $\text{C}_4$ -углеводородов в каталитически активные центры их молекулы диссоциируют с образованием углеродных и  $\text{C}_x\text{H}_y$  - фрагментов. На поверхности молибденовых катализаторов углерод присутствует в нескольких формах, некоторые из которых блокируют каталитические центры, другие возвращают активные фазы металлических кластеров и в основном локализуются на внешней поверхности катализатора. В результате скорость образования ароматических углеводородов увеличивается.

Одной из важных особенностей катализатора, наряду с его активностью и селективностью, является его способность функционировать в течение длительного времени без изменения его высоких ароматических свойств. Следовательно, требуется регенерация катализатора. Регенерацию катализатора проводили при  $650 \text{ }^\circ\text{C}$  с постепенным увеличением

объема кислорода в воздухе в течение 8 ч в потоке воздуха. После регенерации катализатор полностью восстанавливает свою начальную активность.

Технология приготовления катализатора также оказывает существенное влияние на активность и производительность катализатора в реакции низших алканов. После приема цирконилнитрата в бентонит его подвергали термической обработке при 500-650 °С в течение 2 часов и исследовали его каталитическую активность. В то время было мало изменений в его каталитической активности.

Механизм образования ароматических углеводородов из нефтяного попутного газа очень сложен, и процесс проходит несколько стадий, которые, согласно расчетам, являются результатом взаимодействия активного центра и алкана с образованием адсорбционного комплекса, который затем разделяется на метилные радикалы и атомы водорода. Адсорбционный комплекс не меняет геометрию молекулы C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, но связи C-H будут поляризованы. В переходном состоянии атомы водорода C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> алканов располагаются между атомами углерода и кислорода, связанными с молибденом. При диссоциации атомы водорода взаимодействуют с атомами кислорода.

Ниже приводится схематическое изображение дегидроароматизации метана в бензол, толуол и ксилолы:

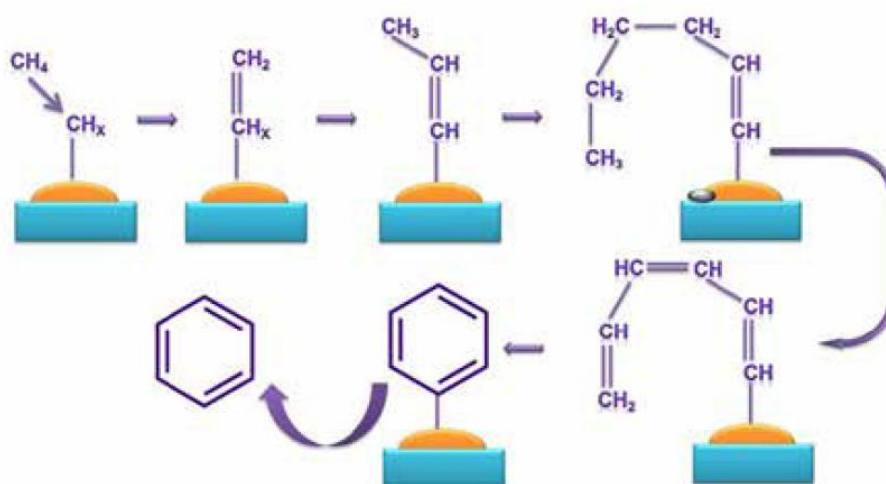


Схема 1 – Схема образования бензола

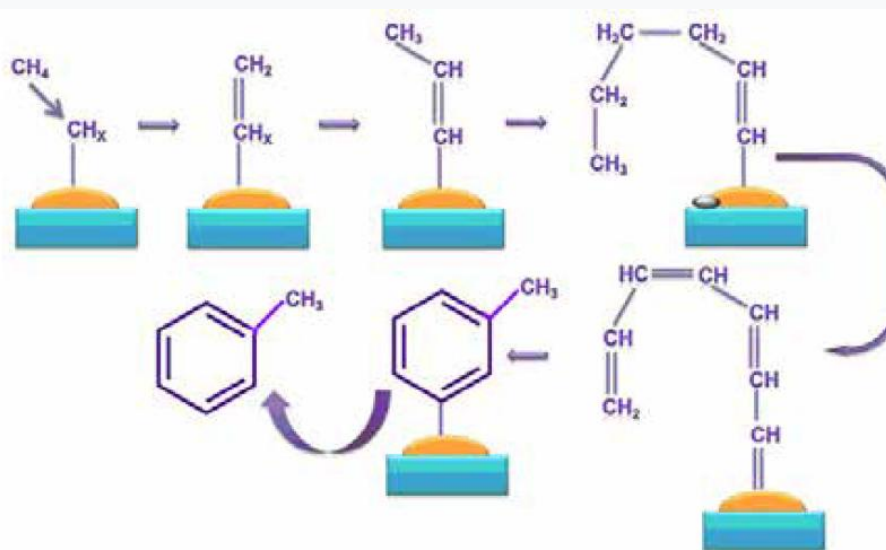
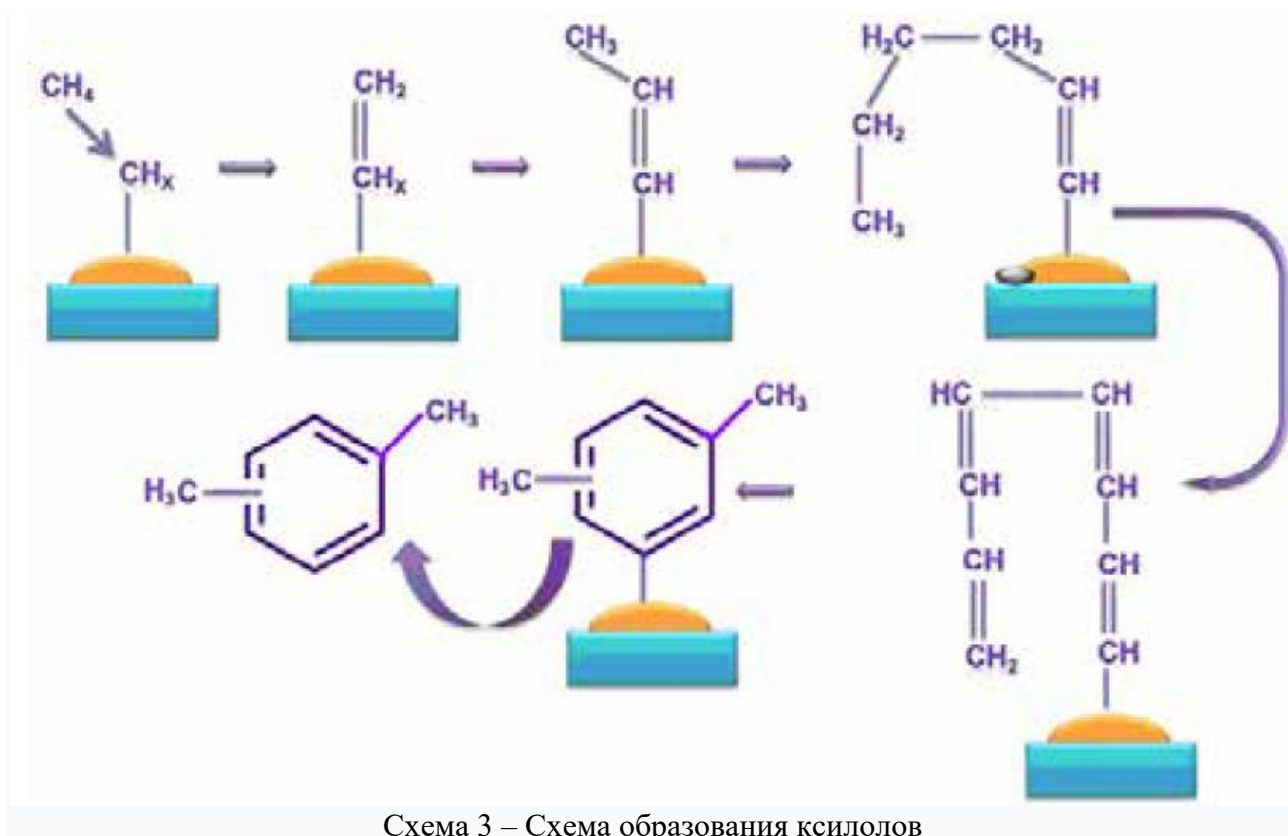


Схема 2 – Схема образования толуола





### ВЫВОДЫ

1. Проведены электронно-микроскопические исследования кристаллов катализаторов, полученных из разных структур, показано, что они имеют разные формы и размеры. Сферические идентификаторы варьируются от 3 до 8 микрон.

2. Изучена зависимость скорости реакции ароматизации нефтяного попутного газа без окислителя, выхода и селективности ароматических углеводородов, а также конверсии исходных веществ от температуры, объёмной скорости, времени контакта, соотношения активных компонентов катализатора. При оптимальных условиях  $T = 550\text{ }^{\circ}\text{C}$ , объёмная скорость подачи метана  $500\text{ час}^{-1}$  выход ароматических углеводородов составляет 48,3%.

3. Приводится предполагаемый механизм образования ароматических углеводородов.

### Список литературы

1. Дергачев А.А., Лapidус А.Л. Каталитическая ароматизация низших алканов // Рос. хим. журн. (Журн. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2008. – Т. 52. № 4. – С. 15-21.
2. Minachev Kh. M., Lapidus A. L., Dergachev A. A. The Mechanism of Olefin Formation from Light Paraffins over MFI 189 Zeolites // Proc. DGMK-Conference «Creating Value from Light Olefins - Production and Conversion». – Gamburg, Germany, October 10-12, 2001. – P. 189-194.
3. Ерофеев В.И., Хасанов В.В., Вайсбеккер М.С., Егорова Л.А. Конверсия попутных нефтяных газов  $\text{C}_3\text{-C}_4$  на цеолитных катализаторах, модифицированных гетерополисоединениями состава Mo-P-Co // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 7. – С. 7-11.
4. Kazansky V.B., Pidko E.A. Intensities of IR stretching bands as a criterion of polarization and initial chemical activation of adsorbed molecules in acid catalysis. Ethane adsorption and dehydrogenation // The Journal of Physical Chemistry B. – 2005. – Vol. 109. No 6. – P. 2003-2008.

5. Расулов С.Р., Мустафаева Г.Р., Махмудова Л.А. Перспективные катализаторы ароматизации пропана // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2012. - № 1. – С. 36–41.
6. Восмеригова Л.Н., Барбашин Я.Е., Восмеригов А.В. Каталитическая ароматизация этана на цеолитах различного структурного типа, модифицированных цинком // Нефтехимия. – 2014. – Т. 54. № 6. – С. 430–435.
7. Туктин Б.Т., Темирова А.М., Омарова А.А., Тенизбаева А.С. Превращение легких алканов в ароматические углеводороды на модифицированных цеолитсодержащих катализаторах // Нефть и газ. – 2019. – № 3(111). – С. 102-112.
8. Хасанова Э.И., Назмиева И.Ф., Зиятдинов А.Ш., Салахов И.И., Копылов А.Ю. Изучение процесса ароматизации пропана на цеолитсодержащем катализаторе с различным отношением Si/Al // Нефтехимия.- 2012. - Т. 52. № 2. - С. 97–103.
9. Зайковский В.И., Восмеригова Л.Н., Восмеригов А.В. Ароматизация этана на галлоалюмосиликате, модифицированном платиной и палладием // Кинетика и катализ. – 2012. – Т. 53. № 6. – С. 778–784.
10. Fayzullayev N.I., Kurbanov A.M., Turdiev M.F., Saginayev A.T. Global optimization of oxidative condensation reaction of methane // Scientific Journal of the Modern Education & Research Institute. – 2017. – P. 43-47.
11. Fayzullaev N.I., Shukurov B. Sh., Normuminov A.O. Kinetics and Mechanism of the Reaction of Catalytic Dehydroaromatization of Methane.// International Journal of Oil, Gas and Coal Engineering. – 2017. – № 5(6). – P. 124-129.
12. Fayzullaev N.I., Shukurov B. Sh. Catalytic aromatization of methane with non-Mo-contained catalysts// Austrian Journal of Technical and Natural Sciences Scientific. – 2018. – № 7-8. – P. 73-81.

**Н.И.Файзуллаев, А.Т.Сағынаев, Б.Ш.Шүкіров, Ш.Х.Холлиев**

<sup>1</sup>Самарканд мемлекеттік университеті, Өзбекстан, Самарканд

<sup>2</sup>С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

## **МҰНАЙДЫҢ ІЛЕСПЕ ГАЗДАРЫН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ДЕГИДРОАРОМАТТАНДЫРУ**

**Түйіндеме.** Молибденді катализаторлар тотықтырғыштардың қатысынсыз төменгі көмірсутектерді ароматтау реакциясында жоғары катализдік белсенділікке ие. Белсенді компоненттердің қатынасының катализатордың белсенділігі мен тиімділігіне әсері зерттелді және молибден негізіндегі катализатор құрамына цирконий қосу арқылы жоғары нәтижеге жету мүмкіндігі дәлелденді. Зерттеулер нәтижесінде бентонитке енгізілген құрамы 6,0% Mo•1,0% Zr•1.0% Zn тұратын катализатор оңтайлы ретінде таңдалды. Ілеспе мұнай газын тотықтырғыштың қатысынсыз ароматтандыру жылдамдығының, ароматты көмірсутектердің шығымдылығы мен таңдамалылығының, сондай-ақ бастапқы материалдар конверсиясының температурадан, көлемдік жылдамдықтан, жанасу уақытынан, катализатордың белсенді компоненттерінің арақатынасынан тәуелділігі зерттелді және композиция қоспасына реакцияның келесі оңтайлы шарттары таңдалды (% көлем): метан - 63.40, этан - 10.50, пропан - 11.10, бутан изомерлері - 3,48, азот және инертт газдары - 9.00, басқалары - 2.52, T = 550 ° C, шикізатты берудің көлемдік жылдамдығы 500 сағат<sup>-1</sup>. Оңтайлы жағдайларда ароматты көмірсутектердің шығымы 48,3% құрайды.

**Түйінді сөздер:** ілеспе мұнай газы, шикізаттың конверсиясы, бентонит, катализдік ароматтандыру, кинетикалық заңдылықтар, золь-гель әдісі.

N.I.Fayzullaev<sup>1</sup>, A.T.Saginaev<sup>2</sup>, B.Sh.Shukurov<sup>1</sup>, Sh.Kh.Holliyev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samarkand State University, Uzbekistan, Samarkand

<sup>2</sup>NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev», Kazakhstan, Atyrau

## CATALYTIC DEHYDROAROMATIZATION OIL ASSOCIATED GAS

**Abstract.** Molybdenum-containing catalysts have high catalytic activity in the aromatization reaction of lower hydrocarbons without the participation of oxidizing agents. The influence of the ratio of active components on the activity and efficiency of the catalyst was studied and the possibility of achieving a high result by adding zirconium to the composition of the molybdenum-based catalyst was proved. As a result of the studies, the catalyst of the optimal composition was selected as 6.0% Mo • 1.0% Zr • 1.0% Zn / bentonite. The dependence of the rate of aromatization of petroleum associated gas without an oxidizing agent, the yield and selectivity of aromatic hydrocarbons, as well as the conversion of the starting materials on temperature, volumetric rate, contact time, the ratio of active components of the catalyst were studied, and the following optimal reaction conditions for the mixture of composition (% vol) were selected: methane - 63.40, ethane - 10.50, propane - 11.10, butane isomers - 3.48, nitrogen and inert gases - 9.00, others - 2.52, T = 550 °C, bulk feed rate 500 hours<sup>-1</sup>. Under optimal conditions, the yield of aromatic hydrocarbons is 48.3%.

**Key words:** petroleum associated gas, feed conversion, bentonite, catalytic aromatization, kinetic laws, sol-gel method.

ӘОЖ 541.13;546.23

МРНТИ 61.51.81

**С.Е.Тұрмағанбет, Б.К.Құспанова**

«Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КеАҚ, Атырау, Қазақстан

E-mail:kuspanova.bagila@mail.ru

## МҰНАЙДЫ ЗЕРТТЕУГЕ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭПР-СПЕКТРІН ЖАЗУ

**Түйіндеме.** Қазіргі таңда, Қазақстанда халықаралық интеграцияға байланысты мұнай өндіру және оны өңдеу ісі қарқынды дамып келеді. Мұнай химисы бағдарламасында мұнайдан бағалы өнімдерді алу мақсатында, оны тереңдетіп өңдеу әдістерін және өңдеу әдістерін және серпінді технологиясын енгізуге үлкен көңіл бөлінген. Бұл мұнай өңдеу ісіне тиімді мұнай кеніштерін анықтау үшін осы аймақтағы мұнайлардың құрамын және физика-химиялық қасиеттерін толық сипаттап, анықтау мәселесін шұғыл алға қояды. Дүниежүзілік саясатта мұнайдың маңызының және мұнай өнімдеріне деген сұраныстың өсуіне байланысты, өте тұтқыр, ауыр мұнайларды өндіру және өңдеу, игерілудің соңғы сатысындағы мұнай кеніштерін толық пайдалану қазіргі кезекте үлкен өзекті мәселе болып отыр.

Болашақта мұнай өндіру ісінде құрамында гетероатомды (ванадий, никель, күкірт) қосылыстары көп тұтқыр мұнайлардың үлес салмағын арттыру көптеген мәселелерді алға қояды.

Бұл ғылыми статьяда электрондық парамагниттік резонанс (ЭПР) - спектроскопия және химиялық әдіс көмегімен табиғи мұнайдағы орнықты еркін радикал (ОЕР) табиғаты туралы зерттеулер жүргізу және олардың Қазақстан мұнайындағы нақты модельдерін ұсыну.

Бұл жұмыстың көкейкестілігі, оның Каспий маңы аймағы мұнайларына және олар орналасқан шөгінді жыныстарға әртүрлі дәрежеде парамагниттік қасиет беретін орнықты радикалды бөлшектердің атап айтқанда, төрт валентті ванадий қосылыстарының және орнықты еркін радикалдардың (ОЕР) табиғатының жүйелі зерттелуіне арналуы.

Каспий маңы аймағы мұнайларындағы орнықты еркін радикалдардың (ОЕР) табиғаты және олардың мөлшерінің асфальтен шығымдылығына және төрт валентті ванадий мөлшеріне тура тәуелділікте болатындығы анықталды.

**Түйінді сөздер:** электрондық парамагниттік резонанс (ЭПР), орнықты еркін радикал (ОЕР), анион-радикал, нәзік әсерлесу, төрт валентті ванадий, жоғары жиілікті толқын (ЖЖТ).

Зерттеу үшін алынған мұнай үлгісі Т-23 центрифугасында (Германия Республикасы) минутына 4000 айналыс жылдамдығымен судан және механикалық қоспалардан ажыратылады. Осындай жолмен дайындалған мұнай үлгілерін электрондық парамагниттік резонанс (ЭПР) спектрометрімен зерттеу үшін, оларды диаметрі 0,2 см және ұзындығы 10-15 см болатын ешқандай ЭПР сигналдарын бермейтін кварцтан жасалған ампулдарға салмағы өлшеніп құйылды.

Мұнай құрамындағы бензинді бөліктердің ұшып кетуі болмауы үшін, олардың екінші ұштары газ горелкасы жалынында мұқият бітеледі.

Зерттеуге алынған мұнай массасы  $m=d \cdot V$  өрнегімен есептелінеді, мұндағы  $d$ -мұнай тығыздығы, ал  $V$ -ЭПР ампулына құйылған мұнай мөлшері

$$V = \pi R^2 h \text{ тең болады,}$$

мұндағы  $R$ -ЭПР ампуласының ішкі бөлігінің радиусы, ол штангенциркуль көмегімен өлшенеді, ал  $h$ -ампулаға құйылған мұнай мөлшерінің биіктігі (мұнай ампулаға 3см биіктікке дейін құйылады).

Сондай-ақ мұнайдың парамагниттік қасиеттерін зерттеу бойынша алынған нәтижелерді талдауға алға қарай бізге өте қажет оның маңызды физикалық сипаттамалары, тығыздығы және тұтқырлығы дәстүрлі әдістермен анықталды [1].

Зерттелетін мұнайдың және оның өнімдері құйылған кварц ампулалар «Varian» фирмасы шығарған Е-12 ЭПР-радиоспектрометрі көмегімен зерттелді.

Стандартты үлгі ретінде Урихтау мұнайы алынды, оның құрамындағы еркін радикал мөлшері  $7,8 \cdot 10^{17}$  спин/г, ал ванадий мөлшері 28г/т.

Зерттелетін мұнай құрамындағы еркін радикалды бөлшектердің дәл мөлшерін анықтау үшін прибор комплектісіне кіретін «Storg pitch» эталон үлгісі қосымша пайдаланылды.

Зерттелетін мұнай құрамындағы төрт валентті ванадий мөлшері оның комплексті қосылысының спектр желілерінен анықталды (сурет 1).  $1_{\perp}-8_{\perp}$  және  $1_{\parallel}-8_{\parallel}$  желілері осы комплекс құрамындағы төрт валентті ванадийдің  $3d$  жұпталмаған электронының анизотропиялық жағдайда ядролық спині  $7/2$  болатын оның ядросымен магниттік нәзік әсерлесу (НӘ) нәтижесінде пайда болады.

1-суретте келтірілген спектрдің орталық бөлігіндегі екі интенсивті желінің магнит өрісі кернеулігінің кему бағытындағы желі ионының  $4_{\perp}$ -желісіне сәйкес келеді, ал магнит кернеулігінің өсу бағытындағы жалғыз желі ол мұнай құрамындағы асфальтендік құрылымы бар органикалық еркін радикал ( $R\cdot$ ) спектрі.

Мұнай құрамындағы төрт валентті ванадий мөлшерін анықтау үшін, оның ОЕР-ға көршілес магнит өрісі кернеулігінің төмен аймағында орналасқан  $4_{\perp}$ -желісі интенсивтілігі пайдаланылды (сурет 1).

Мұнайдағы ванадий және орнықты еркін радикал мөлшерін анықтау олардың спектралдық желілерін сәйкесті эталондық үлгілердің спектралдық желілерімен салыстыру арқылы есептелінеді:

$$C_x = C_{эт} S_x / S_{эт}$$

Мұнайдағы ванадий және ОЕР мөлшерін анықтау үшін, ванадийдің  $4_{\perp}$ -желісінің және ОЕР желісінің аудандары есептелінеді (сурет 2):

$$S_x = \Delta H_x^2 I_x$$

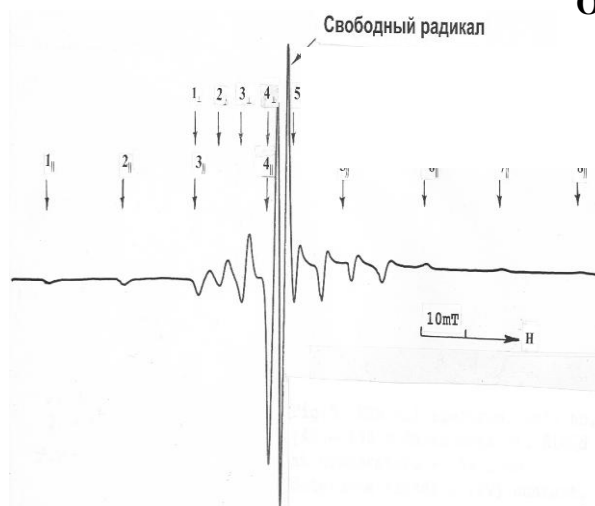
$$S_{эТ} = \Delta H_{эТ}^2 I_{эТ}$$

Мұндағы  $I_x$ - зерттелетін мұнай үлгісі спектріндегі  $4_{\perp}$ –ванадий немесе ОЕР желілерінің қарқындылығы (см), ал  $\Delta H_x$ –желінің еңкею ені (см),

$I_{эТ}$  - эталон үлгі спектріндегі  $4_{\perp}$ –ванадий не ОЕР желілерінің қарқындылығы (см),  $\Delta H_{эТ}$ - эталон үлгідегі осы желінің еңкею ені (см).

Зерттелетін мұнай үлгісі мен эталон мұнай үлгілері аудандарын есептеу арқылы зерттелетін мұнайдағы ванадий не ОЕР мөлшері анықталады.

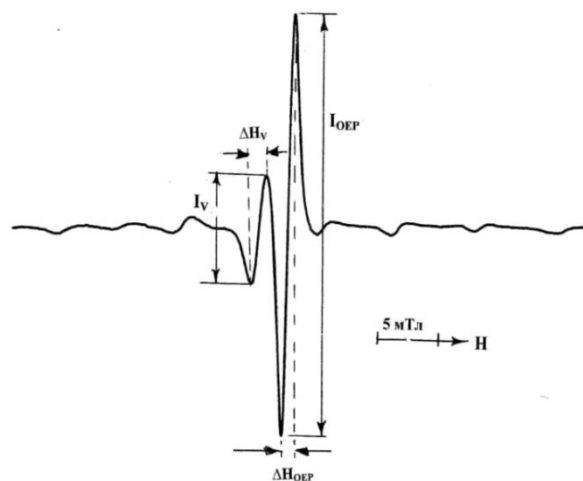
**ОЕР (R<sup>•</sup>)**



$1_{\parallel} - 8_{\parallel}$  және  $1_{\perp} - 8_{\perp}$   $V^{4+}$  ионының жінішке құрылымы, ал жоғарғы магнит өрісі жағындағы жалғыз сызық орнықты еркін радикал спектрі

Сурет 1 - Тасым кенішінің 1-ші ұңғысынан алынған мұнайының сұйық азот температурасындағы ЭПР спектрі

Зерттелетін мұнайлардағы ОЕР мөлшері, оның ЭПР спектрі қарқындылығы қанықпайтын жағдайда, яғни бөлме температурасында және прибордың жоғарғы жиілікті толқын (ЖЖТ) энергиясының аз қуатында анықталады (сурет 2).



$I_v$ -өлшенетін ванадий желісінің қарқындылығы, ал  $I_{ОЕР}$  – ОЕР желісінің қарқындылығы

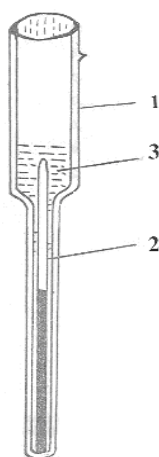
Сурет 2 - Тасым мұнай кенішінің 1-ші ұңғысынан алынған мұнайдың бөлме температурасында ( $20^{\circ}C$ ) ОЕР мөлшерін анықтау үшін жазылған ЭПР спектрінің орталық бөлігі

Американ ғалымдарының [2] ұсынысы бойынша мұнайдағы ванадий мөлшерін анықтау үшін, оның ЭПР спектрін  $-90^{\circ}\text{C}$  жазылады, өйткені бұл температурада мұнай қатты фазаға айналып, ванадий үшін өлшенетін желі қарқындылығы мұнай тығыздығына байланысты болмайды.

Зерттелетін мұнай үлгісінің бұл температурасын тұрақты ұстау, сұйық азотты оған газ түрінде үретін температура қондырғысы арқылы іске асады.

Арнайы ұсынылған жүйе көмегімен (сурет 3 ) Оңтүстік Шығыс Камышиті мұнай кенішінің 15-ші ұңғысынан алынған мұнайлар үшін сұйық азот температурасында алынған нәтижелер америкалық ғалымдары ұсынған температурада анықталған нәтижелерге толық сәйкес келді [3].

Бұл ұсынылған әдіс сұйық азотты көп шығындамай, температура қондырғысын қажет етпейтіндіктен және экспресті болғандықтан мұнайдағы және оның фракцияларындағы, бөліктеріндегі ванадийді анықтау ісі сұйық азот температурасында жүргізілді.



1-Дьюар ыдысы, 2-сұйық азот, 3- мұнай құйылып аузы бітелген шыны ампула

Сурет 3 - Сұйық азот температурасында ЭПР спектрін жазу жүйесі

#### Қолданылған әдебиет

1. Насиров Р., Құспанова Б.К. Шикі мұнайды зерттеуге дайындау және оның тұтқырлығын // Ғылыми журнал «Ізденіс» –2004. –№3. –Б. 217–221.
2. Ермолкин В.И., Керимов И.Ю. Геология и геохимия нефти и газа. М.: Недра. -2012. - 460с.
3. Рябов В. Д. Химия нефти и газа. М.: ИД «Форум». -2009. -336с.

С.Е.Турмаганбет, Б.К.Құспанова

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

#### ПОДГОТОВКА НЕФТИ К ИССЛЕДОВАНИЮ И НАНЕСЕНИЕ ИХ ЭПР-СПЕКТРА

**Резюме.** В данной статье рассматривается природа устойчивых свободных радикалов (СР) в природной нефти и представление их конкретных моделей в нефти Казахстана с помощью электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) - спектроскопии и химического метода проведения исследований о природе.

**Ключевые слова:** электронный парамагнитный резонанс (ЭПР), устойчивый свободный радикал, анион-радикал, сверхтонкое взаимодействие, ванадий четырехвалентный, высоковольтная волна.

**S.E.Turmaganbet, B.K.Kuspanova**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

### **PREPARATION FOR OIL RESEARCH AND DRAWING OF THEIR EPR-SPECTRUM**

**Abstract.** In this scientific article, using electronic paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy and chemical method, we conduct research on the nature of stable free radicals (SR) in natural oil and present their specific models in the oil of Kazakhstan

**Keywords:** electronic paramagnetic resonance (EPR), stable free radical, anion-radical, hyperfine interaction, four-valent vanadium, high-voltage wave.

УДК 665.622

МРНТИ 61.51.13

**Р.Г.Мендыбаев, С.С.Джиенбаев**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. Сафи Утебаева», Атырау, Казахстан

E-mail: [menra55\\_g@mail.ru](mailto:menra55_g@mail.ru)

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТЕСМЕСЕЙ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КИСЛЫХ КОМПОНЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТОО «АТЫРАУСКИЙ НПЗ»**

**Аннотация.** В последние годы, не только в ТОО «Атырауский НПЗ», но и на других НПЗ СНГ, факторами осложнившими ситуацию обессоливания и коррозии, являются повышение агрессивности перерабатываемого сырья, усугубленного вовлечением в переработку увеличивающегося количества проблемных нефтей, например, нетрадиционных нефтей Западного Казахстана, характеризующихся высоким содержанием кислых компонентов, парафинов, асфальтенов, смол, сернистых и гетероорганических соединений. В связи с этим важное значение имеет проблема оптимизации технологии процессов нейтрализации кислотности среды в период поступления в электрообессоливающую установку (ЭЛОУ) нефтесмесей с повышенным содержанием кислых компонентов, препятствующих качественному обессоливанию и обезвоживанию (деэмульсации) нефтесмесей, приводящих к увеличенному содержанию остаточных солей и воды в подготовленной нефти часто выше требуемой нормы. Целью настоящей работы является разработка и выдача практических рекомендаций по эксплуатации ЭЛОУ для качественной подготовки нефтесмесей с высоким содержанием кислых компонентов. Приводятся результаты исследований и опытно-промышленных испытаний, которые позволили оптимизировать технологию нейтрализации кислотности среды для качественной подготовки нефтесмесей с повышенным содержанием кислых компонентов в условиях ТОО «Атырауский НПЗ» и стабилизировать работу ЭЛОУ.

**Ключевые слова:** ЭЛОУ, подготовка нефтесмесей, кислотность среды, нейтрализация, оптимизация технологии, рекомендация.

В связи с увеличением объема добычи нетрадиционных нефтей Западного Казахстана, которые ввиду своей специфичности - высокого содержания кислых компонентов, парафинов, асфальтенов, смол, сернистых и гетероорганических соединений - характеризуются как проблемные для подготовки и переработки, за последнее время изменился состав сырой нефтесмеси (по сравнению с составом предусмотренным проектом), поступающей на переработку на ТОО «Атырауский НПЗ». При этом особенно важное значение имеет проблема оптимизации технологии процессов нейтрализации кислотности

среды в период поступления в электрообессоливающую установку (ЭЛОУ) нефтесмесей с повышенным содержанием кислых компонентов, препятствующих качественному обессоливанию и обезвоживанию (деэмульсации) нефтесмесей.

Ввиду сложности влияния комплекса факторов на устойчивость нефтяных эмульсий практически все находящиеся в эксплуатации на нефтеперерабатывающих предприятиях технологии глубокого обезвоживания и обессоливания нефти имеют резервы повышения эффективности. В зависимости от конкретных условий и стоящих задач на каждом предприятии могут быть осуществлены мероприятия по модернизации технологических схем и совершенствованию способов подготовки различных нефтей в целях повышения производительности, улучшения качества обессоливания, снижения расхода воды и энергозатрат, повышения надежности.

Целью настоящей работы является разработка и выдача практических рекомендаций по эксплуатации ЭЛОУ для качественной подготовки нефтесмесей с высоким содержанием кислых компонентов, поскольку, если не принять дополнительных технологических мер, кислые компоненты нарушают эффективность работы ЭЛОУ по обессоливанию и обезвоживанию нефтесмесей, усиливая коррозионные процессы и ухудшая качество подготовленной нефтесмеси, в которой увеличивается содержание остаточных солей и воды часто выше требуемой нормы.

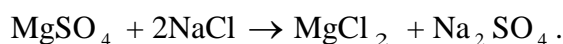
В работе использованы как стандартные ГОСТовские, так и современные физико-химические методы анализа [ 1 - 57 ].

Ниже на основании патентно-литературного обзора [1 - 57] современного состояния процессов подготовки нефтей различных составов на электрообессоливающих установках с использованием деэмульгаторов, анализа проведенных исследований и данных работы ЭЛОУ в период подготовки нефтесмесей с повышенным содержанием кислых компонентов представлены и обсуждены основные результаты.

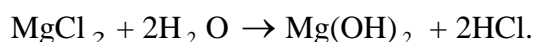
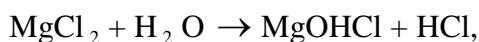
Необходимость оптимизации технологии процессов нейтрализации кислотности среды при подготовке нефти на ТОО «Атырауский НПЗ» была обусловлена следующими обстоятельствами.

При плохой подготовке нефти на заводских установках ЭЛОУ и дальнейшем поступлении ее на трубчатые установки имеют место те же нежелательные явления и производственные осложнения, что и при подготовке нефти на обессоливающих установках. Однако вредное действие оставшихся солей значительно усиливается ввиду того, что, кроме засорения аппаратуры, они вызывают интенсивную коррозию. Последнему способствует повышенная температура, наличие сероводорода и относительно высокое содержание в остаточных солях хлористого магния и хлористого кальция, которые сравнительно легко гидролизуются.

При перегонке нефти NaCl почти не гидролизуется, поэтому не считается источником солянокислотной коррозии, хотя некоторое его разложение наблюдается в местах перегрева печных труб в пограничном слое движущейся жидкости. Хлористый кальций обладает способностью незначительно гидролизироваться при благоприятных условиях. Сернокислый магний, также входящий в состав пластовых вод, не вызывает активной коррозии. Но при взаимодействии с хлористым натрием при нагревании он превращается в хлористый магний:



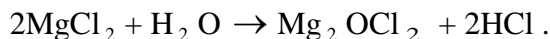
С повышением температуры скорость гидролиза  $\text{MgCl}_2$  значительно увеличивается, например, при подогреве до  $343^\circ\text{C}$  он способен гидролизироваться на 90% с образованием соляной кислоты [31, 32]:





Гидролиз возможен и при низких температурах, поэтому хлористый магний является основным и сильнейшим источником коррозии.

Гидролиз может проходить в присутствии воды, т.е. в условиях температур ниже 100 °С, и при температурах, превышающих 100 °С, т.е. когда вода находится в парообразном состоянии или совсем отсутствует в свободном виде. В последнем случае гидролиз, по-видимому, протекает за счет кристаллизационной воды хлористого магния по схеме:

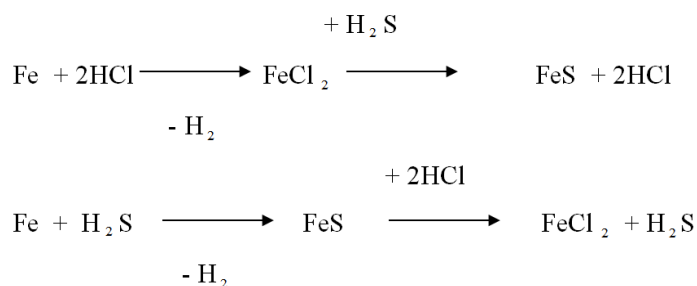


По степени гидролиза хлориды можно расположить в следующий ряд [32]:



Обладающие кислотными свойствами нафтенновые кислоты и другие вещества могут содержаться как в нефти, так и в пластовой воде и также ускорять гидролиз хлоридов [32].

Присутствие хлористых солей в случае перерабатываемой сернистой нефти оказывает каталитическое влияние на разложение органических соединений серы и образование сероводорода. По данным [31] на этот процесс влияет даже присутствие следов хлоридов. При наличии же сероводорода и соляной кислоты происходит круговой процесс интенсивной коррозии оборудования по схемам:



Образующееся сернистое железо не растворимо в воде, поэтому оставаясь на поверхности металла в виде пленки, оно отчасти предохраняет металл от дальнейшего разбедания. Но при движении струи жидкости и в присутствии HCl эта защитная пленка смывается, образующееся хлорное железо переходит в раствор, а сероводород вновь реагирует с железом.

Сернистые соединения, такие как меркаптан (R-SH) и тиофен (C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>S), которые содержатся в сырой нефти, например в тенгизской, при температуре выше 250 °С разлагаются с образованием корродирующего агента сероводорода. С другой стороны при температуре 330 - 420 °С опасна коррозионная агрессивность собственно R-SH, так как в этом диапазоне температур R-SH реагирует непосредственно с железом.

Для нейтрализации действия и сокращения количества хлористого водорода, образующегося при гидролизе солей MgCl<sub>2</sub> и CaCl<sub>2</sub> рекомендуется на заводах подача в нефть щелочного реагента, ингибиторов коррозии, причем этот процесс должен быть оптимизирован с помощью автоматических дозирующих устройств, требующих постоянного контроля и наблюдения за их работой, поскольку избыток реагентов, добавляемых в нефть, влияет на качество нефтепродуктов.

Коррозия, вызываемая хлористыми солями и соединениями серы, протекает с неодинаковой скоростью на пути движения нефти по коммуникациям и аппаратам технологических установок. Наиболее интенсивно поражаются слабые участки, причем действие на них корродирующих агентов может быть кумулятивным. Особенно интенсивной коррозии подвергаются места развальцовок теплообменных труб в решетках, трубные пучки, решетки и выходные коллекторы конденсаторов-холодильников, насосы и трубопроводы, сварные швы, различные отводы, верхние тарелки ректификационных колонн и т. д. Чем выше мощность технологических установок и больше объем перерабатываемой нефти, тем

больше вероятность выхода из строя оборудования из-за коррозии и тем лучше должна быть обессолена нефть.

Необходимость глубокого обессоливания нефтей диктуется стремлением уменьшить коррозию, отравление дорогостоящих катализаторов, удовлетворить резко возросшие требования к качеству и чистоте потребляемых нефтепродуктов, а также и чисто технологическими тенденциями, четко наметившимися в мировой практике нефтепереработки.

В последние годы, не только в ТОО «Атырауский НПЗ», но и на других НПЗ СНГ, факторами осложнившими ситуацию обессоливания и коррозии, являются повышение агрессивности перерабатываемого сырья, усугубленного вовлечением в переработку увеличивающегося количества проблемных нефтей, в том числе ловушечных, неритмичная загрузка технологических установок и частые простои оборудования. Кроме того, в ТОО «Атырауский НПЗ» эта ситуация усложняется тем, что в составе двухступенчатого блока ЭЛОУ установки ЭЛОУ-АТ-2 работают устаревшие два сферических электродегидратора ШЭ-600. При эксплуатации ЭЛОУ наблюдались случаи неэффективной работы, связанные с нестабильным удалением солей в зависимости от содержания кислых компонентов в подготавливаемой нефтесмеси.

ТОО «Атырауский НПЗ» из-за дефицита нефти вынужден принимать нетрадиционные некондиционные давальческие нефти, не соответствующие ГОСТу, с высоким содержанием мехпримесей, воды, хлористых солей, кислых компонентов. Причем, как показал текущий ремонт ЭЛОУ, в отдельных случаях, поступающая на ЭЛОУ из сырьевого парка сырая нефтесмесь содержит недопустимое количество посторонних мехпримесей. Из-за некондиционности сырой нефтесмеси также наблюдаются аварийные нарушения электрического режима работы ЭЛОУ.

В подобных случаях на некоторых НПЗ для переработки некондиционных и ловушечных нефтей используют старые нефтеперегонные установки, чтобы не загрязнять основной поток сырой нефти и получаемых нефтепродуктов. Ловушечную нефть перед перегонкой и отделением воды разбавляют газойлем или другими дистиллятами, что позволяет использовать ее рационально, например, на Омском нефтеперерабатывающем заводе таким образом на специальной установке деэмульгируют стойкую ловушечную эмульсию [31]. Такой способ, не требующий дорогостоящего оборудования, легко может быть внедрен на других заводах. Выход нефтепродукта из эмульсии составляет 95 - 98%.

Обычно содержание в ловушечной нефти воды составляет от 10 до 80% и механических примесей 2-6%. Ловушечную нефть необходимо перерабатывать отдельно от сырой нефти на специально оборудованных установках с применением ЭЛОУ и специальных эффективных деэмульгаторов. При этом наиболее распространенным способом подготовки к переработке ловушечных нефтей является термоотстой, при котором осуществляется предварительный подогрев эмульсии до 60 - 80 °С и последующее ее отстаивание в разделочных резервуарах. При этом эмульсия разрушается не полностью, остаточная обводненность нефтепродукта превышает 1 - 2%.

Подготовленный таким образом нефтепродукт либо вовлекается в ограниченных количествах (3 - 5%) в переработку с сырой нефтью на отдельной установке ЭЛОУ-АТ, либо вовлекается в топочный мазут. Последнее приводит к снижению качества топочного мазута.

Установки ЭЛОУ ТОО «Атырауский НПЗ» были спроектированы исходя из сырьевой базы, формирующейся за счет товарной малосернистой высокопарафинистой мангышлакской нефти - в среднем 85% - и малосернистой парафинистой мартышинской нефти - в среднем до 15%. В настоящее время эта сырьевая база не соблюдается и значительной составляющей ее, иногда более 50%, является мартышинская нефть с добавлением некоторых проблемных давальческих нефтей Западно-Казахстанского региона (иногда даже до 20% ловушечных нефтей), т.е. нефтесмесь с высоким содержанием кислых компонентов, что усложняет процесс глубокого обезвоживания и обессоливания нефтей.

Так, согласно [8], мартышинская нефть апт-неокомского горизонта характеризуется кислотным числом 0,81 мг КОН на 1 г нефти. Остальные основные физико-химические характеристики этой нефти таковы: плотность при 20°C - 0,8890 г/см<sup>3</sup>; кинематическая вязкость при 20°C - 113,4 мм<sup>2</sup>/с и при 50°C - 27,26 мм<sup>2</sup>/с; температура застывания (с обработкой) - минус 37°C, вспышки в закрытом тигле - плюс 55°C; содержание парафина - 2,6%, серы - 0,37%, азота - 0,082%, смол сернокислотных - 19,00%, силикагелевых - 7,76%, асфальтенов - 0,59%; коксумость - 2,16%; зольность - 0,052%; выход фракций до 200°C - 5,0% и до 350°C - 34,5%.

Забурунская нефть (с глубины 905 - 913 и 895 - 903 м из нижнемеловых отложений - неоком) имеет кислотное число 1,21 мг КОН на 1 г нефти. Остальные базовые характеристики этой нефти таковы: нефть тяжелая - плотность при 20°C 0,8945 г/см<sup>3</sup>; вязкая - 46,6 мм<sup>2</sup>/с при 50°C; смолистая - содержание силикагелевых смол 8,8%; низкозастывающая - минус 37°C; с незначительным содержанием асфальтенов - 0,3%, парафина - 0,02% и серы - 0,4%; температура вспышки 50°C; содержание азота - 0,04%; коксумость - 2,5%; зольность - 0,07%; выход светлых фракций очень низкий: потенциальное содержание фракций до 350°C - 29%, до 490°C - 54,5%.

Из анализа исследований и опыта работы различных ЭЛОУ [31, 32, 36, 41 - 43] следует, что нефти, содержащие соединения кислотного характера, характеризующиеся низким рН содержащейся в них воды, при промывке пресной водой с подачей одного лишь деэмульгатора не поддаются глубокому обессоливанью. К таким нефтям относятся, например, тяжелые прикамские нефти, арланская и др. В этих нефтях при деэмульсации без дополнительных мер воздействия, как правило, остается 15 - 20 мг/л солей. Только при подаче в такие нефти, кроме деэмульгатора, еще и щелочи в количестве, обеспечивающем нейтральную среду водной фазы, достигается более полное удаление солей. Это обуславливается тем, что рН водной фазы оказывает значительное влияние на механическую прочность межфазной пленки и стабильность эмульсий. Наименьшие значения их наблюдаются при рН выделяемой воды, равном 7 - 8, т.е. при нейтральной или слабощелочной реакции среды [32, 42].

Анализ литературы [31, 32, 42 - 43] показывает, что имеется определенная взаимосвязь между повышением эмульсионности нефти при низких значениях рН водной фазы и неудовлетворительными результатами обессоливания. Считается, что соединения кислотного характера, переходящие в воду, растворяясь в ней, образуют электролиты, способствующие коагуляции коллоидных пленок, которые обволакивают капельки воды и тем самым стабилизируют эмульсию, причем некоторые из этих соединений (нафтеновые кислоты) сами являются активными эмульгаторами.

Таким образом, для глубокого обессоливания нефтей, при промывке которых образуется дренажная вода с низким рН, наряду с деэмульгатором требуется подача щелочи в пределах, обеспечивающих доведение рН до 7,0 - 7,5.

В этой связи нами была оптимизирована в условиях ТОО «Атырауский НПЗ» технология процессов нейтрализации кислотности среды с заменой щелочного агента (содощелочного раствора на чисто щелочной раствор) и выданы рекомендации для эффективной работы ЭЛОУ по качественной подготовке нефтесмесей с повышенным содержанием кислых компонентов, данные анализов показателей технологического режима, характеризующие работу установок ЭЛОУ-АТ-2 ТОО «Атырауский НПЗ» в течение восьми месяцев подробно отражены в документации завода.

Контроль основных технологических параметров продуктов и режима работы узлов и оборудования ЭЛОУ проводился в течение всего периода (8 месяцев) выполнения исследовательских работ. Водный раствор деэмульгатора «Атырау» подавался в среднем из расчета 32 г/т нефти, качество деэмульгатора «Атырау» по анализам соответствовало требованиям соответствующего ТУ. Другие основные параметры, составляли в среднем

следующие величины: сырой нефтесмеси в ЭЛОУ-АТ-2 подавали около 200 т/ч, причем величина подачи зависела от наличия сырья; во второй электродегидратор (Э-2) подавали промывной воды в количестве около 8% от объема подготавливаемой нефти, в первый электродегидратор (Э-1) поступала дренажная вода с Э-2, температура поступающей промывной воды была около 45°С; давление в Э-1 составляло 3,4 атм и в Э-2 - 4 атм; сила тока была порядка 25-32 ампер в Э-1 и 15-17 ампер в Э-2; напряжение в Э-1 и Э-2 было порядка 400 вольт (на трансформаторах для Э-1 и Э-2 16 квольт и 22 квольт соответственно); средняя температура в электродегидраторах поддерживалась порядка 92 °С.

В цехе на ЭЛОУ-АТ-2 для оценки процесса коррозии были поставлены кассеты со стальными пластинками в резервуары Е<sub>1</sub> и Е<sub>2</sub> для колонн К<sub>1</sub> и К<sub>2</sub>.

На основании проведенных испытаний по нашей рекомендации с целью подавления кислотности и коррозии по двум направлениям - до ЭЛОУ и после ЭЛОУ - подавался не раствор содо-щелочи (применявшийся до этого), а раствор чистой щелочи, причем вместо подачи защелачиваемого агента одним насосом была реализована схема с двумя насосами ДН-6 и ДН-7 - для товарной нефти до ЭЛОУ и перед теплообменником Т-21 после электродегидраторов для колонн К<sub>1</sub> и К<sub>2</sub>. В среднем подавалось порядка 30% щелочи в первом направлении и 70% - во втором.

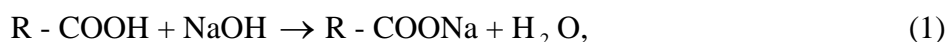
В общем же для глубокого обессоливания в случае нефтесмесей с высоким содержанием кислых компонентов, при промывке которых образуется дренажная вода с низким рН, подача щелочи регулировалась в пределах, обеспечивающих в условиях ТОО «Атырауский НПЗ» оптимальный уровень рН до 6,5-7,5 для дренажных вод с электродегидраторов, а в случае дренажных вод с емкостей Е<sub>1</sub> и Е<sub>2</sub> до рН 5-7, при которых коррозия минимальна. Контроль рН дренажных вод с электродегидраторов производился через каждые два часа с помощью универсальной индикаторной бумаги, а рН дренажных вод с Е<sub>1</sub> и Е<sub>2</sub> - планово в ЦЗЛ один раз в сутки с помощью лабораторных рН-метров.

В результате проведенных мероприятий за счет реализованных наших рекомендаций работа ЭЛОУ по глубокому обезвоживанию и обессоливанию нефтей стала стабильной, все показатели качества подготовленной нефти пришли в норму, в частности главные показатели, связанные с содержанием остаточных солей и воды.

Здесь особо отметим, что при исследованиях и испытаниях нами была выявлена следующая важная проблема, ухудшавшая работу ЭЛОУ-АТ-2 в исследуемый период, которую мы решили.

Это проблема, связана с тем, что одной из основных причин ухудшения качества подготовки нефти на ЭЛОУ-АТ-2 и превышения нормы расхода деэмульгатора является необоснованная подача (при зачистке) через сырьевой насос так называемой «отработанной щелочи» с блока защелачивания керосино-газойлевой фракции (КГФ) в ЭЛОУ.

Дело в том, что для защелачивания обессоленной нефти, с целью нейтрализации кислых компонентов нефти и перевода гидролизующихся хлористых солей магния и кальция в малорастворимые соединения, используется 2 - 4%-ный водный раствор смеси 1:1 соды кальцинированной (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) и соды каустической (едкого натра NaOH). При этом основной является реакция нейтрализации с образованием соответствующих солей (натровых мыл нефтяных кислот):



где R - углеводородный радикал.

В результате такого защелачивания образуется вышеуказанная отработанная щелочь, густая сметанообразная масса, представляющая собой стойкую эмульсию типа «кислое масло в водной щелочи» (см. [44] стр. 65 - 67, 246). По данным анализов в отработанной щелочи практически отсутствует свободная щелочь и по этой причине использование ее в качестве ожидаемого ингибитора коррозии или для подавления кислотности нефти неоправданно. Так, по результатам анализа пробы отработанной щелочи (когда для

возможности проведения опытов специально бралась только разжиженная (а не идущая в основном густая) часть отработанной щелочи) общая крепость в пересчете на NaOH составила 0,88% и рН близкая к нейтральной - от 7 до 7,5 (иногда некоторые вкрапления этой высокоэмульгированной массы показывали рН 8).

Вместе с тем отработанная щелочь, представляющая собой стойкую высокоэмульгированную эмульсию, содержит соли нафтеновых кислот, которые, в свою очередь, являются очень активными эмульгаторами, последнее обстоятельство, препятствуя эффективному деэмульгированию, весьма отрицательно влияет на качество обезвоживания и обессоливания нефтей (см. [44], стр. 65 -67, 246). Причем по существующей технологии (насос Н-2 (или по технологическому регламенту Н-20) предназначался для перекачки как тенгизской нефти на ЭЛОУ, так и отработанной щелочи) была исключена возможность отвода отработанной щелочи с блока защелачивания в канализационную систему. Кроме того, положение усугублялось тем, что подача в ЭЛОУ отработанной щелочи производилась неравномерно, «залповым» методом, по мере накопления и зачистки. По ориентировочным оценкам отработанная щелочь подавалась в ЭЛОУ с расходом порядка 100 г/т нефти (на 6720 т нефти в сутки примерно 30 т 2%-ной отработанной щелочи в сутки), таким образом, при работе ЭЛОУ расход эмульгатора (отработанной щелочи) примерно в 3 раза превышал расход деэмульгатора.

Учитывая изложенное, необходимо было в ближайший текущий ремонт установки ЭЛОУ-АТ-2 исправить ситуацию - отвести отработанную щелочь от ЭЛОУ. По нашей рекомендации были осуществлены отвод отработанной щелочи от ЭЛОУ-АТ-2 и подача вместо нее в товарную нефть до ЭЛОУ по специально разработанной линии раствора чистой щелочи (а не раствора содо-щелочи, как показали проведенные нами испытания) с целью подавления кислотности и коррозии, что способствовало стабилизации работы ЭЛОУ.

Результаты по рН и содержанию железа в случае колонн К<sub>1</sub> и К<sub>2</sub> показали, что подача по двум направлениям до ЭЛОУ и после ЭЛОУ раствора чистой щелочи (NaOH) вместо раствора содо-щелочи (с заменой кальцинированной соды Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> на щелочь NaOH) способствует более сильному подавлению процесса коррозии. Кроме того, использование наряду с щелочью кальцинированной соды в данном случае нежелательно потому, что водорастворимые соли, содержащиеся в товарной нефти, под воздействием Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> будут переходить в водонерастворимые соли (карбонаты) и приводить к осадкообразованию в оборудовании и коммуникациях.

Более того разработанная и реализованная нами для условий ТОО «Атырауский НПЗ» технология использования раствора чистой щелочи вместо раствора содо-щелочи дает значительную экономию, поскольку исключается использование кальцинированной соды.

Для усиления постоянного контроля и своевременного реагирования на изменение параметров технологического процесса, его оптимизации и стабильности в дальнейшем рекомендуется установить на линиях дренажной воды поточные рН-метры, которые своевременно показывая снижение рН ниже нормы, дают первый сигнал о неполадке и необходимости ее устранения, поскольку при лабораторном методе контроля, когда данные по значению рН и содержанию растворимого железа получают один раз в сутки, многие нештатные ситуации, во время которых имеет место повышенная коррозия, проходят незамеченными. Причем для повышения надежности контроля рН можно оснастить операторные ЭЛОУ лабораторными рН-метрами, на которых можно будет делать анализ в случае возникновения сомнений в правильности показаний поточного рН-метра или при выходе его из строя. Установлено, что ориентировочный расход щелочи на ступень обессоливания, необходимый для повышения рН дренажной воды на единицу, составляет порядка 10 г/т. Щелочь необходимо вводить в виде 2-4% водного раствора. При более высокой концентрации раствора не достигается хорошего смешения, а также увеличивается опасность щелочного растрескивания металла, а в случае более низкой концентрации образуется эмульсия. Необходимо строго соблюдать технологическую дисциплину, в

частности при подаче оптимальных доз деэмульгатора и щелочи, поскольку дозировки больше или меньше оптимальных отрицательно влияют на качество обезвоживания и обессоливания нефтей.

В случае деэмульгатора «Атырау» это явление объясняется следующим образом. Поскольку ПАВ, входящие в состав «Атырау», представляют собой смеси гомологов полигликолевых эфиров с различной длиной цепей, то при смешении их растворов с эмульсионной нефтью гидрофобные соединения с короткими цепями переходят в нефть. Этому процессу будет способствовать повышенная минерализация эмульгированной пластовой воды. Соединения с более длинными цепями остаются в воде, они-то и оказывают преимущественно деэмульгирующее действие, находясь в молекулярно-растворимом состоянии. С увеличением дозировки реагента-деэмульгатора сверх оптимального, если концентрация более гидрофильных молекул, обладающих деэмульгирующим действием, превысила их критическую концентрацию мицеллообразования, все количество активного компонента, добавленное сверх оптимального, находясь в виде мицелл, не будет оказывать деэмульгирующего действия. Этому процессу также способствует минерализация эмульгированной воды. Количество же гидрофобных компонентов, переходящих в нефтяную фазу, с увеличением дозировки реагента-деэмульгатора непрерывно возрастает, и они, являясь гидрофобными эмульгаторами, способствуют образованию устойчивой эмульсии воды в нефти. Этому не будет противопоставлено деэмульгирующее действие гидрофильных компонентов, поскольку последние оказываются в неактивной мицелярной форме. В случае щелочи при ее передозировке при нейтрализации кислых компонентов нефти - нафтеновых кислот - образуется избыток соответствующих солей нафтеновых кислот (смотри выше реакцию (1)), которые, в свою очередь, являются активными эмульгаторами, последнее обстоятельство, препятствуя эффективному деэмульгированию (разрушению эмульсии), отрицательно влияет на качество обезвоживания и обессоливания нефтей [ 14 ].

Таким образом, оптимальная дозировка щелочи, необходимой для стабильной работы ЭЛОУ, должна определяться исходя из следующих параметров: обрабатываемого количества нефти, кислотности нефти, рН дренажных вод с электродегидраторов, рН дренажных вод с емкостей  $E_1$  и  $E_2$ .

#### Список литературы

1. Новые нефти Казахстана и их использование: Нефти Мангышлака / Под ред. С.Н. Наметкина. - Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1981. - 247 с.
2. Надиров Н.К., Уразгалиев Б.У., Сериков Т.П., Хахаев Б.Н., Турков О.С. Новые нефти Казахстана и их использование: Нефти полуострова Бузачи. - Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1979. - 160 с.
3. Надиров Н.К., Котова А.В., Камьянов В.Ф., Титов В.Н., Алешин Г.Н., Солодухин В.П., Бакирова С.Ф., Глухов Г.Г., Корябина Н.М. Новые нефти Казахстана и их использование: Металлы в нефтях. - Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1984. - 448 с.
4. Насиров Р.Н., Джексенов М.К. Электронный парамагнитный резонанс нефтей месторождений Казахстана. - М.: ВНИИОЭНГ, 1991. - 62 с.
5. Насиров Р.Н. Парамагнетизм нефтей и пород Прикаспия. - М.: Недра, 1993. - 123 с.
6. Бакирова С.Ф., Куандыков Б.М., Турков О.С., Шестоперова Л.В., Буянова Н.С. Новые нефти Казахстана и их использование: Гетероорганические соединения в нефтях Западного Казахстана. - Алматы: Гылым, 1993. - 196 с.
7. Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана. - Алматы: Гылым. - 1995, ч.1, 356 с.
8. Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана. - Алматы: Гылым. - 1995, ч.2, 400 с.
9. Ляпина Н.К., Шмаков В.С., Парфенова М.А., Зинченко Л.И. // Нефтехимия. - 1989. - т.29, № 2. - С. 165 - 171.
10. Ляпина Н.К., Шмаков В.С., Парфенова М.А. // Нефтехимия. - 1989. - т.29, № 4. - С. 453 - 457.
11. Джакупова А.Н. // Нефть и газ Казахстана. - 1997. - № 2. - С. 67 - 71.

12. Ормистон Р.М., Кербер Дж. Л., Мазгаров А. // Нефть и газ Казахстана. - 1997. - № 2. - С. 71 - 83.
13. Галеев Р.Г., Гимаев Р.Н, Амантурлин Г.Ж., Галеева Г.Р. // Материалы III Международной конференции по химии нефти. - Томск, 1997. - С. 230.
14. Форсунка - Патент РФ, № 2044958. - Авт. Купцов А.В., Галеев Р.Г., Расветалов В.А., Мералиев С.А., Амантурлин Г.Ж., Гумеров Ф.З., Лепский В.И., Гарзанов А.Л. - Оpubл. 1995, Бюл. № 27.
15. Amantyrln G., Biskaliev Yu., Gafner V., Dzhienbaev S., Mendybaev R., Meraliev S. // Oil and Gas of Kazakstan. - 1997. - № 3. - p. 52 - 55.
16. Галеев Р.Г., Тихонов А.А., Гимаев Р.Н., Калимуллин М.М., Амантурлин Г.Ж., Яшков Г.Г. // В сб.: Проблемы защиты окружающей среды на предприятиях нефтепереработки и нефтехимии. Матер. Междунар.научно-практ. конф., Уфа, 1997. - С. 219 - 221.
17. Тихонов А.А., Галеев Р.Г., Гимаев Р.Н., Сайфуллин Н.Р., Калимуллин М.М., Амантурлин Г.Ж., Шкодин Ю.К. // Там же, С. 222 - 228.
18. Амантурлин Г.Ж. // Научно-практическая конференция: «60 лет образования Гурьевской (Атырауской) области». - Тез. докл., Атырау, 1998. - С. 31 -32.
19. Креймер М.Л., Гафнер В.В., Амантурлин Г.Ж., Илембитова Р.Н., Ахмадеева Е.А., Куликовская А.В., Зинатуллина Б.М., Хакимов Ф.А., Нестеров И.Д., Иванова Н.С., Лызлов О.А. // Нефтепереработка и нефтехимия. - 1998. - № 9. - С. 10 - 17.
20. Галеев Р.Г., Теляшев Э.Г., Сайфуллин Н.Р., Фатхутдинов З.А., Амантурлин Г.Ж., Галеева Г.Р. // Проблемы научно-технического обеспечения нефтеперерабатывающего и нефтехимического комплекса. Материалы Международной научно-практической конференции, Уфа, 1999. - С. 94 - 95.
21. Галеев Р.Г., Купцов А.В., Гимаев Р.Н., Амантурлин Г.Ж., Беркань О.В., Фазлетдинов И.К. // Там же, С. 96 - 97.
22. Галеев Р.Г., Иокимис Э.Г., Амантурлин Г.Ж., Локшин А.А., Купцов А.В. // Там же,- С. 102 - 103.
23. Креймер М.Л., Берковский М.А., Гафнер В.В., Амантурлин Г.Ж., Илембитова Р.Н., Ахмадеева Е.А., Куликовская А.В., Зинатуллина Б.М., Хакимов Ф.А., Нестеров И.Д., Иванова Н.С. // Там же,- С. 6 - 7.
24. Смиронов Ю.С., Мелошенко Н.П. Современное состояние и перспективы развития деэмульгаторов для подготовки нефти за рубежом. (Обзор. информ. Сер. «Нефтепромысловое дело»). - М.: ВНИИОЭНГ, 1987. - 39 с.
25. Левченко Д.Н., Бергштейн Н.В., Худяков А.Д., Николаева Н.М. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения. - М.: Химия, 1967. - 200 с.
26. Абрамзон А.А., Зайченко Л.П., Файнгольд С.И. Поверхностно-активные вещества: Синтез, анализ, свойства, применение. - Л.: Химия, 1988. - 200 с.
27. Соколов А.Г., Шабашев Е.Ф., Владимиров Ю.Д. Современное состояние и пути совершенствования предварительного обезвоживания нефти. (Обзор. информ. Сер. «Нефтепромысловое дело»). - М.: ВНИИОЭНГ, 1984. - 56 с.
28. Смирнов Ю.С. Применение деэмульгаторов для подготовки нефти на промыслах. (Обзор информ. Сер. «Нефтепромысловое дело»). - М.: ВНИИОЭНГ, 1987. - 44 с.
29. Тронов В.П. Разрушение эмульсий при добыче нефти. - М.: Недра, 1974. - 269 с.
30. Логинов В.И. Обезвоживание и обессоливание нефтей. - М.: Химия, 1979. - 214 с.
31. Соркин Я.Г. Особенности переработки сернистых нефтей и охрана окружающей среды. - М.: Химия, 1975. - 296 с.
32. Левченко Д.Н., Бергштейн Н.В., Николаева Н.М. Технология обессоливания нефтей на нефтеперерабатывающих предприятиях. - М: Химия, 1985. - 168 с.
33. Орехов А.И., Нуруллина И.И., Габдулхакова А.З., Коробкин В.М., Юдина И.Г. // Нефтепереработка и нефтехимия. - 1998. - № 10. - С. 18 - 21.

34. Климова Л.З., Калинина Э.В., Гаевой Е.Г., Силин М.А., Кошелев В.Н., Николаева Н.М., Сенникова О.В., Стариков В.В. // Нефтепереработка и нефтехимия. -1998. - № 11. - С. 20 - 26.
35. Тронов В.П., Грайфер В.И. Обезвоживание и обессоливание нефти. – Казань: Тат. изд-во, 1974. - 271 с.
36. Левченко Д.Н., Бергштейн Н.В., Пинковский Я.И. Обессоливание нефти на нефтеперерабатывающих заводах. (Темат. обзор). - М.: ЦНИИТЭнефтехимм, 1979.- 50 с.
37. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. - М.: Наука, 1978. - 365 с.
38. Левченко Д.Н., Худякова А.Д., Ратич Л.И. // Химия и технол. топлив и масел. - 1970. - № 10. С. 21 - 25.
39. Орлов Л.Н., Левченко Д.Н. // Химия и технол. топлив и масел. - 1971. - № 4. - С. 19 - 21.
40. Левченко Д.Н., Макальская Е.Н. // Нефтепереработка и нефтехимия. - 1975. - № 11. - С. 1 - 3.
41. Панченков Г.М., Серикова Л.А., Папко В.В. // Нефтепромысловое дело. - 1976. - № 7.- С. 49 - 51.
42. Бергштейн Н.В., Кессель И.Б., Левченко Д.Н., Хуторянский Ф.М., Лелюхин А.И. // Нефтепереработка и нефтехимия. - 1978. - № 12. - С. 8 - 11.
43. Мавлютова М.З., Сидурич Ю.В. // Химия и технол. топлив и масел. - 1970. - № 7. - С. 11 - 15.
44. Эрих В.Н. Химия нефти и газа. - Л.: Химия, 1969. - 284 с.
45. Мавлютова М.З. // Труды Первого Всесоюзного совещания по применению ПАВ в нефтяной промышленности. - М.: Гостоптехиздат, 1961.
46. Мавлютова М.З. // Труды Второго Всесоюзного совещания по применению ПАВ в нефтяной промышленности. - М.: Гостоптехиздат, 1963 .
47. Рекомендации к регламентам по химико-технологической защите от коррозии установок первичной переработки нефти нефтеперерабатывающих заводов отрасли (Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, Научно-производственное объединение «Леннефтехим», Ленинград, 1985 г.
48. Федоров А.А., Истамгулов А.В., Гаврилова С.Н. //Нефтепереработка и нефтехимия. -2001.- №7. - С.14.
49. ГОСТ 2477-65 /СТ СЭВ 2382-80/ - Нефтепродукты. Методы определения содержания воды.
50. ГОСТ 21534-76 /СТ СЭВ 2879-81/ - Нефть. Методы определения содержания хлористых солей.
51. Химия. Справочное руководство. - Л.: Химия, 1975.- 573 с.
52. Алексеев В.Н. Количественный анализ. - М.: Химия, 1972.- 304 с.
53. Крешков А.П. Основы аналитической химии. - М.: Химия, 1976. - т. 2, - 480 с.
54. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений. - М.-Л.: Химия, 1965.- 975 с.
55. Алимарин И.П., Ушакова Н.Н. Справочное пособие по аналитической химии. - М.: МГУ, 1977.- 104 с.
56. Реми Г. Курс неорганической химии. - М.: Мир, 1974.- Т. 2. - 775 с.
57. Химическая энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия А-Е, 1961.- Т.1. -1166 с.



**Р.Г.Меңдібаев, С.С.Жиенбаев**

«Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» КеАҚ, Атырау, Қазақстан

**ЖШС «АТЫРАУ МӨЗ» ШАРТТАРЫ БОЙЫНША ҚҰРАМЫНДА ҚЫШҚЫЛ  
КОМПОНЕНТТЕРІ КӨП МҰНАЙ ҚОСПАЛАРЫН САПАЛЫ ДАЙЫНДАУ ҮШІН  
ОРТАНЫҢ ҚЫШҚЫЛДЫҒЫН БЕЙТАРАПТАНДЫРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН  
ОҢТАЙЛАНДЫРУ**

**Түйіндеме.** Зерттеулер мен пилоттық сынақтардың нәтижелері келтірілген, бұл «Атырау МӨЗ» ЖШС жағдайында құрамында қышқыл компоненттері жоғары мұнай қоспаларын жоғары сапалы дайындау үшін ортаның қышқылдығын бейтараптандыру технологиясын оңтайландыруға және электр тұзсыздандыру қондырғысы жұмысын тұрақтандыруға мүмкіндік берді.

**Түйінді сөздер:** электр тұзсыздандыру қондырғысы, май қоспаларын дайындау, орташа қышқылдық, бейтараптандыру, технологияны оңтайландыру, ұсыныс.

**R.G.Mendybaev, S.S.Jienbaev**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

E-mail: menra55\_g@mail.ru

**OPTIMIZATION THE TECHNOLOGY OF NEUTRALIZATION THE ACIDITY  
OF THE MEDIUM FOR QUALITATIVE PREPARATION OF OIL MIXTURES  
WITH INCREASED CONTENT OF ACID COMPONENTS IN THE CONDITIONS OF «ATYRAU  
OIL REFINERY» LLP**

**Abstract.** The results of research and pilot tests are given, which made it possible to optimize the technology of neutralizing the acidity of the medium for high-quality preparation of oil mixtures with a high content of acid components in the conditions of «Atyrau Oil Refinery» LLP and to stabilize the operation of Electric Desalting Plant.

**Keywords:** Electric Desalting Plant, preparation of oil mixtures, medium acidity, neutralization, technology optimization, recommendation.

УДК 553.637 +661.53

МНРТИ 31.15.25

**Д.Г.Берниязова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

**РАЗЛОЖЕНИЕ ПРИРОДНЫХ БОРАТОВ РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ АММОНИЯ**

**Аннотация.** Боратовая руда содержит целый комплекс борных минералов. Преобладает в ней порошкообразный ашарит ( $2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) в форме конгломератов. В значительно меньших количествах в руде содержатся кристаллы колеманита ( $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), иньюита ( $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ ), улексита ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ ), гидроборацита ( $\text{MgO} \cdot \text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_3\text{O}$ ), гипса и некоторых других минералов.

Исследования в области химии кислородных соединений бора важны, так как возрастающее применение борсодержащих соединений в сельском хозяйстве, машиностроении и рост новых областей применения требует вовлечения в сферу производства новых высокоэффективных борсодержащих композиций. Данные по растворимости в боратных системах являются справочным материалом, служат фундаментом исследования природных соединений бора и представляют собой научную основу технологии извлечения и переработки боратного сырья, синтеза борсодержащих соединений и боратных композиций.

В данной статье рассматривается способ разложения боратов солями аммония. При кипении ашарита, иньойта, гидроборацита с применением растворов кислотных солей аммония происходит разложение боратового сырья в течение определенного времени.

**Ключевые слова:** бораты, реагенты, ашарит, иньойт, гидробораций, маннит.

В настоящее время в нашей промышленности борным сырьем служат осадочные бораты и боросиликатные породы. Природные бораты представлены в основном ашаритом  $2MgO \times B_2O_3 \times H_2O$ , гидроборацитом  $CaO \times MgO \times 3B_2O_3 \times 6H_2O$ , иньойтом  $2CaO \times 3B_2O_3 \times 13H_2O$ , углекситом  $Na_2O \times 2CaO \times 5B_2O_3 \times 16H_2O$ .

По литературным данным, для разложения нерастворимых в воде боратов кроме кислотных реагентов применяются щелочные щелочи и щелочные соли:  $NaOH$ ,  $Na_2HCO_3$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $Na_2S$  и др. [1].

Кроме того, изучалось разложение боратов щелочных и щелочноземельных металлов карбонатом и бикарбонатом аммония [2]), сульфатом, бисульфатом и хлоридом аммония [1,2]. В.Е. Грушвицким [3] исследовалось разложение гидроборацитовых и ашаритовых руд содой. При изучении [3] разложения гидроборацита и гидроборацитовой руды сернистым натрием установлено, что гидроборацит и гидроборацитовая руда сравнительно легко разлагаются разбавленными растворами сернистого натрия при кипячении.

Цель работы – изучение возможности применения некоторых солей аммония (хлоридов, нитратов и ацетатов) в качестве реагентов разложения боратового сырья. Приводятся исследования по разложению реагентами борных минералов: ашарита, иньойта и гидроборацита.

### Методика работы

Исследования разложения ашарита, гидроборацита и иньойта проводились водными растворами солей  $NH_4Cl$ ,  $NH_4NO_3$  и  $CH_3COONH_4$  в зависимости от концентрации реагента и времени. Навеску (5 г) минерала растворяли в объеме (150 мл) раствора солей аммония с обратным холодильником в течение определенного времени при температуре кипения. Маточный раствор отфильтровывался в мерный цилиндр.

В замеренном объеме фильтрата после удаления мешающих примесей определяли содержание  $B_2O_3$  титрованием щелочью по фенолфталеину в присутствии маннита.

### Экспериментальная часть

1. **Разложение ашарита.** Влияние концентрации растворов хлористого аммония на степень разложения ашарита показано в таблице 1.

Как видно из этих данных, степень разложения ашарита зависит от концентрации растворов хлористого аммония. Так, при 2% - ной концентрации  $NH_4Cl$  за 30 мин. Степень разложения достигает 9,8%  $B_2O_3$  при 4% - ной концентрации за то же время увеличивается до 13,8%.

При разложении ашарита водными растворами  $NH_4NO_3$  максимальное разложение (26,3%) происходит при концентрации азотнокислого аммония 3% (табл. 2).

Таблица 1- Разложение ашарита раствором  $NH_4Cl$

Время, ч	Извлечение $B_2O_3$ %		
	2%-ный раствор	3%-ный раствор	4%-ный раствор
0,5	9,80	12,0	13,8
1,0	12,9	14,3	15,7
1,5	13,9	16,6	20,6
2,0	14,7	17,5	20,8
3,0	15,0	19,7	22,0
5,0	16,0	19,8	23,5

Дальнейшее увеличение концентрации реагента снижает растворимость ашарита при прочих равных условиях. Время способствует в переводению в раствор  $V_2O_3$ .

Таблица 2 - Разложение ашарита растворами  $NH_4NO_3$

Извлечение $V_2O_3$ %			
Время, ч	2 %-ный раствор	3 % - ный раствор	4%-ный раствор
0,5	6,53	13,2	7,6
1,5	3,23	13,3	10,8
3,0	9,9	25,4	14,3
5,0	10,5	20,3	21,9

Результаты (табл. 3) изучения влияния времени и концентрации растворов ацетата аммония на степень разложения ашарита при кипячении показывают, что с увеличением концентрации  $CH_3COONH_4$  степень разложения минерала уменьшается. Так, при концентрации ацетата аммония, равной 2%, степень разложения достигает 30%, а при увеличении его концентрации до 4% степень разложения снижается до 21%.

Уменьшение степени разложения ашарита при повышении концентрации ацетата аммония объясняется резким снижением в этом случае степени диссоциации солей ацетата аммония. Увеличение продолжительности опыта (табл.3) при одинаковой концентрации уксусного аммония способствует переводению  $V_2O_3$  в раствор.

Таблица 3 - Разложение ашарита растворами  $CN_3COONH_4$

Извлечение $V_2O_3$ %			
Время, ч	2%-ный раствор	3%-ный раствор	4%-ный раствор
0,5	13,3	12,9	12,5
1,5	25,0	22,8	18,3
3,0	25,0	24,6	20,0
5,0	30,0	24,9	21,0

**2. Разложение гидробората.** В таблице 4 приведены данные по разложению гидробората растворами хлористого аммония различной концентрации в зависимости от продолжительности взаимодействия при температуре кипения.

Таблица 4 - Разложение гидробората растворами  $NH_4Cl$

Извлечение $V_2O_3$ %				
Время, ч	3%-ный раствор	4%-ный раствор	5%-ный раствор	6%-ный раствор
2,0	83,6	85,6	89,0	94,5
3,0	81,6	81,8	90,0	91,7
4,0	80,0	86,0	89,8	92,9
5,0	94,8	98,0	99,1	100

Рассматривая их, можно видеть, что в первые 2 ч. 3%-ный водный раствор  $NH_4Cl$  переводит в раствор около 84%  $V_2O_3$ , содержащегося в минерале. За то же время 6%-ный раствор  $NH_4Cl$  переводит в раствор 95%  $V_2O_3$ .

Увеличение продолжительности опыта в 2,5 раза дает возможность перевести в раствор 95%  $V_2O_3$  при 3%-ной концентрации реагента, а 6%-ный реагент за то же время переводит в раствор весь бор, находящийся в гидроборате. Итак, степень разложения гидробората раствором  $NH_4Cl$  зависит от времени и концентрации реагента.

Результаты изучения влияния продолжительности опытов на степень разложения гидробората растворами азотнокислого аммония в зависимости от их концентрации приведены в таблице 5.

Таблица 5- Разложение гидроборачита растворами  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 

Извлечение $\text{B}_2\text{O}_3$ %			
Время, ч	2%-ный раствор	3%-ный раствор	4%-ный раствор
0,5	50,0	50,6	50,8
1,4	52,0	53,3	70,1
3,0	54,3	70,3	70,9
5,0	56,0	70,6	80,0

Как видно из этих данных, разложение минерала на 50% происходит в первые 30 мин и практически не зависит от концентрации реагента. Увеличение продолжительности опыта до 5 ч для 2%-ной концентрации реагента мало влияет на перевод бора в раствор (56%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ).

Одновременное возрастание концентрации реагента и продолжительности взаимодействия заметно сказываются на степени разложения минерала. Так, 3%-ный раствор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  за 5 ч переводит в раствор 70%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , а 4%-ный растворяет 80% исследуемой породы. Это обстоятельство позволяет считать, что возрастание концентрации реагента заметно влияет на повышение разложения минерала. Однако полного разложения гидроборачита при заданных условиях не достигается.

Данные по разложению гидроборачита водными растворами уксуснокислого аммония приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Разложение гидроборачита растворами  $\text{CN}_3\text{COONH}_4$ 

Извлечение $\text{B}_2\text{O}_3$ %			
Время, ч	2%-ный раствор	3%-ный раствор	4%-ный раствор
0,5	60,0	65,3	74,3
1,5	66,2	69,6	77,7
3,0	72,5	82,1	93,1
5,0	82,7	86,9	97,5

Изучение влияния этих условий на перевод бора в раствор показало, что увеличение концентрации реагента способствует повышению степени разложения гидроборачита. Так, 2%-ный раствор ацетата аммония за 5 ч разлагает 82,7%, а 4%-ный раствор – 97,5% минерала за то же время.

Увеличение времени взаимодействия также способствует переводу в раствор борного ангидрида гидроборачита.

**3. Разложение иньюита.** Результаты экспериментов по разложению иньюита раствором азотнокислого аммония в зависимости от концентрации реагента и времени приведены в таблице 7. Из этих данных видно, что 2%-ный раствор азотнокислого аммония за 5 ч взаимодействия с иньюитом переводит в раствор 98,3%  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

Таблица 7 - Разложение иньюита растворами  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 

Извлечение $\text{B}_2\text{O}_3$ %			
Время, ч	2%-ный раствор	3%-ный раствор	4%-ный раствор
0,5	59,3	85,0	98,2
1,0	64,5	89,0	99,1
1,5	79,0	92,0	100
2,0	80,4	96,0	-
3,0	83,4	97,0	-
5,0	98,3	98,8	-

Таблица 8 - Разложение иньоита растворами  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Извлечение $\text{B}_2\text{O}_3$ %			
Время, ч	2%-ный раствор	3%-ный раствор	4%-ный раствор
0,5	16,0	89,0	93,0
1,0	29,0	95,4	98,2
1,5	34,0	96,0	99,0
2	61,3	97,3	100
3	81,0	97,8	-
5	87,6	100	-

Повышение концентрации реагента в два раза (4%) способствует переводению в раствор практически всего борного ангидрида, содержащегося в иньоите в течение 30 мин. Следовательно, повышение концентрации реагента выгоднее увеличения продолжительности опыта.

Из таблицы 8 видно, что разложение иньоита растворами  $\text{NH}_4\text{Cl}$  отличается от разложения растворами азотнокислого аммония. В первые 30 мин 2%-ный раствор переводит в маточный раствор всего 16,0%  $\text{B}_2\text{O}_3$ . Увеличение продолжительности опыта до 5 ч для того же реагента способствует переводению  $\text{B}_2\text{O}_3$  в раствор и оно составляет 88%. 3%-ный водный раствор  $\text{NH}_4\text{Cl}$  лучше взаимодействует с иньоитом. Полное извлечение раствором хлористого аммония этой концентрации происходит за 5 ч.

Изучение влияния концентрации  $\text{CN}_3\text{COONH}_4$  на степень разложения иньоита (табл. 9) показало, что увеличение концентрации уксуснокислого аммония способствует переводению в раствор  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

Таблица 9 - Разложение иньоита растворами  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

Извлечение $\text{B}_2\text{O}_3$ %			
Время, ч	2%-ный раствор	3%-ный раствор	4%-ный раствор
0,5	65,1	91,2	98,0
1,0	68,1	63,9	99,1
1,5	72,9	98,9	100
2,0	75,9	99,3	-
3,0	88,7	100	-
5,0	98,9	-	-

Повышение продолжительности разложения также улучшает степень переведения в раствор борного ангидрида. Однако увеличение времени разложения иньоита до 1 ч позволяет 2%-ным раствором  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  повысить выщелачивание  $\text{B}_2\text{O}_3$  на 3%, а повышение концентрации реагента в два раза (4% - ный раствор  $\text{CN}_3\text{COONH}_4$ ) дает возможность перевести в раствор почти весь борный ангидрид минерала. Увеличение продолжительности опыта до 5 ч для 2%-ного раствора ацетата аммония способствует возрастанию  $\text{B}_2\text{O}_3$  в маточном растворе на 34% и при этом условии достигается 98,9%-ное выщелачивание бора, а 4%-ный раствор выщелачивает то же количество бора менее чем за 1,5 ч.

**Выводы:** Таким образом обобщая полученные результаты, можно сказать, что аммонийные соли сильных и слабых кислот при кипении разлагают ашарит частично. Повышение концентрации реагента и времени мало влияет на его разложение. Гидроборацит и иньоит хорошо растворяются в растворах изученных солей. Увеличение концентрации реагента значительно сокращает время разложения этих минералов.

В результате взаимодействия реагентов с изучаемыми минералами образуются растворы, содержащие резко различные по растворимости соли (хлориды, нитраты, ацетаты кальция и магния) и борат аммония (или борную кислоту). Проведенными опытами показана

принципиальная возможность использования хлорида, нитрата и ацетата аммония для разложения гидроборацида и иньюита.

#### Список литературы

1. Здановский А.Б. Галургия. Л., «Химик», 1972.
2. Грушвицкий В.Е. Большая Эмба. Т.1. Изд-во АН Каз.ССР, 1937.
3. Бектуров А.Б., Антонова В.И. – В кн.: «Труды Института химических наук АН КазССР», т.1. Алма-Ата, Изд-во АН Каз.ССР, 1957.

Д.Г.Берниязова

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

#### АММОНИЙ ТҰЗДАРЫНЫҢ ЕРІТІНДІЛЕРІМЕН ТАБИҒИ БОРАТТАРДЫҢ ЫДЫРАУЫ

**Түйіндіме.** Бұл мақалада бораттардың аммоний тұздарымен ыдырау әдісі қарастырылады. Қолдануға аммоний қышқыл тұзы ерітіндісінде ашариты, иньюиті, гидроборациті белгі уақытта қайнатқанда бораттардың ыдырайтыны анықталынған.

**Түйінді сөздер:** Бораттар, реагентер, ашарит, иньюит, гидробораций, маннит.

D.G.Berniyazova

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

#### DECOMPOSITION OF NATURAL BORATES BY SOLUTIONS OF AMMONIUM SALTS

**Abstract.** Borate ore contains a whole complex of boron minerals. Powdered asharite ( $2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) in the form of conglomerates predominates in it. Crystals of colemanite ( $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), ynoyite ( $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ ), ulexite ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ ), hydroboracite ( $\text{MgO} \cdot \text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_3\text{O}$ ), gypsum, and some other minerals are contained in much smaller quantities in the ore.

**Keywords:** borate, reagents, ashavits, qidroboraцits, mannit.

UDC 504.53.054;504.53.064

МНРТІ 87.15

<sup>1</sup> A.Kenzhegaliyev, <sup>2</sup> S.Zh.Rakhimgaliyeva, <sup>1</sup> D.K.Kulbatyrov, <sup>1</sup> A.A.Abilgazyeva, <sup>1</sup> A.K.Shakhmanova, <sup>1</sup> M.K.Urazgalieva

<sup>1</sup>Non-profit JSC «Atyrau oil and gas university named after Safi Utebayev»,

<sup>2</sup>West Kazakhstani agrarian and technical university named after Zhanghir Khan.

E-mail: akimgali\_k@mail.ru; saule-ra@mail.ru; d.kulbatyrov@atrmgu.kz; aaaina77@mail.ru; ashk.69@mail.ru; mira\_090578@mail.ru

#### ENVIRONMENTAL CONDITION OF SOILS IN “TAISOYGAN” AREA

**Abstract.** The territory of Taisoygan has been in the balance of the Ministry of Defense of the Russian Federation for many years under the military test site. The first stages of the CC-20 missiles were dropped on the main area. Heptyl and nitric acid, which are toxic substances of the first class of danger, were used as fuel components in CC-20 missile launches. In addition, the test site was also used for testing self-propelled air-to-surface missiles and surface-to-surface cruise missiles.

In addition, hydrocarbon production is currently under development on the returned area. These factors have undoubtedly had and are having a negative impact on the ecological state of the land and therefore there is a need to study the state of soil pollution.

The results of soil and vegetation studies carried out in the fourth quarter of 2019 in the Taisoygan area show that the soils of the area under study are heavy carbon, mainly vegetation characteristic of these soil species, such as the mare family, is found here.

**Key words:** soil, vegetation, *Climacoptera lanata*, leafy saltwort, white sagebrush, black sagebrush.

**Introduction.**

For many years, one third of the territory of Kyzylkogin district of Atyrau region was leased by the Ministry of Defense of the Russian Federation. These lands were used by Russians as a military testing site.

However, recently, most of lands was returned to economic turnover, in accordance with the agreement between Kazakhstan and the Russian Federation.

From now on, livestock will be grazed and oil will be produced on the former military testing site. 624.6 thousand hectares out of 749.6 thousand hectares of land were returned by the Russian military. It is mainly a territory of the so-called sanitary zone [1,2].

Already 35 peasant farms have received permission for grazing livestock in this area, on a territory of 92.6 thousand hectares. From an environmental point of view, these pastures do not appear to be dangerous, even though they were part of a testing site.

However, this testing site has oil reserves. Three oil fields are already being developed by JSC Embamunaigas and annually bring 496 thousand tons of oil. Also, JSC "Maten Petroleum" received permission to develop the field.

A few years ago, the Uaz and Kondybai fields were opened in Taisoygan, but it was impossible to start operating them since they were on the testing site area. At present they are being developed, in total 25 geological structures are known in the Taisoygan block [3].

JSC "Embamunaigas" is the owner of the right of subsoil use for exploration and production of hydrocarbon raw materials on the section "Taisoygan" of Kyzylkogin district of Atyrau region.

According to the company, the area of geological withdrawal is more than 9.5 thousand square kilometers.

The geographical location of the Atyrau region has identified a number of natural features, including the instability and weak formation of the geologically young ecosystems of the near Caspian Sea area, the uniqueness of the young sandy and delta ecosystems, the identity of the salt coasts of the lowland and the high endemism of vegetation.

Vegetation, among the first components of ecosystems, responds to external impacts and therefore serves as a major indicator of overall desertification. But even vegetation's ability to self-regulate makes it vulnerable to severe disruption. Vegetation is closely related to the main components of ecosystems and the nature of anthropogenic impacts of industrial facilities, including oil development.

Soil cover, which accumulates a large proportion of man-made pollutants, is a community of living and mineral components that form the organomineral complex of the humus horizon. In this soil horizon there is accumulation, transformation and migration of incoming chemical elements, which depending on their toxicity, may be the primary degradation and complete destruction of this complex.

At the same time, an increase of the content of chemical elements in the upper horizon of soils is responsible for their high content in the dust composition, forming by mechanical action on the soil, which in conditions of arid (subarid) climate largely determines the general ecological condition of the Territory. Obviously, the presence of pollutants in the soil mainly predeterminates the conditions of vegetation within the area, controlling changes in its biochemical function, resistance to diseases and genetic changes. Abnormally high (low) chemical content in soil causes plant degradation and death. Thus, the state of the soil cover is a long-term accumulator of man-made substances and acts as one of the most important criteria for assessing the overall environmental state of the natural environment. Various toxic substances from soil and water enter plant, animal and human organisms. In many cases, soil pollution is associated with the activities of oil and gas industries located in the territory of the region; Main sources of pollution are oil and gas sludge, waste and associated waters, hydrocarbons, nitrogen and sulphur oxides, hydrogen sulfide and many others [4-6].

In areas of oil and gas deposits, even weak soil contamination with hydrocarbons leads to a decrease in the number of microorganisms that play a major role in the process of self-cleaning the soil from contamination.

According to the results of soil analysis carried out earlier by Kazgydromet in the area of Tengiz deposit and adjacent territories, the soil has a neutral or close environment, as a result of environmental pollution the soil cover of the territory is damaged and desertification processes are exacerbated [7-11]. The state of soils is assessed by comparing to the maximum permissible concentration of pollutants.

Table 1 shows MPC of certain substances in soils of the Republic of Kazakhstan, approved by Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan from June 25, 2015 № 452.

Table 1. The maximum permissible concentrations of pollutants in soils

№ s/n	Name of the substance	MPC value mkg/kg of soil considering background (Clark's)	The limiting indicator
mobile form			
1	cobalt* (1)	5,0	All-sanitary
2	fluorine* (2)	2,8	Translocational
3	chrome* (3)	6,0	All-sanitary
water soluble form			
4	fluorine	10,0	Translocational
5	benz(a)pyrene	0,02	All-sanitary
6	xylols (ortho-, meta-, para)	0,3	Translocational
7	arsenic	2,0	Translocational
8	OFU* (4)	3000,0	Water and all-sanitary
9	mercury	2,1	Translocational
10	lead	32,0	All-sanitary
11	lead + mercury	20,0 + 1,0	Translocational
12	elemental sulfur	160,0	All-sanitary
	hydrogen sulfide	0,4	Air
	sulfuric acid	160,0	All-sanitary
13	styrene	0,1	Air
14	formaldehyde	7,0	-<<-
15	potassium chloride	560,0	Water

Among the chemicals that pose a risk to human health are elements of the first hazard class, including arsenic, cadmium, mercury, lead, selenium, zinc and fluorine.

The second hazard class is boron, cobalt, nickel, molybdenum, copper, antimony and chromium.

The third hazard class is barium, vanadium, tungsten, manganese and strontium.

Among them boron is an important bioelement. Its lack in soil leads to death of the growth point of enterites in humans and animals, diseases of plants.

#### **Objects and methods of study.**

The object of the study was the territory of the former Taisoygan testing site.

The soil and plant cover were studied according to the standard method.

Soil samples were taken from 4 rhumbs and from the middle and one adjacent sample was taken by mixing all these samples. Then, the granulometric composition and content of chemical pollutants, i.e. petroleum products and chlorides, sulphates, as well as heavy metals - copper, nickel, lead and zinc were analyzed in the accredited laboratory.

Vegetation samples were also taken from points where soil samples were taken from areas of 100 m<sup>2</sup>.

Vegetation samples define species, family, abundance of species, and their height.

#### **Results of study.**

Table 2 shows the soil and vegetation sampling coordinates.



Table 2. Coordinates of soil and vegetation sample points

north	east	south	west	central
47°91' 79 79"N	47°70' 88 96"N	47°71'4505"N	47°72' 79 75"N	47°71' 90 47"N
53°77' 17 06"E	53°78' 06 96"E	53°77'3061"E	53°76' 54 70"E	53°77' 20 50"E

Table 3 shows the results of soil sample analysis.

Table 3. The granulometric composition and content of chemical pollutants in the soil

Granulometric composition, %										Values, mg/kg						
Fractions, mm										oil products	chlorides	sulphate	copper	nickel	lead	zinc
10,0	5,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	0,005							
0,87	13,30	29,0	5,8	5,9	7,57	35,0	3,20	0,021	0,01	9,05	408,20	190,56	1,217	1,218	0,718	8,116

According to the results of the study, in the soil of this area the amount of soil skeleton is 43.17%, small-scale 57.5%. The sum of physical clay is 38.2%. By the sum of the physical clay, the soil is heavy-carbon.

Analysis of the results for pollutants shows that the content of petroleum products and heavy metals within MPC, and for chlorides and sulfates there is an exceeding, i.e. the soil is salty.



Picture. Some types of vegetation found in the "Taisoygan" area under study

Phytocenosis of climocopter has formed in this area. In the floristic composition of this phytocenosis there are species of climocopter belonging to the mare family. The abundance of wool

climacopter is 11%, their height is 20 cm; leafy saltwort 18%, height 21 cm; White-ground floors 29%, height 17 cm; Black flutes 30%, height 19 cm; Common harmonica 10%, height 32 cm; Leaf-free airfoil 2%, height 30 cm.

Common harmel and blackberry leafless is a typical plant of degraded soil.

The following conclusions can be drawn from the results of the studies: the soil of this area belongs to the heavy carbon and salt, i.e. degraded and accordingly, there is mainly vegetation typical for this soil, belonging to the mare family.

#### REFERENCES

1. Republican newspaper «Kazhstanskaya Pravda». <https://www.kazpravda.kz/fresh/view/sokrovishcha-taisoigana>.
2. <https://kursiv.kz/news/otraslevye-temy/2019-02/v-atyrauskoy-oblasti-ischut-neft-na-meste-byvshego-voennogo-poligona>
3. Newspaper «Caspian commune». <http://pricom.kz/objective/vyzhivshie-v-tajsojgane.html>
4. Pachikina L.I. Seaside soils of Northern Prikastia/Soil-geographical and reclamation research in Kazakhstan. – Alma-Ata: AN Kaz USSR Publ., 1962. – 190 p.
5. Erokhina O.G., Pachikin K.M., et al. Soils and soil cover of the northern coast of the Caspian Sea // Pochvovedenie and agrokhimiya. -2016. - № 2. – pp. 27-40
6. Diyarov M.D., Gilazhev E.G. et al. Ecology of oil and gas industry. – Almaty: Galym, 2003. Vol. 2. Pochvenno rastitelnyi pokrov. Prirodno zapovednye zony. – 336 p.
7. Kenzhagaliyev A., Akasova A., The ecological state of soil of Atyrau region // Theses of reports of Region. Scientific-technical conference. «The ecological problems of Western Kazakhstan and waste management» (Atyrau, february 1996). – Atyrau. pp. 25-26.
8. Kenzhagaliyev A., Zhumabayeva G.E. The pollution of Atyrau region soil by oil wastes. Poisk, 2009, № 2. pp. 84-99
9. Kenzhagaliyev A., Zhumabayeva G.E., Kuanov M.S., Sagymbayev A. The ecological state of soil polluted by oil wastes. The geoecological problems of transboundary territories. Mat. int. sci-prac. conference. Ust-Kamenogorsk. January 20-22, 2009. Edition 2. pp.174-176
10. Kenzhagaliyev A., Akasova A., Seitkazyev A.S., Kalbergenova G.M. The ecological state of soil cover of offshore oil and gas complex on the lowlands of East Kazakhstan. “The potential of national scientific education and of competitiveness capacity of our country”. Materials of int. sci-prac. conference dedicated to 50 year of TarMU named after M.Kh.Dulati -Taraz: Senim, 2008. -592 p.

**А.Кенжегалиев, С.Ж.Рахимгалиева, Д.К.Кулбатыров, А.А.Абилгазиева,  
А.К.Шахманова, М.К.Уразгалиева**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

#### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ В РАЙОНЕ «ТАЙСОЙГАН»

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований почв и растительности в четвертом квартале 2019 г. в районе бывшего полигона «Тайсойган».

Почвы исследуемого района относятся к тяжелосуглинистой, здесь встречается в основном растительность, характерная данным видам почв, типа семейства марь.

**Ключевые слова:** почва, растительность, климакоптер шерстистый (*Climacoptera lanata*), солянка олиственная, полынь белеземельная, полынь черная.

А.Кенжеғалиев, С.Ж.Рахимғалиева, Д.К.Кулбатыров, А.А.Абилгазиева,  
А.К.Шахманова, М.К.Уразғалиева

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

### «ТАЙСОЙҒАН» АУМАҒЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

**Түйіндеме.** Мақалада бұрынғы «Тайсойған» полигонында 2019 жылдың төртінші тоқсанында топырақ пен өсімдіктерді зерттеу нәтижелері келтірілген.

Зерттелетін ауданның топырағы қатты саздық болып табылады, бұл аумақта негізінен осы топыраққа тән, алабота тұқымдас типті өсімдіктер кездеседі.

**Түйін сөздер:** топырақ, өсімдік, түкті балыққөз, (бозсоран) (*Climacoptera lanata*), жапырақты сабан, ақ-дәнді жусан, қара жусан.

УДК 663.18:665.6.033

МРНТИ 28.19.23.

**Reza Ebrahimi Gaskarei**

University of Guilan, Iran

### PLANT DIVERSITY IN ATYRAU STATE IS LIMITED BECAUSE OF SOIL POLLUTION- PHYTOREMEDIATION & BIOREMEDIATION TECHNIQUES ARE ECO-FRIENDLY AND SUSTAINABLE SOLUTIONS FOR CONTAMINATED COASTAL ENVIRONMENTS CLEANUP (Theoretical and practical aspects discussed)

**Abstract.** Salinity, alkalinity and oil pollution of the soil limit the growth and diversity of plants in the Atyrau region of Kazakhstan. Salinity is one of the growing problems causing huge crop losses in many regions of the world, especially in arid and semi-arid regions such as Atyrau in Kazakhstan.

Halophytes capable of accumulating and eliminating salt can be an effective way. Salt removal methods include agronomic methods or phytoremediation. Halophyt phytoremediation is more suitable since it can be performed very easily without these problems. Growing halophytic plants could solve this problem in Atyrau. This review is devoted to the special adaptive properties of halophytic plants under saline conditions and possible ways to use these plants to restore soil salinity in Atyrau in Kazakhstan. Organic soil pollution is one of the most important environmental problems in Atyrau.

We have proposed methods for bacterial purification of petroleum hydrocarbons based on previously published studies related to new advances in the bacterial purification of petroleum hydrocarbons.

**Key words:** soil, plant world, purification, oil products, bioremediation.

#### Introduction

Kazakhstan is currently encouraging and promoting its considerable scientific potential by developing high technologies, increasing the competitiveness of its goods, and integrating into the world scientific community. The country is focusing on expanding research and development in information technologies and nanotechnologies specifically, while also funding research to study the fundamental bases of space monitoring and geo-information technologies and ways to resolve problems with ecology and rational use of natural resources – especially soil- plant and water.

Investigation of biodiversity of plant species is very important in ecological studies. Vegetation of each region expresses its habitat characteristics in which habitat quality indices can be found. Soils are recognized as an important part of ecosystems and play an important role in

vegetation development. It should be recognized that there are distinct relationships between plant communities and soil quality and these relationships are not one-sided. In other words, although the nature of soil has a significant effect on the species composition, on the other hand, soil vegetation will not occur without interference. Thus, the researchers are trying to understand the relationship between vegetation cover and soil physical and chemical properties. In this connection, researchers have also emphasized the two-way interaction between soil and vegetation. Therefore, knowledge of soil physical and chemical properties is essential for assessing habitat fertility and its classification. Assuming, for example, in the study, the status of natural oak regeneration among the ecological groups of Malegon Protected Area of Ilam revealed that seed regeneration was positively correlated with organic matter, total nitrogen, range, altitude, and saturated moisture content. In another study, by studying ecological groups of Chamshestan massif in Sisangan forest park and their relationship with soil variables, it was found that acidity, available K, electrical conductivity, organic carbon percentage, and organic carbon to total nitrogen ratio, soil moisture and texture. The main characteristics of variability have been in the ecological groups of the region. Another case study of the effect of soil on different forest cover in Gilan- Safra Baste area- indicates that organic matter in soil under different cover had a significant difference which is the result of interaction between different forest cover with soil and power. The different conditions are the decomposition and storage of organic matter in the soils. Given the above examples and the role and importance of soil quality in the vegetation diversity of the regions, Guilan province is one of the northern provinces of Iran and close to the Caspian Sea coast due to its high quality of soil, it has high plant diversity compared to Atyrau in Kazakhstan.

#### **Soil Biodiversity affect plant diversity in Atyrau**

Relationships between species and their environment are among the most important data needed to understand and manage vegetation in ecosystems. Plant-microbe interactions in soil are an integral component of plant diversity's influence on ecosystem function. Soil is one of the fundamental components for supporting life on Earth. Most ecosystem processes and global functions that occur within soil are driven by living organisms that, in turn, sustain life above ground. However, despite the fact that soils are home to a quarter of all living species on Earth, life within the soil is often hidden away and suffers by being 'out of sight and out of mind'. What kind of life is there in soil? What do we mean by soil biodiversity? What is special about soil biology? How do our activities affect soil ecosystems? What are the links between soil biota and climate change? The first ever European Atlas of Soil Biodiversity uses informative texts, stunning photographs and maps to answer these questions and other issues. The European Atlas of Soil Biodiversity functions as a comprehensive guide allowing non-specialists to access information about this unseen world. The first part of the book provides an overview of the below ground environment, soil biota in general, the ecosystem functions that soil organism perform, the important value it has for human activities and relevance for global biogeochemical cycles. The second part is an 'Encyclopedia of Soil Biodiversity'. Starting with the smallest organisms such as the bacteria, this segment works through a range of taxonomic groups such as fungi, nematodes, insects and macro-fauna to illustrate the astonishing levels of heterogeneity of life in soil. The European Atlas of Soil Biodiversity is more than just a normal atlas. Produced by leading soil scientists from Europe and other parts of the world under the auspice of the International Year of Biodiversity 2010, this unique document presents an interpretation of an often neglected biome that surrounds and affects us all. The European Atlas of Soil Biodiversity is an essential reference to the many and varied aspects of soil. The overall goal of this work is to convey the fundamental necessity to safeguard soil biodiversity in order to guarantee life on this planet.

The global necessity to increase agricultural production from a steadily decreasing and degrading land resource base has placed considerable strain on the fragile agro-ecosystems. Current strategies to maintain and improve agricultural productivity via high-input practices places considerable emphasis on 'fail-safe' techniques for each component of the production sequence with

little consideration to the integration of these components in a holistic, systems approach. While the use of mineral fertilizers is considered the quickest and surest way of boosting crop production, their cost and other constraints deter farmers from using them in recommended quantities. In recent years, concepts of integrated plant nutrient management (IPNM) have been developed, which emphasize maintaining and increasing soil fertility by optimizing all possible sources (organic and inorganic) of plant nutrients required for crop growth and quality. This is done in an integrated manner appropriate to each cropping system and farming situation. Improvement in agricultural sustainability requires optimal use and management of soil fertility and soil physical properties, both of which rely on soil biological processes and soil biodiversity. An understanding of microbial diversity perspectives in agricultural context, is important and useful to arrive at measures that can act as indicators of soil quality and plant productivity. In this context, the long-lasting challenges in soil microbiology are development of effective methods to know the types of microorganisms present in soils, and to determine functions which the microbes perform in situ. This review describes some recent developments, to understand the relationship of soils and plants with the diversity of associated bacteria and defining the roles of plant growth promoting bacteria to evolve strategies for their better exploitation.

A current debate in ecology centers on the extent to which ecosystem function depends on biodiversity. Here, we provide evidence from a long-term field manipulation of plant diversity that soil microbial communities, and the key ecosystem processes that they mediate, are significantly altered by plant species richness. After seven years of plant growth, we determined the composition and function of soil microbial communities beneath experimental plant diversity treatments containing 1–16 species. Microbial community biomass, respiration, and fungal abundance significantly increased with greater plant diversity, as did N mineralization rates. However, changes in microbial community biomass, activity, and composition largely resulted from the higher levels of plant production associated with greater diversity, rather than from plant diversity per se. Nonetheless, greater plant production could not explain more rapid N mineralization, indicating that plant diversity affected this microbial process, which controls rates of ecosystem N cycling. Greater N availability probably contributed to the positive relationship between plant diversity and productivity in the N-limited soils of our experiment, suggesting that plant–microbe interactions in soil are an integral component of plant diversity's influence on ecosystem function.

A current debate in ecology centers on the extent to which ecosystem function depends on biodiversity. Here, we provide evidence from a long-term field manipulation of plant diversity that soil microbial communities, and the key ecosystem processes that they mediate, are significantly altered by plant species richness. After seven years of plant growth, we determined the composition and function of soil microbial communities beneath experimental plant diversity treatments containing 1–16 species. Microbial community biomass, respiration, and fungal abundance significantly increased with greater plant diversity, as did N mineralization rates. However, changes in microbial community biomass, activity, and composition largely resulted from the higher levels of plant production associated with greater diversity, rather than from plant diversity per se. Nonetheless, greater plant production could not explain more rapid N mineralization, indicating that plant diversity affected this microbial process, which controls rates of ecosystem N cycling. Greater N availability probably contributed to the positive relationship between plant diversity and productivity in the N-limited soils of our experiment, suggesting that plant–microbe interactions in soil are an integral component of plant diversity's influence on ecosystem function.

**Part I: Phytoremediation- Remediate Saline Soils- desalination of saline soils by halophytes plants in coastal saline soils- applicable in Atyrau-Kazakhstan.**

Salinity is one of the rising problems causing tremendous yield losses in many regions of the world especially in arid and semiarid regions like Atyrau in Kazakhstan. To maximize crop productivity, these areas should be brought under utilization where there are options for removing salinity or using the salt-tolerant crops. Use of salt-tolerant crops does not remove the salt and hence halophytes that have capacity to accumulate and exclude the salt can be an effective way.

Methods for salt removal include agronomic practices or phytoremediation. The first is cost- and labor-intensive and needs some developmental strategies for implication; on the contrary, the phytoremediation by halophyte is more suitable as it can be executed very easily without those problems. Several halophyte species including grasses, shrubs, and trees can remove the salt from different kinds of salt-affected problematic soils through salt excluding, excreting, or accumulating by their morphological, anatomical, physiological adaptation in their organelle level and cellular level. Exploiting halophytes for reducing salinity can be good sources for meeting the basic needs of people in salt-affected areas as well. This review focuses on the special adaptive features of halophytic plants under saline condition and the possible ways to utilize these plants to remediate soil salinity in Atyrau in Kazakhstan.

Total area of salt-affected soils in world is 831 million hectares which includes 397 and 434 million hectares of saline and sodic soils, respectively [1]. The agricultural land is decreasing constantly due to population pressure, adverse environmental condition, continuously increasing natural calamities, and global climate change [2, 3]. More than 45 million hectares of irrigated land are affected by salt which account for 20% of total land and 1.5 million ha of land are taken out of production each year owing to high salinity levels [4, 5]; if it continues in such way, 50% of cultivable lands will be lost by the middle of the 21st century [6].

There are various reasons for salinity including natural (weathering of parent material, deposition of sea salt carried in wind and rain, inundation of coastal land by tidal water, etc.) and anthropogenic activities (rise of water table due to excessive irrigation by underground water, irrigation with salt containing water, poor drainage, etc.) [3, 7, 8]. Increased level of salinity negatively influences germination, plant growth and reproducibility, physiological processes, including photosynthesis, respiration, transpiration, membrane properties, nutrient balance, enzymatic activity, and metabolic activities, cellular homeostasis, and hormone regulation and leads to production of reactive oxygen species (ROS); and in severe stress, it leads to plant death [6, 9]. Salinity is a continuous process and its remediation is cost- and labor-intensive. It is a complex global problem that cannot be solved simply; rather a multidisciplinary approach is required. There are various ways for remediation and proper utilization of saline soils including agronomic practices, use of salt-tolerant crop varieties, and phytoremediation. Among them, phytoremediation can be cost-effective and environmentally sound technology for remediation of salt-impacted sites.

In recent years, plants having ability to remove salts from contaminated soils have been studied and identified by many researchers [10–13]. According to Flowers and Colmer [14], halophytes are characterized as plants that can survive and reproduce in environments where the salt concentration exceeds 200 mM of NaCl ( $\sim 20 \text{ dS m}^{-1}$ ). These species constitute approximately 1% of the world's flora. Halophytes are plants capable of completing their life cycle under highly saline (NaCl) conditions [15]. Halophytes are also called euhalophytes because they have increased productivity with increasing salt levels and actually grow better under salinity condition than under fresh water conditions [16]. These halophytes possess special morphological and anatomical features as well as physiological processes which are well suited to cope with saline environments. The halophytes can effectively improve the saline soil as they are well adjusted in salt environment because of their diversified adaptation mechanisms including ion compartmentalization, osmotic adjustment, succulence, ion transport and uptake, antioxidant systems, maintenance of redox status, and salt inclusion or excretion [17]. There are diversified species of halophytes suited to grow in different saline regions throughout the world, namely, coastal saline soil, soils of mangrove forests, wet land, marshy land, lands of arid and semiarid regions, and agricultural fields. So, these plants can be grown in land and water containing high salt concentration, can be substitute for conventional crops, and can be good source of food, fuel, fodder, fiber, essential oils, and medicine [17]. At the same time, halophytes can be exploited as significant and major plant species bearing potential capability of desalination and restoration of saline soils and phytoremediation as well. By developing these precious strategies, unused and marginal land can be brought under cultivation and existing agricultural land will be more productive which will open a new door to sustain crop

productivity. Considering the above facts, in this review, we have focused on the potential use of halophytes in remediation of salt-affected soils in Atyrau in Kazakhstan.

### Halophytes

Halophytes are defined in different ways by many scientists based on different criteria. Schimper [18] defined halophytes as the plants capable of normal growth in saline habitats and also able to thrive on “ordinary” soil. According to Stocker [19], they are plants which can tolerate salt concentrations over 0.5% at any stage of life. More simply, Dansereau [20] mentioned that plants which grow exclusively on saline soil are halophytes. Greenway and Munns [21] defined halophytes as follows: “a kind of native flora of saline soils, which contain solutions with a Psi of at least 3.3 bar, being equivalent to 70 mM monovalent salts.” Plants that cannot survive in these habitats are classified as nonhalophytes. Unquestionably, this definition is not quite complete since there is a continuum from the least to the most salt-tolerant species. Some nonhalophytes can also survive in this kind of habitat and complete their life cycle, for example, sugar beet [22]. Some of the major halophytes are listed in below:

List of major halophytes. (a) *Mesembryanthemum crystallinum*, (b) *Suaeda australis*, (c) *Chenopodium album*, (d) *Salsola vermiculata*, (e) *Sarcocornia quinqueflora*, (f) *Portulaca oleracea*, (g) *Atriplex* spp., (h) *Allenrolfea occidentalis*, (i) *Tetragonia tetragonioides*, (j) *Salicornia europaea*, (k) *Sesuvium portulacastrum*, (l) *Crambe maritima*, (m) *Glycyrrhiza glabra*, (n) *Distichlis spicata*, (o) *Sporobolus virginicus*, (p) *Bruguiera gymnorrhiza*, (q) *Aegiceras corniculatum*, (r) *Sonneratia apetala*, (s) *Avicennia marina*, (t) *Rhizophora mucronata*, (u) *Plantago media*, and (v) *Suaeda maritima*.

Based on ecological aspect, halophytes can be classified as (i) obligate, (ii) facultative, and (iii) habitat-indifferent halophytes [23]. Their growth pattern under saline condition is different (Figure 2). Obligate halophytes grow only in salty habitats. They show sufficient growth and development under high saline condition. Many plant species belonging to *Chenopodiaceae* family fall in this category. Facultative halophytes are able to establish themselves on salty soils, but their optimum lies in a salt-free or at least low-salt condition. However, they can tolerate salt. Most *Poaceae*, *Cyperaceae*, and *Brassicaceae* species as well as a large number of dicotyledons like *Aster tripolium*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima*, and so forth belong to this group. Plants that are indifferent toward their habitat are still able to cope with salty soils in nature. However, they usually grow on salt-free soils. They can compete with species that are sensitive towards salt and are on the other hand able to live on salty soils. *Chenopodium glaucum*, *Myosurus minimus*, and *Potentilla anserina* can grow in any habitat. In many species, such as *Festuca rubra*, *Agrostis stolonifera*, and *Juncus bufonius*, the populations living on salty soils and those on salt-free soils differ genetically [23]. However, all of these three kinds of halophytes perform better growth compared to glycophytes.

However, based on growth response curves, Kreeb [24] has coined four plant types. He stated that halophytes are those plants which exhibit maximal relative growth under some salinity in the substrate. Although the growth in halophytes is enhanced by salinity in contrast to non-halophytes, it is still questionable whether halophytes need salt obligatorily. As obligatory halophytes would only thrive successfully on saline soils the question arises if they can live on non-saline soils [25].

### Mechanism of Adaptation of Halophytes under Saline Condition

Salinity is not inimical to all plants. The distribution, exploitation [26], and physiology of salt tolerance of halophytes are intensively studied [16, 27, 28]. Salts taken up by halophytes do not directly control plant growth by affecting turgor, photosynthesis, or the activity of one or another enzyme. The build-up of salts in old leaves hastens their death. The loss of leaves affects the supply of assimilates or hormones to the growing organs and hereby affects growth [29, 30]. Despite their polyphyletic origins, halophytes appear to have evolved the same basic method of osmotic adjustment: accumulation of inorganic salts, mainly NaCl, in the vacuole and accumulation of organic solutes in the cytoplasm. Differences between halophyte and glycophyte ion transport



systems are becoming apparent. The pathways by which  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  enter halophyte cells are not well understood but may involve ion channels and pinocytosis in addition to  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  transporters.  $\text{Na}^+$  uptake into vacuoles requires  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  antiporters in the tonoplast and  $\text{H}^+$  ATPases and perhaps PPIases to provide the proton motive force. Tonoplast antiporters are constitutive in halophytes, whereas they must be activated by  $\text{NaCl}$  in salt-tolerant glycophytes, and they may be absent from salt-sensitive glycophytes. Halophyte vacuoles may have a modified lipid composition to prevent leakage of  $\text{Na}^+$  back to the cytoplasm [31]. It is also to be noted that halophytes often possess large vacuoles. For example, *Suaeda maritime*, a potential halophyte, occupies 77% of the mesophyll cells of vacuoles [32] which makes it capable of accumulating higher concentration of salt as much as 500 mM [33]. Moreover,  $\text{Na}^+$  concentration of the cell sap even exceeded 800 mM in another halophyte, *S. maritime* [34]. Although all of the halophytes exhibit better accumulation of salt, the level of total salt accumulation in the shoot is mostly species specific, depending on different adaptive strategies ([34]; Figure 4). Based on numerous studies, several adaptive mechanisms were recognized in relation to salt tolerance, which include ion compartmentalisation, osmolyte production, germination responses, osmotic adaptation, succulence, selective transport and uptake of ions, enzyme responses, salt excretion, and genetic control [35]. Based on the different mechanisms of adaptation to salty condition, Walter [36] has classified the halophytes into 3 types: (i) salt excluding, (ii) salt excreting, and (iii) salt accumulating.

Since ionic toxicity caused by  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  is the main concern of salt stress in plants, most studies have concentrated on  $\text{Na}^+$  exclusion and the control of  $\text{Na}^+$  transport within the plant [5]. Halophytes are able to tolerate high ionic concentration which involves the ability to reduce the ionic stress on the plant by minimizing the amount of  $\text{Na}^+$  that accumulates in the cytosol of cells, particularly those in the transpiring leaves [37]. Although salt exclusion is very efficient way to minimize salt stress, the way of putting off the ions or impairing the uptake is very complex. However, true halophytes are developed with well-developed transport system that can enable a lower uptake and accumulation of salts in the upper parts of the plant, especially in the transpiring organs, especially leaves [38]. Exclusion of  $\text{Na}^+$  happens mainly due to low net  $\text{Na}^+$  uptake by cells in the root cortex and the tight control of net loading of the xylem by parenchyma cells in the stele [39]. Lower permeability root even under excessive concentration of soil salinity also actively helps in salt exclusion [40, 41]. There is plenty of evidence that indicated that  $\text{Na}^+$  exclusion from leaves is associated with salt tolerance in many glycophytes including rice, wheat, and barley [42]. The capacity of salt exclusion is, however, directed by several factors like selectivity of uptake by root cells; preferential loading of  $\text{K}^+$  rather than  $\text{Na}^+$  into the xylem by the cells of the stele; removal of salts from the xylem in the upper parts of roots, the stem, and leaf sheaths, based upon exchange of  $\text{K}^+$  for  $\text{Na}^+$ ; and loading of the phloem [43]. The capacity of plant to sense  $\text{Na}^+$  is also an important factor which is extracellularly done by a membrane receptor, whereas intracellular  $\text{Na}^+$  may be sensed either by membrane proteins or by any of the many  $\text{Na}^+$ -sensitive enzymes in the cytoplasm [37].

Among several special characteristics related to the physiological adaptation of halophytes, salt excretion is one of the most efficient mechanisms that prevent excessive concentrations of salts building up in photosynthetic tissues [3].

These glands are composed of a set of epidermal cells complexes; those capture salt from the mesophyll cells beneath them, to which they are connected by numerous plasmodesmata, and secrete it at the leaf surface, where a layer of salt crystals is formed ([3]; Figure 5). The process of salt excretion by salt gland is yet to be elucidated by some researchers; however, one of the requisites is the availability of energy (ATP) which is required for ion pumping. In halophytes, this energy is provided by the active respiration of the glandular cells [44].

Accumulation of compatible solutes is often regarded as basic strategy for the protection and survival of halophytes under salt stress [45]. These soluble compounds, including soluble carbohydrates, GB, polyols, and Pro [46], protect plants against stress by cellular osmotic adjustment, detoxification of ROS, protection of membrane integrity, and stabilization of enzymes



and proteins [47]. Moreover, the leaf tissues of halophytes are adapted to accumulate large amounts of salt ions. Such adaptive mechanism is crucial to generate a water potential gradient along root-shoot to maintain water flux throughout plants [48].

### **Potential Use of Halophytes under Saline Conditions**

Due to the rapid climate change, the saline area in the world is increasing day by day and currently there is an ample need to develop highly salt-tolerant crops to cope with the adverse situation. Halophytes are able to provide satisfactory yield under high salt condition. Some of halophytes producing satisfactory yield under different degrees of salinity. There are already several examples known for the utilization of halophytes for industrial, ecological, or agricultural purposes. Halophytes have been tested as vegetable, forage, and oilseed crops in agronomic field trials. The most productive species yield 10 to 20 t ha<sup>-1</sup> of biomass on seawater irrigation, equivalent to conventional crops. *Salicornia bigelovii*, an oilseed halophyte, for example, yields 2 t ha<sup>-1</sup> of seed containing 28% oil and 31% protein, which is similar to soybean yield and seed quality [31]. Many plant species have been used traditionally as herbs and vegetables and hence rediscovery of the potentials of several promising halophytic plant species to be farmed as leafy vegetables is going on for a couple of decades ([49]; Table 3). Some of the halophytes are good fodder and hence can be used for animal feeding in saline-prone areas. However, it is to be taken into consideration that some halophytes may cause nutritional barrier due to partially high salt content and antinutritional compounds [68].

As the reclamation of salt-affected soils is not completely feasible and is not always cost-effective, the researchers are searching for biosaline agriculture and thus it is obvious to explore a better understanding of how naturally adapted plants (halophytes) handle salts. Study of halophytes can be useful from three perspectives [31]. First, the mechanisms by which halophytes survive and maintain productivity on saline water can be useful to develop tolerant varieties in conventional crops [69–72]. Second, halophytes grown in an agronomic setting can be used to evaluate the overall feasibility of high-salinity agriculture [31, 71]. Third, halophytes may become a direct source of new crops [12, 71, 73–76]. However, halophytes are sometimes unable to perform better in some situations. For instance, halophytes can have low biomass compared to many glycophytes [77]. Apart from accumulation of salt from the saline habitat, many of the halophytes are capable of remediating toxic metals and can grow and give yield. Halophytes are often adapted well in metal-affected habitat compared to glycophytic plants which makes them a good candidate as an ecofriendly and sustainable solution of contaminated coastal environments cleanup [78].

### **Phytoremediation**

Amelioration of saline and sodic soils has been predominantly achieved through the application of chemical amendments. However, amendment costs have increased prohibitively over the past two decades due to competing demands from industry and reductions in government subsidies for their agricultural use in several developing countries [79]. Since climate and cost are two vital factors in reclamation of saline land, hence, cultivation of salt-tolerant species could be an effective way to improve this situation [80]. Recently, a new environmentally safe and clean technique known as phytoremediation has been introduced to address the salinity problem. This includes the introduction of salt (ion) removing species to control salinity and to maintain the sustainability of agricultural fields [11, 12, 81]. Phytoremediation is defined as the use of plants to remove pollutants from the environment and to render them harmless [82]. These plants not only remediate the salt-contaminated soils but also provide food, fodder, fuelwood, and industrial raw material and increase the income of the farmers owning salt-affected lands. Several halophytic plant species have been tried in the past for their possible use in reclamation of salt-affected soils [81, 83–85]. After conducting number of experiments, several researchers found phytoremediation to be an effective amelioration strategy for calcareous saline-sodic and sodic soils with comparable performance against the use of chemical amendments [86–88]. Besides their positive impact on salt-affected soils, the potential use of some halophytes as forage and as oil seed crops has also been

described [31]. According to Qadir et al. [79], phytoremediation has been shown to be advantageous in several aspects: (i) no financial outlay to purchase chemical amendments, (ii) accrued financial or other benefits from crops grown during amelioration, (iii) promotion of soil-aggregate stability and creation of macropores that improve soil hydraulic properties and root proliferation, (iv) greater plant-nutrient availability in soil after phytoremediation, (v) more uniform and greater zone of amelioration in terms of soil depth, and (vi) environmental considerations in terms of carbon sequestration in the postamelioration soil.

In Pakistan, Chaudhri et al. [89] investigated the ability of *Suaeda fruticosa* to accumulate sodium and other salts and reported that the leaves of this plant were found to contain 9.06% salt on a fresh weight basis. Ravindran et al. [81] observed that *S. maritima* and *Sesuvium portulacastrum* exhibited greater accumulation of salts in their tissue and higher reduction of salts from the saline land. It is estimated that these two halophytes could remove 504 and 474 kg of NaCl, respectively, from the saline land from 1 ha in 4-month time. Boyko [90] was the first person to suggest that halophytic plants could be used to desalinate soil and water. The hypothesis set forth by Boyko does not distinguish between sodium and other salts. Zahran and Abdel Wahid [91] made an attempt to reclaim poorly drained soils in Egypt using *Juncus rigidus* and *J. acutus* and reported that the EC of soil had a 50% saturation decreased from 33 to 22 dS m<sup>-1</sup> in a single growth period. Bioreclamation of saline-sodic soil by Amshot grass (*Echinochloa stagnina*) in Northern Egypt, Helalia et al. [92] reported that, when compared to ponding and gypsum treatment, Amshot grass reduced the exchangeable sodium percent of the surface layer of the soil. Ke-Fu [93] found that *Suaeda salsa* produces about 20 tons dry weight ha<sup>-1</sup> containing 3-4 tons of salt. Hamidov et al. [94] reported that *Portulaca oleracea* accumulated highest salt uptake (497 kg ha<sup>-1</sup>) with biomass production of 3948 kg ha<sup>-1</sup>. Rabhi et al. [11] reported that *Arthrocnemum indicum*, *Suaeda fruticosa*, and *Sesuvium portulacastrum* seedlings grown on a saline soil significantly reduced the soil salinity and EC by absorbing soluble salts mainly sodium ions and they also reported that *Sesuvium portulacastrum* was able to accumulate nearly 30% of Na<sup>+</sup> content in shoot over the 170 d. Nasir [95] conducted a field study in Jordan valley to investigate the effects of growing three types of salt accumulator halophyte species, *Tamarix aphylla*, *Atriplex nummularia*, and *A. halimus*, on chemical properties of saline sodic soil and these halophytic species decreased the soil salinity at the end of the experiment. Rabhi et al. [96] observed that *Sesuvium portulacastrum*, an obligate halophyte, decreased the soil salinity and sodicity.

Vegetative bioremediation or bioreclamation of salt-affected soils is an economic solution mainly for developing countries since chemical additions are becoming increasingly expensive. Several authors [13, 81, 91–93, 97–100] have proved that the potential of halophytic plants to accumulate enormous salt quantities depends often on the capacity of their above ground biomass (hyperaccumulating plants). This ability could be of great importance, particularly in arid and semiarid regions, where insufficient precipitations and inappropriate systems [101] are unable to reduce the salt burden in the rhizosphere of plants [102] and suitable physicochemical methods are too expensive. Environmentally safe and clean technique to address the salinity problem includes the introduction of salt (ion) removing species to control salinity and to maintain the sustainability of agricultural fields.

Large-scale decontamination of soils and underground water using phytoremediation techniques requires plants with high salt uptake rates, large biomass, and tolerance to a wide array of environmental conditions and constraints. Furthermore, salt marshes, especially salt accumulating halophytes, are dominant crop in the coastal region and introduction of these salt removing halophytic species could potentially create both environmental and economic solutions to remediate saline soils. After reclamation studies are over, these cultivated halophytes can be utilized as animal fodder or for making organic composts.

Akhter et al. [80] evaluated the phytoremediation performance of salt-tolerant species *Leptochloa fusca* (L.) Kunth (kallar grass) in salt-affected soils. They observed that soil salinity, sodicity, and pH decreased exponentially by growing kallar grass as a result of leaching of

salts from surface (0–20 cm) to lower depths (>100 cm). Concentrations of soluble cations ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , and  $\text{Mg}^{2+}$ ) and anions ( $\text{Cl}^-$ , , and... ) were reduced through to greater soil depths. The decline in soil pH was attributed to release of  $\text{CO}_2$  by grass roots and solubilization of  $\text{CaCO}_3$ . The ameliorative effects on the soil chemical environment were pronounced after three years of growing kallar grass. Cultivation of kallar grass enhanced leaching and interactions among soil chemical properties and thus restored soil fertility. The soil maintained the improved characteristics with further growth of the grass up to five years suggesting that growing salt-tolerant plants is a sustainable approach to biological amelioration of saline wastelands [80]. Very recently, de Souza et al. [103] reported *Atriplex nummularia* Lindl. as a very potential halophyte that sustains under water-stressed condition on sodic or saline soil. They concluded that the growth patterns and anatomical changes shown by the halophyte *A. nummularia* Lindl. grown under different soil moisture conditions can contribute significantly to the management of soil and water in semiarid regions.

Phytoremediation could become a cost-effective and environmentally sound technology for remediation of salt-impacted sites if it can be properly developed. There are certain limitations that must be overcome for this plant-based remediation system to come into common usage. Phytoremediation can be time-consuming because it requires several growing seasons to lower the level of contaminants in soil. It is also limited to soil depths that are in the rooting zone [104]. Furthermore, successful remediation of soil with high levels of salt is hard to achieve by the fact that plant growth and germination are inhibited by salinity. As a result, finding salt-tolerant plants that have deep and vigorous root growth, as well as sufficient above-ground biomass production, is one of the basic criteria for the selection of plants for remediation of salt-impacted sites. However, selecting suitable plant species for the phytoremediation of salt-affected soils is also important. According to Qadir and Oster [105], plants having capability to remove the maximum quantity of salts by producing higher biomass with some economic importance are mainly selected for phytoremediation [105]. The selected plant species should tolerate high salt concentration. The plants which provide food and fodders are very effective to be used for phytoremediation. Several plant species including grasses, shrubs, and trees are being used for phytoremediation of salinized soils. Many trees have also been recommended. Phytoremediation with trees and grasses is beneficial because these can be utilized as fodder, timber, and fuel [12, 106, 107]. This paper reviews the potential for using trees for the phytoremediation of heavy metal-contaminated land. Many trees have also been recommended. Phytoremediation with trees and grasses is beneficial because these can be utilized as fodder, timber, and fuel .It considers the following aspects: metal tolerance in trees, heavy metal uptake by trees grown on contaminated substrates, heavy metal compartmentalisation within trees, phytoremediation using trees and the phytoremediation potential of willow (*Salix* spp.). However, use of halophytes for soil reclamation is still in an exploratory stage and only a few field studies for bioreclamation of saline soil using halophytes have been carried out so far and therefore, more research is needed to study utilization of halophytes to remove excess salinity added by irrigation.

#### **Future Perspectives**

It is clear that salinity problem is increasing rapidly throughout the world. More than half a billion hectares of land are not being properly used for crop production. Thus, there is a need to search for means to improve saline soils so that such soils could support highly productive and meaningful land-use systems to meet the current challenges of global food security. In addition, the crop adaptability to saline conditions should also be improved. Despite the importance of salinity in shaping the composition of coastal plant communities, our knowledge about how different species respond physiologically to variable salinities is limited. In particular, our understanding of physiological/biochemical mechanisms underlying halophytes under variable salinities is very scarce. Hence, the physiological and molecular studies to reveal the underlying mechanisms of these processes are important. In addition, discovering the induction of signaling cascades leading to profound changes in specific gene expression is also considered an important salt stress

adaptation. Molecular knowledge of response and tolerance mechanisms will pave the way for engineered plants that can tolerate salt stress and could be the basis for production of crops which can result in economic yield under salt-stress conditions. In recent years, phytoremediation of saline soils has been studied by researchers and it was observed that the use of some halophytes could remove salt from soil. Phytoremediation could become a cost-effective and environmentally sound technology for remediation of salt-impacted sites if it is properly developed. There are certain limitations that must be overcome for this plant-based remediation system to come into common usage. Phytoremediation can be time-consuming because it requires several growing seasons to lower the level of contaminants in soil. It is also limited to soil depths that are in the rooting zone. It is necessary to find the plants having capability to remove the maximum quantity of salts by producing higher biomass with some economic importance are mainly selected for phytoremediation and the selected plant species should tolerate high salt concentration. The forthcoming challenge for using halophytes to remediate soil salinity is to develop a plant with diverse salt accumulating capacity in a cost-effective way. Identification of novel genes with high biomass yield characteristics and the subsequent development of transgenic plants with superior remediation features would be crucial for such type of research.

## **Part II: Bioremediation of diesel-contaminated soils - Remediation of Oil Pollution under Aerobic Conditions**

Contamination of soil with organic pollutants is one of the most important environmental challenges. Bioremediation is a simple and economical method for treatment of hydrocarbon-contaminated soil. Petroleum oil is an important strategic resource for which all countries compete fiercely (Sun, 2009). Indeed, anthropogenic activity is reliant on oil to meet its energy demands, which causes the petrochemical industry to flourish. However, petroleum use results in environmental deterioration (Xue et al., 2015). During petroleum production, storage and transportation, refining and processing, as well as spills and discharges of petroleum hydrocarbons often occur as a result of blowout accidents during oilfield development, leakage from oil pipelines and storage tanks, oil tanker and tanker leakage accidents, oil well waxing, and during overhauls of refineries and petrochemical production equipment (Chaerun et al., 2004; Chen et al., 2015; Wang C. et al., 2018). Large spills should be recycled or eliminated to as great a degree as possible, but in some cases it is difficult to recover the spilled materials, resulting in its remaining in the affected area, and posing persistent risks to the environment.

Contamination of soil with organic pollutants is one of the most important environmental challenges. Bioremediation is a simple and economical method for treatment of hydrocarbon-contaminated soil. Accordingly, there is a constant threat of contamination wherever oil is exploited when coupled with an insufficient ability to deal with oil-contaminated environments, especially in extreme or unique environments such as polar regions, deep sea areas, deserts, and wetlands. Although oil pollution is difficult to treat, petroleum hydrocarbon-degrading bacteria have evolved as a result of existing in close proximity to naturally occurring petroleum hydrocarbons in the environment. Such organisms are candidates for the treatment of oil pollutants (Margesin et al., 2003; Ron and Rosenberg, 2014; Lea-Smith et al., 2015). Therefore, bacteria have been screened and utilized to degrade waste products produced by the food, agricultural, chemical and pharmaceutical industries. In recent years, the use of bacteria to deal with environmental pollutants has become a promising technology because of its low cost and eco-friendly nature (Guerra et al., 2018). The continuous development and improvement of microbial remediation technology has also provided a new method for the remediation of petroleum hydrocarbon pollution, which has attracted much attention (Dombrowski et al., 2016; Dvořák et al., 2017). The purpose of this review article is to provide some suggestions for the future development of bacterial remediation of petroleum hydrocarbons on the basis of previously published studies related to new advances in the area of bacterial remediation of petroleum hydrocarbons.

### Petroleum Hydrocarbon-Degrading Bacteria

Most petroleum hydrocarbons encountered in the environment are ultimately degraded or metabolized by indigenous bacteria because of their energetic and carbon needs for growth and reproduction, as well as the requirement to relieve physiological stress caused by the presence of petroleum hydrocarbons in the microbial bulk environment ([Hazen et al., 2010](#); [Kleindienst et al., 2015a](#)). The development of microbial biotechnology and high-throughput sequencing technology, such as microfluidic techniques ([Jiang et al., 2016](#); [Guerra et al., 2018](#)), is beneficial for screening and identifying functional microorganisms from petroleum hydrocarbon-contaminated environments. Indeed, many studies have revealed that there is a large number of hydrocarbon-degrading bacteria in oil-rich environments, such as oil spill areas and oil reservoirs ([Hazen et al., 2010](#); [Yang et al., 2015](#)), and that their abundance and quantity are closely related to the types of petroleum hydrocarbons and the surrounding environmental factors ([Fuentes et al., 2015](#); [Varjani and Gnansounou, 2017](#)). Many normal and extreme bacterial species have been isolated and utilized as biodegraders for dealing with petroleum hydrocarbons. The degradation pathways of a variety of petroleum hydrocarbons (e.g., aliphatics and polyaromatics) have been shown to employ oxidizing reactions; however, these pathways differ greatly because of the specific oxygenases found in different bacterial species. For instance, some bacteria can metabolize specific alkanes, while others break down aromatic or resin fractions of hydrocarbons. This phenomenon is related to the chemical structure of petroleum hydrocarbon components. Petroleum hydrocarbon-degrading bacteria and the type of petroleum components they degrade. Recent studies have identified bacteria from more than 79 genera that are capable of degrading petroleum hydrocarbons ([Tremblay et al., 2017](#)); such as *Achromobacter*, *Acinetobacter*, *Alkanindiges*, *Alteromonas*, *Arthrobacter*, *Burkholderia*, *Dietzia*, *Enterobacter*, *Kocuria*, *Marinobacter*, *Mycobacterium*, *Pandoraea*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Streptobacillus*, *Streptococcus*, and *Rhodococcus* have been found to play vital roles in petroleum hydrocarbon degradation ([Margesin et al., 2003](#); [Chaerun et al., 2004](#); [Jin et al., 2012](#); [Nie et al., 2014](#); [Varjani and Upasani, 2016](#); [Sarkar et al., 2017](#); [Varjani, 2017](#); [Xu et al., 2017](#)).

Interestingly, “conditionally rare taxa” in soil, such as *Alkanindiges* sp., have been reported to exhibit rare-to-dominant bacterial shifts that are strongly affected by environmental constraints such as diesel pollution ([Fuentes et al., 2015](#)).

Similarly, some obligate hydrocarbonoclastic bacteria (OHCB), including *Alcanivorax*, *Marinobacter*, *Thalassolituus*, *Cycloclasticus*, *Oleispira* and a few others (the OHCB), showed a low abundance or undetectable status before pollution, but were found to be dominant after petroleum oil contamination ([Yakimov et al., 2007](#)). These phenomena suggest that these microorganisms are crucial to the degradation of petroleum hydrocarbons, and that they significantly influence the transformation and fate of petroleum hydrocarbons in the environment. Although some bacteria have been reported to have a broad spectrum of petroleum hydrocarbon degradation ability, *Dietzia* sp. DQ12-45-1b utilizes *n*-alkanes (C6–C40) and other compounds as the sole carbon sources ([Wang et al., 2011](#)) and *Achromobacter xylosoxidans* DN002 works well on a variety of monoaromatic and polyaromatic hydrocarbons ([Ma et al., 2015](#)), almost no bacteria can degrade the entire petroleum hydrocarbon fraction. Indeed, most bacteria can only effectively degrade or utilize certain petroleum hydrocarbon components, while others are completely unavailable ([Chaerun et al., 2004](#); [Varjani, 2017](#)). This can be attributed to the fact that different indigenous bacteria have different catalytic enzymes; thus, their roles in oil-contaminated sites also vary widely. This also implies that the remediation of petroleum hydrocarbon contamination requires the joint action of multiple functional bacteria to achieve the best environmental purification effect ([Dombrowski et al., 2016](#)). Based on this view, [Varjani et al. \(2015\)](#) constructed a halotolerant Hydrocarbon Utilizing Bacterial Consortium (HUBC) consisting of the bacterial isolates *Ochrobactrum* sp., *Stenotrophomonas maltophilia* and *Pseudomonas aeruginosa* that was found to be good at degrading crude oil (3% v/v), with a degradation percentage as high as 83.49%. [Tao et al. \(2017\)](#) utilized a defined co-culture of an indigenous bacterial consortium and

exogenous *Bacillus subtilis* to effectively accelerate the degradation of crude oil. Wang C. et al. (2018) found that an aboriginal bacterial consortium based on the Penglai 19-3 oil spill accident (China) had higher oil degradation efficiency compared to individual bacteria and demonstrated that this indigenous consortium had the potential for bioremediating crude oil dispersed in the marine ecosystem.

A field study showed that bioaugmentation with an artificial consortium containing *Aeromonas hydrophila*, *Alcaligenes xylosoxidans*, *Gordonia* sp., *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Rhodococcus equi*, *S. maltophilia*, and *Xanthomonas* sp. contributed to high biodegradation efficiency (89%) in a 365-day treatment of diesel oil-contaminated soil (Szulc et al., 2014). Taken together, these studies indicate that improving the biodegradation potential via the application of bacterial consortia possessing multiple catabolic genes is a reasonable and feasible strategy for accelerating the removal efficiency of petroleum hydrocarbons from contaminated environments.

### References: Part I

1. FAO, “Global Network on Integrated Soil Management for Sustain-Able Use of Salt-Affected Soils,” Rome, Italy, 2000, <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush>.
2. M. Hasanuzzaman, K. Nahar, and M. Fujita, “Plant response to salt stress and role of exogenous protectants to mitigate salt-induced damages,” in *Ecophysiology and Responses of Plants Under Salt Stress*, P. Ahmad, M. M. Azooz, and M. N. V. Prasad, Eds., pp. 25–87, Springer, New York, NY, USA, 2013. View at Google Scholar
3. M. Hasanuzzaman, K. Nahar, M. Fujita et al., “Enhancing plant productivity under salt stress—relevance of poly-omics,” in *Salt Stress in Plants: Omics, Signaling and Responses*, P. Ahmad, M. M. Azooz, and M. N. V. Prasad, Eds., pp. 113–156, Springer, Berlin, Germany, 2013. View at Google Scholar
4. M. G. Pitman and A. Läuchli, “Global impact of salinity and agricultural ecosystem,” in *Salinity: Environment—Plants—Molecules*, A. Läuchli and U. Lüttge, Eds., pp. 3–20, Kluwer Academic, Dodrecht, The Netherlands, 2002. View at Google Scholar
5. R. Munns and M. Tester, “Mechanisms of salinity tolerance,” *Annual Review of Plant Biology*, vol. 59, pp. 651–681, 2008. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
6. S. Mahajan and N. Tuteja, “Cold, salinity and drought stresses: an overview,” *Archives of Biochemistry and Biophysics*, vol. 444, no. 2, pp. 139–158, 2005. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
7. R. Munns, “Genes and salt tolerance: bringing them together,” *New Phytologist*, vol. 167, no. 3, pp. 645–663, 2005. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
8. G. Manchanda and N. Garg, “Salinity and its effects on the functional biology of legumes,” *Acta Physiologiae Plantarum*, vol. 30, no. 5, pp. 595–618, 2008. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
9. M. Hasanuzzaman, M. A. Hossain, J. A. Teixeira da Silva, and M. Fujita, “Plant responses and tolerance to abiotic oxidative stress: antioxidant defense is a key factor,” in *Crop Stress and Its Management: Perspectives and Strategies*, V. Bandi, A. K. Shanker, C. Shanker, and M. Mandapaka, Eds., pp. 261–316, Springer, Berlin, Germany, 2012. View at Google Scholar
10. M. Y. Ashraf, M. Ashraf, and G. Sarwar, “Physiological approaches to improving plant salt tolerance,” in *Crops: Growth, Quality and Biotechnology*, R. Dris, Ed., pp. 1206–1227, WFL Publisher, Helsinki, Finland, 2005. View at Google Scholar
11. M. Rabhi, O. Talbi, A. Atia, A. Chedly, and A. Smaoui, “Selection of halophyte that could be used in the bio reclamation of salt affected soils in arid and semi-arid regions,” in *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance*, pp. 242–246, 2008. View at Google Scholar
12. M. Y. Ashraf, M. Ashraf, K. Mahmood, J. Akhter, F. Hussain, and M. Arshad, “Phytoremediation of saline soils for sustainable agricultural productivity,” in *Plant Adaptation and*

Phytoremediation, M. Ashraf, M. Ozturk, and M. S. A. Ahmad, Eds., pp. 335–3355, Springer, Berlin, Germany, 2010. View at Google Scholar

13. M. Rabhi, C. Hafsi, A. Lakhdar et al., “Evaluation of the capacity of three halophytes to desalinate their rhizosphere as grown on saline soils under nonleaching conditions,” *African Journal of Ecology*, vol. 47, no. 4, pp. 463–468, 2009. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

14. T. J. Flowers and T. D. Colmer, “Salinity tolerance in halophytes,” *New Phytologist*, vol. 179, no. 4, pp. 945–963, 2008. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

15. J. R. Stuart, M. Tester, R. A. Gaxiola, and T. J. Flowers, “Plants of saline environments,” in *Access Science*, 2012, <http://www.accessscience.com>. View at Google Scholar

16. N. P. Yensen, “Halophyte uses for the twenty-first century,” in *Ecophysiology of High Salinity Tolerant Plants*, M. A. Khan and D. J. Weber, Eds., pp. 367–396, 2008. View at Google Scholar

17. V. H. Lokhande and P. Suprasanna, “Prospects of halophytes in understanding and managing abiotic stress tolerance,” in *Environmental Adaptations and Stress Tolerance of Plants in the Era of Climate Change*, P. Ahmad and M. N. V. Prasad, Eds., pp. 29–56, Springer, New York, NY, USA, 2012. View at Google Scholar

18. A. F. W. Schimper, *Plant Geography upon a Physiological Basis*, Clarendon Press, Oxford, UK, 1903.

19. O. Stocker, “Das Halophytenproblem,” in *Ergebnisse der Biologie*, K. V. Frisch, R. Goldschmidt, W. Ruhland, and H. Winterstein, Eds., pp. 266–353, Springer, Berlin, Germany, 1928, (German). View at Google Scholar

20. P. Dansereau, *Biogeography: An Ecological Perspective*, Ronald Press, New York, NY, USA, 1957.

21. H. Greenway and R. Munns, “Mechanisms of salt tolerance in non halophytes,” *Annual Review of Plant Physiology*, vol. 31, pp. 149–190, 1980. View at Google Scholar

22. Z. Kefu, F. Hai, and I. A. Ungar, “Survey of halophyte species in China,” *Plant Science*, vol. 163, no. 3, pp. 491–498, 2002. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

23. P. von Sengbusch, “Halophytes” *Botanik Online*, University of Hamburg, 2003.

24. K. Kreeb, “Plants in saline habitats,” *Naturwissenschaften*, vol. 61, no. 8, pp. 337–343, 1974. View at Google Scholar

25. S. W. Breckle, “Salinity, halophytes and salt affected natural ecosystems,” in *Salinity: Environment—Plants—Molecules*, A. Läuchli and U. Lüttge, Eds., pp. 53–77, Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, 2002. View at Google Scholar

26. Z. Kefu, F. Hai, and I. A. Ungar, “Survey of halophyte species in China,” *Plant Science*, vol. 163, no. 3, pp. 491–498, 2002. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

27. H. Koca, M. Bor, F. Özdemir, and I. Türkan, “The effect of salt stress on lipid peroxidation, antioxidative enzymes and proline content of sesame cultivars,” *Environmental and Experimental Botany*, vol. 60, no. 3, pp. 344–351, 2007. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

28. E. C. da Silva, R. J. M. C. Nogueira, F. P. de Araújo, N. F. de Melo, and A. D. de Azevedo Neto, “Physiological responses to salt stress in young umbu plants,” *Environmental and Experimental Botany*, vol. 63, no. 1–3, pp. 147–157, 2008. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

29. R. Munns, “Physiological processes limiting plant growth in saline soils: some dogmas and hypotheses,” *Plant, Cell & Environment*, vol. 16, no. 1, pp. 15–24, 1993. View at Google Scholar · View at Scopus

30. R. Munns, D. P. Schachtman, and A. G. Condon, “The significance of a two-phase growth response to salinity in wheat and barley,” *Australian Journal of Plant Physiology*, vol. 22, no. 4, pp. 561–569, 1995. View at Google Scholar · View at Scopus

31. E. P. Glenn, J. J. Brown, and E. Blumwald, "Salt tolerance and crop potential of halophytes," *Critical Reviews in Plant Sciences*, vol. 18, no. 2, pp. 227–255, 1999. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
32. M. A. Hajibagheri, J. L. Hall, and T. J. Flowers, "Stereological analysis of leaf cells of the halophyte *Suaeda maritima* (L.) dum," *Journal of Experimental Botany*, vol. 35, no. 10, pp. 1547–1557, 1984. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
33. M. N. H. Dracup and H. Greenway, "A procedure for isolating vacuoles from leaves of the halophyte *Suaeda maritima*," *Plant, Cell & Environment*, vol. 8, pp. 149–154, 1985. View at Google Scholar
34. Z. Dajic, *studija halofitske zajednice Puccinellietum limosae* (Rapcs.) Wend. (Ecological study of halophytic community *Puccinellietum limosae* (Rapcs.) Wend.) [Doctoral dissertation], Faculty of Biology, University of Belgrade, 1996.
35. H.-W. Koyro, M. A. Khan, and H. Lieth, "Halophytic crops: a resource for the future to reduce the water crisis?" *Emirates Journal of Food and Agriculture*, vol. 23, no. 1, pp. 1–16, 2011. View at Google Scholar · View at Scopus
36. H. Walter, "Salinity problems in the acid zones. The adaptations of plants to saline soils," *Arid Zone Research*, vol. 14, pp. 65–68, 1961. View at Google Scholar
37. P. Carillo, M. Grazia Annunziata, G. Pontecorvo, A. Fuggi, and P. Woodrow, "Salinity stress and salt tolerance," in *Abiotic Stress in Plants—Mechanisms and Adaptations*, A. K. Shanker and B. Venkateswarlu, Eds., pp. 21–38, InTech, Rijeka, Croatia, 2011. View at Google Scholar
38. Z. Dajic, "Salt stress," in *Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plant*, K. V. Madhava Rao, A. S. Raghavendra, and K. Janardhan Reddy, Eds., pp. 41–99, Springer, Amsterdam, The Netherlands, 2006. View at Google Scholar
39. R. Davenport, R. A. James, A. Zakrisson-Plogander, M. Tester, and R. Munns, "Control of sodium transport in durum wheat," *Plant Physiology*, vol. 137, no. 3, pp. 807–818, 2005. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
40. T. J. Flowers and M. A. Hajibagheri, "Salinity tolerance in *Hordeum vulgare*: ion concentrations in root cells of cultivars differing in salt tolerance," *Plant and Soil*, vol. 231, no. 1, pp. 1–9, 2001. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
41. J.-K. Zhu, "Plant salt tolerance," *Trends in Plant Science*, vol. 6, no. 2, pp. 66–71, 2001. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
42. R. A. James, C. Blake, C. S. Byrt, and R. Munns, "Major genes for Na<sup>+</sup> exclusion, *Nax1* and *Nax2* (wheat *HKT1;4* and *HKT1;5*), decrease Na<sup>+</sup> accumulation in bread wheat leaves under saline and waterlogged conditions," *Journal of Experimental Botany*, vol. 62, no. 8, pp. 2939–2947, 2011. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
43. R. Munns, "Comparative physiology of salt and water stress," *Plant, Cell and Environment*, vol. 25, no. 2, pp. 239–250, 2002. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
44. K. B. Marcum and C. L. Murdoch, "Salt tolerance of the coastal salt marsh grass, *Sporobolus virginicus*(L.) Kunth," *New Phytologist*, vol. 120, pp. 281–288, 1992. View at Google Scholar
45. G. Lee, R. N. Carrow, R. R. Duncan, M. A. Eiteman, and M. W. Rieger, "Synthesis of organic osmolytes and salt tolerance mechanisms in *Paspalum vaginatum*," *Environmental and Experimental Botany*, vol. 63, no. 1–3, pp. 19–27, 2008. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
46. A. K. Parida and A. B. Das, "Salt tolerance and salinity effects on plants: a review," *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 60, no. 3, pp. 324–349, 2005. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
47. M. Ashraf and M. R. Foolad, "Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance," *Environmental and Experimental Botany*, vol. 59, no. 2, pp. 206–216, 2007. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus



48. J. A. G. Silveira, S. A. M. Araújo, J. P. M. S. Lima, and R. A. Viégas, “Roots and leaves display contrasting osmotic adjustment mechanisms in response to NaCl-salinity in *Atriplex nummularia*,” *Environmental and Experimental Botany*, vol. 66, no. 1, pp. 1–8, 2009. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
49. Y. Ventura and M. Sagi, “Halophyte crop cultivation: the case for *salicornia* and *sarcocornia*,” *Environmental and Experimental Botany*, vol. 92, pp. 144–153, 2013. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
50. J. W. O’Leary, E. P. Glenn, and M. C. Watson, “Agricultural production of halophytes irrigated with seawater,” *Plant and Soil*, vol. 89, no. 1–3, pp. 311–321, 1985. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
51. J. L. Gallagher, “Halophytic crops for cultivation at seawater salinity,” *Plant and Soil*, vol. 89, no. 1–3, pp. 323–336, 1985. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
52. Y. Ventura, W. A. Wuddineh, M. Shpigel et al., “Effects of day length on flowering and yield production of *Salicornia* and *Sarcocornia* species,” *Scientia Horticulturae*, vol. 130, no. 3, pp. 510–516, 2011. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
53. C. Wilson, S. M. Lesch, and C. M. Grieve, “Growth stage modulates salinity tolerance of New Zealand spinach (*Tetragonia tetragonioides* Pall.) and red orach (*Atriplex hortensis* L.),” *Annals of Botany*, vol. 85, no. 4, pp. 501–509, 2000. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
54. A. Debez, D. Saadaoui, I. Slama, B. Huchzermeyer, and C. Abdelly, “Responses of *Batis maritima* plants challenged with up to two-fold seawater NaCl salinity,” *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, vol. 173, no. 2, pp. 291–299, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
55. A. C. de Vos, Sustainable exploitation of saline resources: ecology, ecophysiology and cultivation of potential halophyte crops [Ph.D. dissertation], Vrije Universiteit, Amsterdam, The Netherlands, 2011.
56. A. C. de Vos, R. Broekman, M. P. Groot, and J. Rozema, “Ecophysiological response of *Crambe maritima* to airborne and soil-borne salinity,” *Annals of Botany*, vol. 105, no. 6, pp. 925–937, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
57. K. B. Hamed, A. Debez, F. Chibani, and C. Abdelly, “Salt response of *Crithmum maritimum*, an oleagineous halophyte,” *Tropical Ecology*, vol. 45, no. 1, pp. 151–159, 2004. View at Google Scholar · View at Scopus
58. N. Ben Amor, K. Ben Hamed, A. Debez, C. Grignon, and C. Abdelly, “Physiological and antioxidant responses of the perennial halophyte *Crithmum maritimum* to salinity,” *Plant Science*, vol. 168, no. 4, pp. 889–899, 2005. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
59. J. Tardío, M. Pardo-De-Santayana, and R. Morales, “Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain,” *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol. 152, no. 1, pp. 27–71, 2006. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
60. R. A. Zurayk and R. Baalbaki, “*Inula crithmoides*: a candidate plant for saline agriculture,” *Arid Soil Research and Rehabilitation*, vol. 10, no. 3, pp. 213–223, 1996. View at Google Scholar · View at Scopus
61. W. B. Herppich, S. Huyskens-Keil, and M. Schreiner, “Effects of saline irrigation on growth, physiology and quality of *Mesembryanthemum crystallinum* L., a rare vegetable crop,” *Journal of Applied Botany and Food Quality*, vol. 82, no. 1, pp. 47–54, 2008. View at Google Scholar · View at Scopus
62. S. Agarie, T. Shimoda, Y. Shimizu et al., “Salt tolerance, salt accumulation, and ionic homeostasis in an epidermal bladder-cell-less mutant of the common ice plant *Mesembryanthemum crystallinum*,” *Journal of Experimental Botany*, vol. 58, no. 8, pp. 1957–1967, 2007. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

63. H.-W. Koyro, “Effect of salinity on growth, photosynthesis, water relations and solute composition of the potential cash crop halophyte *Plantago coronopus* (L.),” *Environmental and Experimental Botany*, vol. 56, no. 2, pp. 136–146, 2006. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
64. A. P. Simopoulos, “Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants,” *Biological Research*, vol. 37, no. 2, pp. 263–277, 2004. View at Google Scholar · View at Scopus
65. I. Yazici, I. Türkan, A. H. Sekmen, and T. Demiral, “Salinity tolerance of purslane (*Portulaca oleracea* L.) is achieved by enhanced antioxidative system, lower level of lipid peroxidation and proline accumulation,” *Environmental and Experimental Botany*, vol. 61, no. 1, pp. 49–57, 2007. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
66. Y. Ventura, W. A. Wuddineh, M. Myrzabayeva et al., “Effect of seawater concentration on the productivity and nutritional value of annual *Salicornia* and perennial *Sarcocornia* halophytes as leafy vegetable crops,” *Scientia Horticulturae*, vol. 128, no. 3, pp. 189–196, 2011. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
67. J. Słupski, J. Achrem-Achremowicz, Z. Lisiewska, and A. Korus, “Effect of processing on the amino acid content of New Zealand spinach (*Tetragonia tetragonioides* Pall. Kuntze),” *International Journal of Food Science and Technology*, vol. 45, no. 8, pp. 1682–1688, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
68. M. A. Khan, R. Ansari, H. Ali, B. Gul, and B. L. Nielsen, “*Panicum turgidum*, a potentially sustainable cattle feed alternative to maize for saline areas,” *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 129, no. 4, pp. 542–546, 2009. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
69. T. Rausch, M. Kirsch, R. Löw, A. Lehr, R. Viereck, and A. N. Zhigang, “Salt stress responses of higher plants: the role of proton pumps and  $\text{Na}^+/\text{H}^+$ -antiporters,” *Journal of Plant Physiology*, vol. 148, no. 3-4, pp. 425–433, 1996. View at Google Scholar · View at Scopus
70. R. Serrano, “Salt tolerance in plants and microorganisms: toxicity targets and defense responses,” *International Review of Cytology*, vol. 165, pp. 1–52, 1996. View at Google Scholar · View at Scopus
71. E. Glenn, S. Miyamoto, D. Moore, J. J. Brown, T. L. Thompson, and P. Brown, “Water requirements for cultivating *Salicornia bigelovii* Torr. with seawater on sand in a coastal desert environment,” *Journal of Arid Environments*, vol. 36, no. 4, pp. 711–730, 1997. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
72. J.-K. Zhu, P. M. Hasegawa, and R. A. Bressan, “Molecular aspects of osmotic stress in plants,” *Critical Reviews in Plant Sciences*, vol. 16, no. 3, pp. 253–277, 1997. View at Google Scholar · View at Scopus
73. F. A. Llerenay, “Massive propagation of halophytes (*Distichlis spicata* and *Tamarix* spp.) on the highly saline-alkaline soils in the ex-Lake Texcoco, Mexico,” in *Halophytes As a Resource for Livestock and for Rehabilitation of Degraded Lands: Proceedings of the International Workshop on Halophytes for Reclamation of Saline Wastelands and As a Resource for Livestock—Problems and Prospects; 1992 November 22-27; Nairobi, Kenya*, V. R. Squires and A. T. Ayoub, Eds., pp. 289–292, Kluwer Academic, Boston, Mass, USA, 1994. View at Google Scholar
74. J. O’Leary, “The agricultural use of native plants on problem soils,” *Monographs on Theoretical and Applied Genetics*, vol. 21, pp. 127–143, 1994. View at Google Scholar
75. V. R. Squires and A. T. Ayoub, *Halophytes As a Resource for Livestock and for Rehabilitation of Degraded Lands*, Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, 1994.
76. R. Choukr-Allah, C. V. Malcolm, and A. Hamdy, *Halophytes and Biosaline Agriculture*, 1996.
77. H. Zaier, T. Ghnaya, A. Lakhdar et al., “Comparative study of Pb-phytoextraction potential in *Sesuvium portulacastrum* and *Brassica juncea*: tolerance and accumulation,” *Journal of*

Hazardous Materials, vol. 183, no. 1–3, pp. 609–615, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

78. N. A. Anjum, I. Ahmad, M. Válega et al., “Salt marsh halophyte services to metal-metalloid remediation: assessment of the processes and underlying mechanisms,” *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 2014. View at Publisher · View at Google Scholar

79. M. Qadir, J. D. Oster, S. Schubert, A. D. Noble, and K. L. Sahrawat, “Phytoremediation of sodic and saline-sodic soils,” *Advances in Agronomy*, vol. 96, pp. 197–247, 2007. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

80. J. Akhter, K. Mahmood, K. A. Malik, S. Ahmed, and R. Murray, “Amelioration of a saline sodic soil through cultivation of a salt-tolerant grass *Leptochloa fusca*,” *Environmental Conservation*, vol. 30, no. 2, pp. 168–174, 2003. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

81. K. C. Ravindran, K. Venkatesan, V. Balakrishnan, K. P. Chellappan, and T. Balasubramanian, “Restoration of saline land by halophytes for Indian soils,” *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 39, no. 10, pp. 2661–2664, 2007. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

82. D. E. Salt, R. D. Smith, and I. Raskin, “Phytoremediation,” *Annual Review of Plant Biology*, vol. 49, pp. 643–668, 1998. View at Google Scholar · View at Scopus

83. A. J. de Villiers, M. W. van Rooyen, G. K. Theron, and A. S. Claassens, “Removal of sodium and chloride from a saline soil by *Mesembryanthemum barkeri*,” *Journal of Arid Environments*, vol. 29, no. 3, pp. 325–330, 1995. View at Google Scholar · View at Scopus

84. B. Gul, D. J. Weber, and M. A. Khan, “Effect of salinity and planting density on physiological responses of *Allenrolfea occidentalis*,” *Western North American Naturalist*, vol. 60, no. 2, pp. 188–197, 2000. View at Google Scholar · View at Scopus

85. M. N. Jithesh, S. R. Prashanth, K. R. Sivaprakash, and A. K. Parida, “Antioxidative response mechanisms in halophytes: their role in stress defence,” *Journal of Genetics*, vol. 85, no. 3, pp. 237–254, 2006. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

86. K. Singh, H. S. Chauhan, D. K. Rajput, and D. V. Singh, “Report of a 60 month study on litter production, changes in soil chemical properties and productivity under Poplar (*P. deltoides*) and Eucalyptus (*E. hybrid*) interplanted with aromatic grasses,” *Agroforestry Systems*, vol. 9, no. 1, pp. 37–45, 1989. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

87. N. Ahmad, R. H. Qureshi, and M. Qadir, “Amelioration of a calcareous saline-sodic soil by gypsum and forage plants,” *Land Degradation & Rehabilitation*, vol. 2, no. 4, pp. 277–284, 1990. View at Google Scholar · View at Scopus

88. M. Qadir, R. H. Qureshi, and N. Ahmad, “Reclamation of a saline-sodic soil by gypsum and *Leptochloa fusca*,” *Geoderma*, vol. 74, no. 3–4, pp. 207–217, 1996. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

89. I. I. Chaudhri, B. H. Shah, N. Naqvi, and I. A. Mallick, “Investigations on the role of *Suaeda frutescens* Forsk in the reclamation of saline and alkaline soils in West Pakistan plains,” *Plant and Soil*, vol. 21, no. 1, pp. 1–7, 1964. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

90. H. Boyko, “Basic ecological principles of plant growing by irrigation with highly saline or seawater,” in *Salinity and Aridity*, H. Boyko, Ed., Dr. W. Junk Publishers, The Hague, The Netherlands, 1966. View at Google Scholar

91. M. A. Zahran and A. A. Abdel Wahid, “Contributions to the ecology of halophytes,” *Tasks for Vegetation Science*, vol. 2, pp. 235–257, 1982. View at Google Scholar

92. A. M. Helalia, S. El-Amir, S. T. Abou-Zeid, and K. F. Zaghoul, “Bio-reclamation of saline-sodic soil by Amshot grass in Northern Egypt,” *Soil and Tillage Research*, vol. 22, no. 1–2, pp. 109–115, 1992. View at Google Scholar · View at Scopus

93. Z. Ke-Fu, “Desalinization of saline soils by *Suaeda salsa*,” *Plant and Soil*, vol. 135, no. 2, pp. 303–305, 1991. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus

94. A. Hamidov, J. Beltrao, A. Neves, V. Khaydarova, and M. Khamidov, “Apocynum lancifolium and Chenopodium album—potential species to remediate saline soils,” *WSEAS Transactions on Environment and Development*, vol. 3, no. 7, pp. 123–128, 2007. View at Google Scholar · View at Scopus
95. F. A. Nasir, “Bioreclamation of a saline sodic soil in a semi arid region/Jordan,” *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, vol. 5, pp. 701–706, 2009. View at Google Scholar
96. M. Rabhi, S. Ferchichi, J. Jouini et al., “Phytodesalination of a salt-affected soil with the halophyte *Sesuvium portulacastrum* L. to arrange in advance the requirements for the successful growth of a glycophytic crop,” *Bioresource Technology*, vol. 101, no. 17, pp. 6822–6828, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
97. K. F. Zhao, W. J. Zhang, H. Fan, J. Song, and X. V. Jiang, “Biological measures in amelioration and utilization of saline soils,” *Soil Bulletin*, vol. 32, pp. 115–119, 2001. View at Google Scholar
98. A. Graifenberg, L. Botrini, L. Giustiniani, F. Filippi, and M. Curadi, “Tomato growing in saline conditions with biodesalinating plants: *Salsola soda* L., and *Portulaca oleracea* L.,” *Acta Horticulturae*, vol. 609, pp. 301–305, 2003. View at Google Scholar · View at Scopus
99. M. Tester and R. Davenport, “Na<sup>+</sup> tolerance and Na<sup>+</sup> transport in higher plants,” *Annals of Botany*, vol. 91, no. 5, pp. 503–527, 2003. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
100. H. Kushiev, A. D. Noble, I. Abdullaev, and U. Toshbekov, “Remediation of abandoned saline soils using *Glycyrrhiza glabra*,” *International Journal of Agricultural Sustainability*, vol. 3, no. 2, p. 102, 2005. View at Google Scholar
101. N. Al-Awadhi, F. K. Taha, and Petroleum Energy Center, *New Technologies for Soil Reclamation and Desert Greenery: Proceedings of the Joint KISR-PEC Symposium*, Kuwait Institute for Scientific Research, 2002.
102. S. M. Shiyab, R. A. Shibli, and M. M. Mohammad, “Influence of sodium chloride salt stress on growth and nutrient acquisition of sour orange in vitro,” *Journal of Plant Nutrition*, vol. 26, no. 5, pp. 985–996, 2003. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
103. E. R. de Souza, M. B. G. dos Santos Freire, K. P. V. da Cunha, C. W. A. do Nascimento, H. A. Ruiz, and C. M. Teixeira Lins, “Biomass, anatomical changes and osmotic potential in *Atriplex nummularia* Lindl. cultivated in sodic saline soil under water stress,” *Environmental and Experimental Botany*, vol. 82, pp. 20–27, 2012. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
104. USEPA, Government Report: Introduction to Phytoremediation, The U.S. Environmental Protection Agency, 2000.
105. M. Qadir and J. Oster, “Vegetative bioremediation of calcareous sodic soils: history, mechanisms, and evaluation,” *Irrigation Science*, vol. 21, no. 3, pp. 91–101, 2002. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus
106. G. R. Sandhu and R. H. Qureshi, “Salt affected soils of Pakistan and their utilization,” *Reclamation & Revegetation Research*, vol. 5, no. 1–3, pp. 105–113, 1986. View at Google Scholar · View at Scopus
107. M. R. Chaudhry and M. Abaidullah, “Economics and effectiveness of biological and chemical methods in soil reclamation,” *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, vol. 9, pp. 106–114, 1988. View at Google Scholar

### References: Part II

1. Abbasian F., Lockington R., Mallavarapu M., Naidu R. (2015). A comprehensive review of aliphatic hydrocarbon biodegradation by bacteria. *Appl. Biochem. Biotechnol.* 176 670–699. 10.1007/s12010-015-1603-5 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

2. Abbasnezhad H., Gray M., Foght J. M. (2011). Influence of adhesion on aerobic biodegradation and bioremediation of liquid hydrocarbons. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 92 653–675. 10.1007/s00253-011-3589-4 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
3. Abed R. M. M., Al-Kharusi S., Al-Hinai M. (2015). Effect of biostimulation, temperature and salinity on respiration activities and bacterial community composition in an oil polluted desert soil. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 98 43–52. 10.1016/j.ibiod.2014.11.018 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Abuhamed T., Bayraktar E., Mehmetoğlu T., Mehmetoğlu Ü. (2004). Kinetics model for growth of *Pseudomonas putida* F1 during benzene, toluene and phenol biodegradation. *Process Biochem.* 39 983–988. 10.1016/S0032-9592(03)00210-3 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Alabresm A., Chen Y. P., Decho A. W., Lead J. (2018). A novel method for the synergistic remediation of oil-water mixtures using nanoparticles and oil-degrading bacteria. *Sci. Total Environ.* 630 1292–1297. 10.1016/j.scitotenv.2018.02.277 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Ayed H. B., Jemil N., Maalej H., Bayoudh A., Hmidet N., Nasri M. (2015). Enhancement of solubilization and biodegradation of diesel oil by biosurfactant from *Bacillus amyloliquefaciens* An6. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 99 8–14. 10.1016/j.ibiod.2014.12.009 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
7. Bacosa H. P., Erdner D. L., Rosenheim B. E., Shetty P., Seitz K. W., Baker B. J., et al. (2018). Hydrocarbon degradation and response of seafloor sediment bacterial community in the northern Gulf of Mexico to light Louisiana sweet crude oil. *ISME J.* 12 2532–2543. 10.1038/s41396-018-01901 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Brown D. M., Okoro S., van Gils J., van Spanning R., Bonte M., Hutchings T., et al. (2017). Comparison of landfarming amendments to improve bioremediation of petroleum hydrocarbons in Niger Delta soils. *Sci. Total Environ.* 596 284–292. 10.1016/j.scitotenv.2017.04.072 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
9. Brown L. M., Gunasekera T. S., Striebich R. C., Ruiz O. N. (2016). Draft genome sequence of *Gordonia sihwensis* strain 9, a branched alkane-degrading bacterium. *Genome Announc.* 4:e00622-16. 10.1128/genomeA.00622-16 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Cerniglia C. E., Freeman J. P., Althaus J. R., van Baalen C. (1983). Metabolism and toxicity of 1-and 2-methylnaphthalene and their derivatives in cyanobacteria. *Arch. Microbiol.* 136 177–183. 10.1007/BF00409840 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
11. Chaerun S. K., Tazaki K., Asada R., Kogure K. (2004). Bioremediation of coastal areas 5 years after the Nakhodka oil spill in the Sea of Japan: isolation and characterization of hydrocarbon-degrading bacteria. *Environ. Int.* 30 911–922. 10.1016/j.envint.2004.02.007 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
12. Chen M., Xu P., Zeng G., Yang C., Huang D., Zhang J. (2015). Bioremediation of soils contaminated with polycyclic aromatic hydrocarbons, petroleum, pesticides, chlorophenols and heavy metals by composting: applications, microbes and future research needs. *Biotechnol. Adv.* 33 745–755. 10.1016/j.biotechadv.2015.05.003 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
13. Chen W., Li J., Sun X., Min J., Hu X. (2017). High efficiency degradation of alkanes and crude oil by a salt-tolerant bacterium *Dietzia* species CN-3. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 118 110–118. 10.1016/j.ibiod.2017.01.029 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
14. Chen Y. J., Wang H. Q., Wang R., Yun Y. (2007). Effects of rhamnolipid on the biodegradation of n-hexadecane by microorganism and the cell surface hydrophobicity. *Environ. Sci.* 28 2117–2122. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
15. Díez S., Jover E., Bayona J. M., Albaigés J. (2007). Prestige oil spill. III. Fate of a heavy oil in the marine environment. *Environ. Sci. Technol.* 41 3075–3082. 10.1021/es0629559 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

16. Dombrowski N., Donaho J. A., Gutierrez T., Seitz K. W., Teske A. P., Baker B. J. (2016). Reconstructing metabolic pathways of hydrocarbon-degrading bacteria from the Deepwater Horizon oil spill. *Nat. Microbiol.* 1:16057. 10.1038/nmicrobiol.2016.57 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
17. Doyle R. J. (2000). Contribution of the hydrophobic effect to microbial infection. *Microbes Infect.* 2391–400. 10.1016/S1286-4579(00)00328-2 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
18. Dvořák P., Nikel P. I., Damborský J., de Lorenzo V. (2017). Bioremediation 3.0: engineering pollutant-removing bacteria in the times of systemic biology. *Biotechnol. Adv.* 35 845–866. 10.1016/j.biotechadv.2017.08.001 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
19. Eskandari S., Hoodaji M., Tahmourespour A., Abdollahi A., Mohammadian-Baghi T., Eslamian S., et al. (2017). Bioremediation of polycyclic aromatic hydrocarbons by *Bacillus Licheniformis* ATHE9 and *Bacillus Mojavensis* ATHE13 as newly strains isolated from oil-contaminated soil. *J. Geogr. Environ. Earth Sci. Int.* 11 1–11. 10.9734/JGEEESI/2017/35447 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
20. Fida T. T., Moreno-Forero S. K., Breugelmanns P., Heipieper H. J., Röling W. F., Springael D. (2017). Physiological and transcriptome response of the polycyclic aromatic hydrocarbon degrading *Novosphingobium* sp. LH128 after inoculation in soil. *Environ. Sci. Technol.* 51 1570–1579. 10.1021/acs.est.6b03822 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
21. Fuentes S., Barra B., Caporaso J. G., Seeger M. (2015). From rare to dominant: a fine-tuned soil bacterial bloom during petroleum hydrocarbon bioremediation. *Appl. Environ. Microbiol.* 82 888–896. 10.1128/AEM.02625-15 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
22. Ghosal D., Ghosh S., Dutta T. K., Ahn Y. (2016). Current state of knowledge in microbial degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs): a review. *Front. Microbiol.* 7:136910.3389/fmicb.2016.01369 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
23. Gogoi B. K., Dutta N. N., Goswami P., Mohan T. K. (2003). A case study of bioremediation of petroleum-hydrocarbon contaminated soil at a crude oil spill site. *Adv. Environ. Res.* 7 767–782. 10.1016/S1093-0191(02)00029-1 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
24. Guerra A. B., Oliveira J. S., Silva-Portela R. C., Araujo W., Carlos A. C., Vasconcelos A. T. R., et al. (2018). Metagenome enrichment approach used for selection of oil-degrading bacteria consortia for drill cutting residue bioremediation. *Environ. Pollut.* 235 869–880. 10.1016/j.envpol.2018.01.014 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
25. Gurav R., Lyu H., Ma J., Tang J., Liu Q., Zhang H. (2017). Degradation of n-alkanes and PAHs from the heavy crude oil using salt-tolerant bacterial consortia and analysis of their catabolic genes. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 24 11392–11403. 10.1007/s11356-017-8446-2 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
26. Hara A., Syutsubo K., Harayama S. (2003). *Alcanivorax* which prevails in oil-contaminated seawater exhibits broad substrate specificity for alkane degradation. *Environ. Microbiol.* 5 746–753. 10.1046/j.1468-2920.2003.00468.x [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
27. Hazen T. C., Dubinsky E. A., DeSantis T. Z., Andersen G. L., Piceno Y. M., Singh N., et al. (2010). Deep-sea oil plume enriches indigenous oil-degrading bacteria. *Science* 330 204–208. 10.1126/science.1195979 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
28. Hazen T. C., Prince R. C., Mahmoudi N. (2016). Marine oil biodegradation. *Environ. Sci. Technol.* 50 2121–2129. 10.1021/acs.est.5b03333 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
29. Head I. M., Jones D. M., Röling W. F. (2006). Marine microorganisms make a meal of oil. *Nat. Rev. Microbiol.* 4:173. 10.1038/nrmicro1348 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
30. Hedlund B. P., Geiselbrecht A. D., Bair T. J., Staley J. T. (1999). Polycyclic aromatic hydrocarbon degradation by a new marine bacterium, *Neptunomonas naphthovorans* gen. nov., sp. nov. *Appl. Environ. Microbiol.* 65 251–259. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

31. Heipieper H. J., Neumann G., Cornelissen S., Meinhardt F. (2007). Solvent-tolerant bacteria for biotransformations in two-phase fermentation systems. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 74 961–973. 10.1007/s00253-006-0833-4 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
32. Hou N., Zhang N., Jia T., Sun Y., Dai Y., Wang Q., et al. (2018). Biodegradation of phenanthrene by biodemulsifier-producing strain *Achromobacter* sp. LH-1 and the study on its metabolisms and fermentation kinetics. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 163 205–214. 10.1016/j.ecoenv.2018.07.064 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
33. Hua F., Wang H. Q. (2014). Uptake and trans-membrane transport of petroleum hydrocarbons by microorganisms. *Biotechnol. Biotechnol. Equip.* 28 165–175. 10.1080/13102818.2014.906136[[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
34. Inakollu S., Hung H. C., Shreve G. S. (2004). Biosurfactant enhancement of microbial degradation of various structural classes of hydrocarbon in mixed waste systems. *Environ. Eng. Sci.* 21 463–469. 10.1089/1092875041358467 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
35. Ivshina I. B., Kuyukina M. S., Krivoruchko A. V., Elkin A. A., Makarov S. O., Cunningham C. J., et al. (2015). Oil spill problems and sustainable response strategies through new technologies. *Environ. Sci.* 17 1201–1219. 10.1039/c5em00070j [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
36. Jahromi H., Fazaelpoor M. H., Ayatollahi S., Niazi A. (2014). Asphaltenes biodegradation under shaking and static conditions. *Fuel* 117 230–235. 10.1016/j.fuel.2013.09.085 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
37. Jiang C. Y., Dong L., Zhao J. K., Hu X., Shen C., Qiao Y., et al. (2016). High throughput single-cell cultivation on microfluidic streak plates. *Appl. Environ. Microbiol.* 82 2210–2218. 10.1128/AEM.03588-15 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
38. Jin H. M., Kim J. M., Lee H. J., Madsen E. L., Jeon C. O. (2012). *Alteromonas* as a key agent of polycyclic aromatic hydrocarbon biodegradation in crude oil-contaminated coastal sediment. *Environ. Sci. Technol.* 46 7731–7740. 10.1021/es3018545 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
39. Kaczorek E., Jesionowski T., Giec A., Olszanowski A. (2012). Cell surface properties of *Pseudomonas stutzeri* in the process of diesel oil biodegradation. *Biotechnol. Lett.* 34 857–862. 10.1007/s10529-011-0835-x [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
40. Kasai Y., Kishira H., Harayama S. (2002). Bacteria belonging to the genus *Cycloclasticus* play a primary role in the degradation of aromatic hydrocarbons released in a marine environment. *Appl. Environ. Microbiol.* 68 5625–5633. 10.1128/AEM.68.11.5625-5633.2002 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
41. Kleindienst S., Paul J. H., Joye S. B. (2015a). Using dispersants after oil spills: impacts on the composition and activity of microbial communities. *Nat. Rev. Microbiol.* 13 388–396. 10.1038/nrmicro3452 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
42. Kleindienst S., Seidel M., Ziervogel K., Grim S., Loftis K., Harrison S., et al. (2015b). Chemical dispersants can suppress the activity of natural oil-degrading microorganisms. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 112 14900–14905. 10.1073/pnas.1507380112 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
43. Krasowska A., Sigler K. (2014). How microorganisms use hydrophobicity and what does this mean for human needs? *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 4:112. 10.3389/fcimb.2014.00112[[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
44. Labud V., Garcia C., Hernandez T. (2007). Effect of hydrocarbon pollution on the microbial properties of a sandy and a clay soil. *Chemosphere* 66 1863–1871. 10.1016/j.chemosphere.2006.08.021 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
45. Laha S., Luthy R. G. (1991). Inhibition of phenanthrene mineralization by nonionic surfactants in soil-water systems. *Environ. Sci. Technol.* 25 1920–1930. 10.1021/es00023a013 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

46. Lea-Smith D. J., Biller S. J., Davey M. P., Cotton C. A., Sepulveda B. M. P., Turchyn A. V., et al. (2015). Contribution of cyanobacterial alkane production to the ocean hydrocarbon cycle. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 112 13591–13596. 10.1073/pnas.1507274112 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
47. Lee E. H., Cho K. S. (2008). Characterization of cyclohexane and hexane degradation by *Rhodococcus* sp. EC1. *Chemosphere* 71 1738–1744. 10.1016/j.chemosphere.2007.12.009 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
48. Li D., Xu X., Zhai Z., Yu H., Han X. (2017). Isolation and identification an n-hexadecane bacterial degrader from soil polluted by petroleum oil in Momoge wetlands and its degradation characteristics. *Wetland Sci.* 15 85–91. [[Google Scholar](#)]
49. Liu S., Guo C., Liang X., Wu F., Dang Z. (2016). Nonionic surfactants induced changes in cell characteristics and phenanthrene degradation ability of *Sphingomonas* sp. GY2B. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 129 210–218. 10.1016/j.ecoenv.2016.03.035 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
50. Ma Y., Li X., Mao H., Wang B., Wang P. (2018). Remediation of hydrocarbon-heavy metal co-contaminated soil by electrokinetics combined with biostimulation. *Chem. Eng. J.* 353 410–418. 10.1016/j.cej.2018.07.131 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
51. Ma Y. L., Lu W., Wan L. L., Luo N. (2015). Elucidation of fluoranthene degradative characteristics in a newly isolated *Achromobacter xylosoxidans* DN002. *Appl. Biochem. Biotechnol.* 175 1294–1305. 10.1007/s12010-014-1347-7 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
52. Margesin R., Labbé D., Schinner F., Greer C. W., Whyte L. G. (2003). Characterization of hydrocarbon-degrading microbial populations in contaminated and pristine alpine soils. *Appl. Environ. Microbiol.* 69 3085–3092. 10.1128/AEM.69.6.3085-3092.2003 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
53. Margesin R., Moertelmaier C., Mair J. (2013). Low-temperature biodegradation of petroleum hydrocarbons (n-alkanes, phenol, anthracene, pyrene) by four actinobacterial strains. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 84 185–191. 10.1016/j.ibiod.2012.05.004 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
54. Mason O. U., Hazen T. C., Borglin S., Chain P. S. G., Dubinsky E. A., Fortney J. L., et al. (2012). Metagenome, metatranscriptome and single-cell sequencing reveal microbial response to Deepwater Horizon oil spill. *ISME J.* 6 1715–1727. 10.1038/ismej.2012.59 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
55. Megharaj M., Ramakrishnan B., Venkateswarlu K., Sethunathan N., Naidu R. (2011). Bioremediation approaches for organic pollutants: a critical perspective. *Environ. Int.* 37 1362–1375. 10.1016/j.envint.2011.06.003 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
56. Mnif S., Sayadi S., Chamkha M. (2014). Biodegradative potential and characterization of a novel aromatic-degrading bacterium isolated from a geothermal oil field under saline and thermophilic conditions. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 86 258–264. 10.1016/j.ibiod.2013.09.015 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
57. Mukherjee A. K., Bhagowati P., Biswa B. B., Chanda A., Kalita B. (2017). A comparative intracellular proteomic profiling of *Pseudomonas aeruginosa* strain ASP-53 grown on pyrene or glucose as sole source of carbon and identification of some key enzymes of pyrene biodegradation pathway. *J. Proteomics* 167 25–35. 10.1016/j.jprot.2017.07.020 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
58. Mukherjee S., Bardolui N. K., Karim S., Patnaik V. V., Nandy R. K., Bag P. K. (2010). Isolation and characterization of a monoaromatic hydrocarbon-degrading bacterium, *Pseudomonas aeruginosa* from crude oil. *J. Environ. Sci. Health Part A* 45 1048–1053. 10.1080/10934529.2010.486328 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
59. Nie Y., Liang J. L., Fang H., Tang Y. Q., Wu X. L. (2014). Characterization of a CYP153 alkane hydroxylase gene in a gram-positive *Dietzia* sp. DQ12-45-1b and its "team role" with alkW1 in alkane degradation. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 98 163–173. 10.1007/s00253-013-4821-1 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]



60. Obuekwe C. O., Al-Jadi Z. K., Al-Saleh E. S. (2009). Hydrocarbon degradation in relation to cell-surface hydrophobicity among bacterial hydrocarbon degraders from petroleum-contaminated Kuwait desert environment. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 63 273–279. 10.1016/j.ibiod.2008.10.004 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
61. Overholt W. A., Marks K. P., Romero I. C., Hollander D. J., Snell T. W., Kostka J. E. (2015). Hydrocarbon degrading bacteria exhibit a species specific response to dispersed oil while moderating ecotoxicity. *Appl. Environ. Microbiol.* 82 518–527. 10.1128/AEM.02379-15 [[PMC free article](#)][[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
62. Rivers A. R., Sharma S., Tringe S. G., Martin J., Joye S. B., Moran M. A. (2013). Transcriptional response of bathypelagic marine bacterioplankton to the Deepwater Horizon oil spill. *ISME J.* 7:2315. 10.1038/ismej.2013.129 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
63. Röling W. F., Milner M. G., Jones D. M., Fratepietro F., Swannell R. P., Daniel F., et al. (2004). Bacterial community dynamics and hydrocarbon degradation during a field-scale evaluation of bioremediation on a mudflat beach contaminated with buried oil. *Appl. Environ. Microbiol.* 70 2603–2613. 10.1128/AEM.70.5.2603-2613.2004 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
64. Röling W. F., Milner M. G., Jones D. M., Lee K., Daniel F., Swannell R. J., et al. (2002). Robust hydrocarbon degradation and dynamics of bacterial communities during nutrient-enhanced oil spill bioremediation. *Appl. Environ. Microbiol.* 68 5537–5548. 10.1128/AEM.68.11.5537-5548.2002[[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
65. Ron E. Z., Rosenberg E. (2014). Enhanced bioremediation of oil spills in the sea. *Curr. Opin. Biotechnol.* 27 191–194. 10.1016/j.copbio.2014.02.004 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
66. Rosenberg M., Rosenberg E. (1985). Bacterial adherence at the hydrocarbon-water interface. *Oil Petrochem. Pollut.* 2 155–162. 10.1016/S0143-7127(85)90178-4 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
67. Safdari M. S., Kariminia H. R., Rahmati M., Fazlollahi F., Polasko A., Mahendra S., et al. (2018). Development of bioreactors for comparative study of natural attenuation, biostimulation, and bioaugmentation of petroleum-hydrocarbon contaminated soil. *J. Hazard. Mater.* 342 270–278. 10.1016/j.jhazmat.2017.08.044 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
68. Sarkar P., Roy A., Pal S., Mohapatra B., Kazy S. K., Maiti M. K., et al. (2017). Enrichment and characterization of hydrocarbon-degrading bacteria from petroleum refinery waste as potent bioaugmentation agent for in situ bioremediation. *Bioresour. Technol.* 242 15–27. 10.1016/j.biortech.2017.05.010 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
69. Seth-Smith H. (2010). ‘Slick’operation. *Nature* 8:538. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
70. Sikkema J., de Bont J. A., Poolman B. (1995). Mechanisms of membrane toxicity of hydrocarbons. *Microbiol. Rev.* 59 201–222. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
71. Song M., Yang Y., Jiang L., Hong Q., Zhang D., Shen Z., et al. (2017). Characterization of the phenanthrene degradation-related genes and degrading ability of a newly isolated copper-tolerant bacterium. *Environ. Pollut.* 220 1059–1067. 10.1016/j.envpol.2016.11.037 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
72. Sugiura K., Ishihara M., Shimauchi T., Harayama S. (1997). Physicochemical properties and biodegradability of crude oil. *Environ. Sci. Technol.* 31 45–51. 10.1021/es950961r [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
73. Sun Y. (2009). On-site management of international petroleum cooperation projects. *Nat. Gas Explor. Dev.* [[Google Scholar](#)]
74. Szulc A., Ambrożewicz D., Sydow M., Ławniczak Ł., Piotrowska-Cyplik A., Marecik R. et al. (2014). The influence of bioaugmentation and biosurfactant addition on bioremediation efficiency of diesel-oil contaminated soil: feasibility during field studies. *J. Environ. Manage.* 132 121–128. 10.1016/j.jenvman.2013.11.006 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

75. Tao K., Liu X., Chen X., Hu X., Cao L., Yuan X. (2017). Biodegradation of crude oil by a defined co-culture of indigenous bacterial consortium and exogenous *Bacillus subtilis*. *Bioresour. Technol.* 224 327–332. 10.1016/j.biortech.2016.10.073 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
76. Tavassoli T., Mousavi S. M., Shojaosadati S. A., Salehizadeh H. (2012). Asphaltene biodegradation using microorganisms isolated from oil samples. *Fuel* 93 142–148. 10.1016/j.fuel.2011.10.021 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
77. Thavasi R., Jayalakshmi S., Baalashubramanian T., Banat I. M. (2006). Biodegradation of crude oil by nitrogen fixing marine bacteria *Azotobacter chroococcum*. *Res. J. Microbiol.* 1 401–408. 10.3923/jm.2006.401.408 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
78. Torres S., Pandey A., Castro G. R. (2011). Organic solvent adaptation of Gram positive bacteria: applications and biotechnological potentials. *Biotechnol. Adv.* 29 442–452. 10.1016/j.biotechadv.2011.04.002 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
79. Tremblay J., Yergeau E., Fortin N., Cobanli S., Elias M., King T. L., et al. (2017). Chemical dispersants enhance the activity of oil-and gas condensate-degrading marine bacteria. *ISME J.* 112793–2808. 10.1038/ismej.2017.129 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
80. van Dorst J., Siciliano S. D., Winsley T., Snape I., Ferrari B. C. (2014). Bacterial targets as potential indicators of diesel fuel toxicity in subantarctic soils. *Appl. Environ. Microbiol.* 80 4021–4033. 10.1128/AEM.03939-13 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
81. Varjani S. J. (2017). Microbial degradation of petroleum hydrocarbons. *Bioresour. Technol.* 223 277–286. 10.1016/j.biortech.2016.10.037 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
82. Varjani S. J., Gnansounou E. (2017). Microbial dynamics in petroleum oilfields and their relationship with physiological properties of petroleum oil reservoirs. *Bioresour. Technol.* 245 1258–1265. 10.1016/j.biortech.2017.08.028 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
83. Varjani S. J., Rana D. P., Jain A. K., Bateja S., Upasani V. N. (2015). Synergistic ex-situ biodegradation of crude oil by halotolerant bacterial consortium of indigenous strains isolated from on shore sites of Gujarat. India. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 103 116–124. 10.1016/j.ibiod.2015.03.030 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
84. Varjani S. J., Upasani V. N. (2016). Biodegradation of petroleum hydrocarbons by oleophilic strain of *Pseudomonas aeruginosa* NCIM 5514. *Bioresour. Technol.* 222 195–201. 10.1016/j.biortech.2016.10.006 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
85. Varjani S. J., Upasani V. N. (2017). A new look on factors affecting microbial degradation of petroleum hydrocarbon pollutants. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 120 71–83. 10.1016/j.ibiod.2017.02.006 [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
86. Vasileva-Tonkova E., Galabova D., Stoimenova E., Lalchev Z. (2008). Characterization of bacterial isolates from industrial wastewater according to probable modes of hexadecane uptake. *Microbiol. Res.* 163 481–486. 10.1016/j.micres.2006.07.015 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
87. Venkateswaran K., Hoaki T., Kato M., Maruyama T. (1995). Microbial degradation of resins fractionated from Arabian light crude oil. *Can. J. Microbiol.* 41 418–424. 10.1139/m95-055 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
88. Wanapaisan P., Laothamteep N., Vejarano F., Chakraborty J., Shintani M., Muangchinda C., et al. (2018). Synergistic degradation of pyrene by five culturable bacteria in a mangrove sediment-derived bacterial consortium. *J. Hazard. Mater.* 342 561–570. 10.1016/j.jhazmat.2017.08.062 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
89. Wang C., Liu X., Guo J., Lv Y., Li Y. (2018). Biodegradation of marine oil spill residues using aboriginal bacterial consortium based on Penglai 19-3 oil spill accident. China. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 159 20–27. 10.1016/j.ecoenv.2018.04.059 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

90. Wang Y., Liang J., Wang J., Gao S. (2018). Combining stable carbon isotope analysis and petroleum-fingerprinting to evaluate petroleum contamination in the Yanchang oilfield located on loess plateau in China. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 25 2830–2841. 10.1007/s11356-017-0500-6 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
91. Wang X. B., Chi C. Q., Nie Y., Tang Y. Q., Tan Y., Wu G., et al. (2011). Degradation of petroleum hydrocarbons (C6–C40) and crude oil by a novel *Dietzia* strain. *Bioresour. Technol.* 102 7755–7761. 10.1016/j.biortech.2011.06.009 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
92. Wasmund K., Burns K. A., Kurtböke D. I., Bourne D. G. (2009). Novel alkane hydroxylase gene (alkB) diversity in sediments associated with hydrocarbon seeps in the Timor Sea, Australia. *Appl. Environ. Microbiol.* 75 7391–7398. 10.1128/AEM.01370-09 [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
93. Xu X., Zhai Z., Li H., Wang Q., Han X., Yu H. (2017). Synergetic effect of biophotocatalytic hybrid system: g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, and *Acinetobacter*, sp. JLS1 for enhanced degradation of C16 alkane. *Chem. Eng. J.* 323 520–529. 10.1016/j.cej.2017.04.138 [CrossRef] [Google Scholar]
94. Xue J., Yu Y., Bai Y., Wang L., Wu Y. (2015). Marine oil-degrading microorganisms and biodegradation process of petroleum hydrocarbon in marine environments: a review. *Curr. Microbiol.* 71 220–228. 10.1007/s00284-015-0825-7 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
95. Yakimov M. M., Giuliano L., Gentile G., Crisafi E., Chernikova T. N., Abraham W. R., et al. (2003). *Oleispira antarctica* gen. nov., sp. nov., a novel hydrocarbonoclastic marine bacterium isolated from Antarctic coastal sea water. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 53 779–785. 10.1099/ijs.0.02366-0 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
96. Yakimov M. M., Timmis K. N., Golyshin P. N. (2007). Obligate oil-degrading marine bacteria. *Curr. Opin. Biotechnol.* 18 257–266. 10.1016/j.copbio.2007.04.006 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
97. Yang Y., Wang J., Liao J., Xie S., Huang Y. (2015). Abundance and diversity of soil petroleum hydrocarbon-degrading microbial communities in oil exploring areas. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 99 1935–1946. 10.1007/s00253-014-6074-z [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
98. Zedelius J., Rabus R., Grundmann O., Werner I., Brodkorb D., Schreiber F., et al. (2011). Alkane degradation under anoxic conditions by a nitrate-reducing bacterium with possible involvement of the electron acceptor in substrate activation. *Environ. Microbiol. Rep.* 3 125–135. 10.1111/j.1758-2229.2010.00198.x [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
99. Zhang L., Zhang C., Cheng Z., Yao Y., Chen J. (2013). Biodegradation of benzene, toluene, ethylbenzene, and o-xylene by the bacterium *Mycobacterium cosmeticum* byf-4. *Chemosphere* 90 1340–1347. 10.1016/j.chemosphere.2012.06.043 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
100. Zhang X., Zhang Q., Yan T., Jiang Z., Zhang X., Zuo Y. Y. (2015). Quantitatively predicting bacterial adhesion using surface free energy determined with a spectrophotometric method. *Environ. Sci. Technol.* 49 6164–6171. 10.1021/es5050425 [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
101. Zhao D., Kumar S., Zhou J., Wang R., Li M., Xiang H. (2017). Isolation and complete genome sequence of *Halorientalis hydrocarbonoclasticus* sp. nov., a hydrocarbon-degrading haloarchaeon. *Extremophiles* 21 1081–1090. 10.1007/s00792-017-0968-5 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
102. Zheng J., Feng J. Q., Zhou L., Mbadinga S. M., Gu J. D., Mu B. Z. (2018). Characterization of bacterial composition and diversity in a long-term petroleum contaminated soil and isolation of high-efficiency alkane-degrading strains using an improved medium. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 34:34. 10.1007/s11274-018-2417-8 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
103. Zhukov D. V., Murygina V. P., Kalyuzhnyi S. V. (2007). Kinetics of the degradation of aliphatic hydrocarbons by the bacteria *Rhodococcus ruber* and *Rhodococcus erythropolis*. *Appl.*

*Biochem. Microbiol.* 43 587–592. 10.1134/S0003683807060038 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

Реза Эбрахими Гаскарей  
Университет Гуйлань, Иран

**МЕТОДЫ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ И БИОРЕМЕДИАЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПРИБРЕЖНОЙ СРЕДЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В АТЫРАУСКОМ ОБЛАСТИ (ОБСУЖДАЮТСЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)**

**Аннотация.** Казахстан в настоящее время поощряет и продвигает свой значительный научный потенциал, развивая биотехнологию. Соленость, щелочность и нефтяное загрязнение почв ограничивают рост и разнообразие растений в Атырауской области Казахстана. Соленость является одной из растущих проблем, вызывающих огромные потери урожая во многих регионах мира, особенно в засушливых и полузасушливых регионах, таких как Атырау в Казахстане. Галофиты, способные накапливать и исключать соль, могут быть эффективным способом. Методы удаления соли включают агрономические методы или фиторемедиацию. Фиторемедиация с помощью галофита является более подходящей, поскольку она может быть выполнена очень легко без этих проблем. Выращивание галофитных растений могло бы решить эту проблему в Атырау. Данный обзор посвящен особым адаптивным свойствам галофитных растений в засоленных условиях и возможным способам использования этих растений для восстановления засоленности почвы в Атырау в Казахстане. Загрязнение почвы органическими загрязнителями является одной из наиболее важных экологических проблем в Атырау. Биоремедиация - это простой и экономичный метод обработки загрязненных углеводородами почв бактериями. Такие организмы являются кандидатами для обработки нефтяных загрязнителей. В последние годы использование бактерий для борьбы с загрязнителями окружающей среды стало многообещающей технологией из-за ее низкой стоимости и экологичности. Целью данной обзорной статьи является предоставление некоторых предложений для дальнейшего развития бактериальной очистки нефтяных углеводородов на основе ранее опубликованных исследований, связанных с новыми достижениями в области бактериальной очистки нефтяных углеводородов.

**Ключевые слова:** почва, растительный мир, очистка, нефтепродукты, биоремедиация.

UDC 504.53.054;504.53.064  
МРНТИ 87.15

<sup>1</sup> A.Kenzhegaliyev, <sup>2</sup> S.Zh.Rakhimgaliyeva, <sup>1</sup> D.K.Kulbatyrov, <sup>1</sup> A.A.Abilgazyieva, <sup>1</sup> A.K.Shakhmanova, <sup>1</sup> M.K.Urazgalieva

<sup>1</sup>NJSC «Atyrau oil and gas university named after Safi Utebayev»,

<sup>2</sup>West Kazakhstani agrarian and technical university named after Zhanghir Khan  
E-mail: akimgali\_k@mail.ru

**ENVIRONMENTAL CONDITION OF THE SOIL IN THE AREA OF THE FORMER TESTING SITE**

**Abstract.** The large territory of the Taisoygan test site has been returned to the balance sheet of the Atyrau region. At present, agriculture, cattle breeding, and hydrocarbon production are being developed here. In order to determine the impact of these sectors of the economy, studies were carried out in the fourth quarter of 2019 on the state of the soil and plant world in the area of the former Taisoygan test site. The results of the soil and vegetation study show that the soil can be attributed to sand by grain distribution. The content of chlorides and sulfates in the studied territories exceeds the established norm of MPC, i.e. salty soil.

A phytocenosis of climacopter crassa - (*Climacoptera crassa* (V.B.) Botsch.) is formed on studied area. In the floristic composition of this phytocenosis there are species of climacopter belonging to the mare family. This phytocenosis is found in steppes, salted soils and is most often a monodominant association.

**Key words:** soil, vegetation, climacopter crassa, climacopter lanata, mare family.

#### Introduction

After the return of most of the missile testing site of the Ministry of Defense of the Russian Federation, located on the territory of the Kyzylkoga district of Atyrau region, development of oil fields was initiated.

Figure 1 shows the soil map of the Atyrau region with the designation of the Taisoygan polygon. The soil of this site is characterized as brown normal and salty desert.

As noted in [1] vegetation is one of the first components of ecosystems to respond to external impacts and therefore serves as a major indicator of soil disturbance (desertification). But even vegetation's ability to self-regulate makes it vulnerable to severe disruption.

There is a close relationship of vegetation with the main components of ecosystems and the nature of anthropogenic impact of industrial facilities, including oil development [2-4].

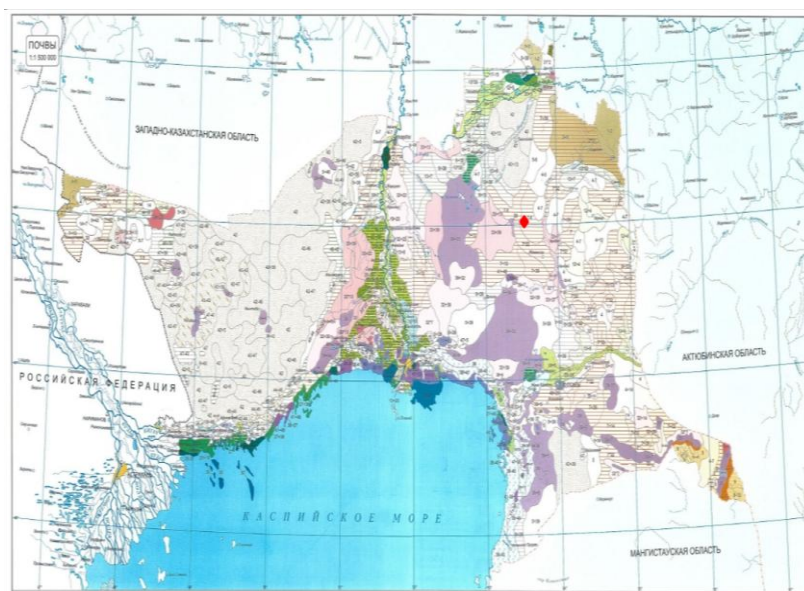


Figure 1. The soil map of Atyrau region

In areas of the oil and gas fields, even weak soil contamination with hydrocarbons leads to a decrease in the number of microorganisms that play a major role in the process of self-cleaning the soil from contamination.

The authors of the works carried out in [5-8] revealed that in the area of Tengiz deposit and adjacent territories the soil has a neutral or closer to neutral environment, as well as a result of environmental pollution the soil cover of the territory is damaged and desertification processes are exacerbated. Soil conditions are assessed when comparing the maximum permissible concentration of pollutants.

Table 1 shows MPC of certain substances in soil in the Republic of Kazakhstan approved by order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan from June 25, 2015 № 452.

Table 1. Maximum permissible concentration of pollutants in soils

s/n	Name of substances	MPC value $\mu\text{g}/\text{kg}$ soil based on background (Clark's)	Limiting indicator
mobile form			
1	cobalt* (1)	5,0	all-sanitary
2	fluorine* (2)	2,8	translocational
3	chrome* (3)	6,0	all-sanitary
water-soluble form			
4	fluorine	10,0	translocational
5	benz(a)pyrene	0,02	all-sanitary
6	xylenes (ortho-, meta-, para)	0,3	translocational
7	arsenic	2,0	translocational
8	OFU* (4)	3000,0	water and all-sanitary
9	mercury	2,1	translocational
10	lead	32,0	all-sanitary
11	mercury + lead	20,0 + 1,0	translocational
12	elemental sulfur	160,0	all-sanitary
	hydrogen sulfide	0,4	air
	sulfuric acid	160,0	all-sanitary
13	styrene	0,1	air
14	formaldehyde	7,0	-«-
15	chloride potassium	560,0	water

Among the chemicals that pose a risk to human health are those of the first hazard class, including arsenic, cadmium, mercury, lead, selenium, zinc and fluorine.

The second hazard class is boron, cobalt, nickel, molybdenum, copper, antimony and chromium.

To the third class of danger - barium, vanadium, tungsten, manganese and strontium.

Among these is boron an important bioelement. Its lack in soil leads to death of the growth point of enterites in humans and animals, diseases of the plant.

Objects and methods of research.

The object of the research was the territory of the former Taisoygan testing site.

The soil and plant cover were studied, according to the standard method with an area of about 2 square kilometers.

The soil samples were taken on 4 rhumbs and in the middle and one adjacent sample was taken by mixing all samples.

Then granulometric composition and chemical pollutant content, i.e. oil and chlorides, sulfates, and heavy metals - copper, nickel, lead, and zinc were analyzed in the accredited laboratory.

Vegetation samples are taken from points where soil samples were taken within area of 100 m<sup>2</sup>.

Species, family, abundance of species, and their height are defined in the vegetation samples (Figure 2).



Figure 2. Type of soil and vegetation of region.

Results of research.

Research on the state of soil and vegetation in the territory, as mentioned above, with an area of about 2 square kilometers, was started by us during the autumn period of the last year.

Table 2 shows the soil and vegetation sampling coordinates.

Table 2. The coordinates of soil and vegetation sampling points

north	east	south	west	central
48°00' 0194"N	48°00'0689"N	48°00'0366"N	48°00'0524"N	48°00'0713"N
53°58' 5497"E	53°58'6622"E	53°58'5798"E	53°58'3845"E	53°58'6100"E

Table 3 shows the result of soil sample analysis.

Table 3. The granulometric composition and chemical content of pollutants in the soil

Granulometric composition, %										Indicators, mg/kg						
Fractions, mm										oil products	chlorides	sulphates	copper	nickel	lead	zinc
10,0	5,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	0,005							
0,04	32,11	9,41	33,90	13,14	3,83	4,90	2,64	0,033	0,011	7,42	424,97	256,54	1,410	1,187	0,816	6,020

Analysis of this table shows that the soil of the studied area is characterized by a light granulometric composition. The amount of soil skeleton is 41.56%, and the fine body is 58.714%. The sum of the physical clay is 7.584%. Soil can be related to sandy by granulometric composition.

The results of the pollutant analysis show that the contents of oil products and heavy metals do not exceed the MPC.

The content of chlorides and sulfates in the surveyed territories exceeds the established norm of MPC. The soil chloride MPC is 360 mg/kg. i.e. soil is salty.

A phytocenosis of climacopter meat (*Climacoptera crassa* (V.B.) Botsch.) is formed in studied area. In terms of floristic composition of this phytocenosis there are species of climacopter belonging to the mare family. This phytocenosis is found in steppes, salted soils and is more often a monodominant association. The abundance of woolly climacopter and meat climacopter is 22%, 13% respectively, and their height is not more than 27 cm. The vegetation of woolly climacopter is completed.



The abundance of leafy saltwort is 17%, the height is 25 cm. The abundance of white-ground floorings is 27%, the height is 17 cm. The abundance of black floorings is 21%, the height is 25 cm. Cenopopulation is in generative period. No representatives of ephemera were found, which completes its vegetation early.

It follows from the above that the soil of the studied area is related to sandy and salty type, accordingly the vegetation of the mare family is found in this territory, which are met in the steppes with salty soil.

### References

1. Kenzhegaliyev A., Rakhimgaliyeva S.Zh., Kulbatyrov D.K. et al. The ecological state of the soil in the area of “Taisoygan”// Vestnik AUOG, №1 (53), 2020.
2. Pachikina L.I. Seaside soils of Northern Caspian area/ Soil-geographical and reclamation research in Kazakhstan. – Alma-Ata: AN Kaz USSR Publ., 1962. – 190 p.
3. Erokhina O.G., Pachikin K.M., et al. Soils and soil cover of northern coast of Caspian Sea // Pochvovedenie and agrokhimiya. -2016. - № 2. - pp.27-40
4. Diyarov M.D., Gilazhev E.G. et al. Ecology of oil and gas industry. – Almaty: Galym, 2003. Vol. 2. Pochvenno rastitelnyi pokrov. Prirodno zapovednye zony. – 336 p.
5. Kenzhegaliyev A., Akasova A., The ecological state of soil of Atyrau region // Theses of reports of Region. Scientific-technical conference. «The ecological problems of Western Kazakhstan and waste management» (Atyrau, february 1996). – Atyrau. pp. 25-26.
6. Kenzhegaliyev A., Zhumabayeva G.E. The pollution of Atyrau region soil by oil wastes. Poisk, 2009, № 2. pp. 84-99
7. Kenzhegaliyev A., Zhumabayeva G.E., Kuanov M.S., Sagymbayev A. The ecological state of soil polluted by oil wastes. The geoecological problems of transboundary territories. Mat. int. sci-prac. conference. Ust-Kamenogorsk. January 20-22, 2009. Edition 2. pp.174-176
8. Kenzhegaliyev A., Akasova A., Seitkazyev A.S., Kalbergenova G.M. The ecological state of soil cover of offshore oil and gas complex on the lowlands of East Kazakhstan. “The potential of national scientific education and of competitiveness capacity of our country”. Materials of int. sci-prac. conference dedicated to 50 year of TarMU named after M.Kh.Dulati -Taraz: Senim, 2008. -592 p.

<sup>1</sup>А.Кенжегалиев, <sup>2</sup>С.Ж.Рахимгалиева, <sup>1</sup>Д.К.Кулбатыров, <sup>1</sup>А.А.Абилгазиева,  
<sup>1</sup>А.К.Шахманова, <sup>1</sup>М.К.Уразгалиева

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан  
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Казахстан

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ В РАЙОНЕ БЫВШЕГО ПОЛИГОНА

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследования почвы и растительности в четвертом квартале 2019 г в районе бывшего полигона «Тайсойган». Почву по гранулометрическому составу можно отнести к песчаной. На исследованном районе сформировалась фитоценоз климакоптера мясистая - (Climacoptera crassa(V.B.) Votsch.).

**Ключевые слова:** почва, растительность, климакоптера мясистая, климакоптера шерстистой, семейство марь.

<sup>1</sup> А.Кенжегалиев, <sup>2</sup> С.Ж.Рахимгалиева, <sup>1</sup> Д.К.Кулбатыров, <sup>1</sup> А.А.Абилгазиева,  
<sup>1</sup>Шахманова А.К., <sup>1</sup>М.К. Уразгалиева

<sup>1</sup>«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

<sup>2</sup>Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал, Қазақстан

### БҰРЫНҒЫ ПОЛИГОН АУДАНЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

**Түйіндеме.** Мақалада 2019 жылдың төртінші тоқсанында жүргізілген бұрынғы «Тайсойган» полигонында топырақ пен өсімдіктерді зерттеу нәтижелері келтірілген. Топырақты



гранулометриялық құрамы бойынша құмға жатқызуға болады. Ізденіс жүргізілген ауданында фитоценоз *Climacoptera crassa*(B. V.) Botsch. қалыптасқан.

**Түйінді сөздер:** топырақ, өсімдік, *Climacoptera crassa*(B. V.) Botsch., түкті балыққөз, (бозсоран) (*Climacoptera lanata*), алабота тұқымдастары.

УДК 502-504  
МРНТИ 87.01.01

**А.И.Шустов<sup>1</sup>, Н.П.Огарь<sup>2</sup>, В.А.Кысыков<sup>3</sup>, Н.Н.Попов<sup>4</sup>,  
В.В.Кирикович<sup>5</sup>, А.Ш.Канбетов<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Независимый эксперт, член экспертного совета Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup> «Центр дистанционного зондирования и ГИС «Терра», г.Алматы, Казахстан

<sup>3</sup> ТОО «Вест Дала», Атырау, Казахстан,

<sup>4</sup> ТОО «Казэкопроект», Атырау, Казахстан

<sup>5</sup> ТОО «ЭКОТЕРА», Алматы, Казахстан

<sup>6</sup> НАО «Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева», Атырау

**ОТКРЫТОЕ МНЕНИЕ НА ПРОЕКТ «СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА» (СЭО) КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ДО 2030 ГОДА. ОТЧЕТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СФЕРЫ ОХВАТА СЭО» («ПОЛИТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ» - В КАЧЕСТВЕ НУЛЕВОГО СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ)<sup>\*)</sup>**

**Аннотация.** В данной работе рассматривается некорректный опыт применения целей и определений Протокола по стратегической экологической оценке (СЭО), Конвенции воздействия на окружающую среду (Эспо) к действующей Концепции развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Республики Казахстан до 2030 года, утвержденной Правительством Республики Казахстан в 2014 году. Применение в Проекте СЭО Концепции развития Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) целого ряда новых понятий и определений, отсутствующих в Протоколе по СЭО – от «инструмента стратегического планирования» до «выбранных и значимых заинтересованных Сторон», дезинформируют не только специалистов уполномоченных органов, но и активную часть общественности, и экологов.

Свидетельством некорректности данного Проекта, «положительная» результативность которого обеспечена участием в нем не только казахстанских, но и международных экспертов – консультантов, является и то, что в Проекте СЭО Концепции ТЭК РК до 2030 г. не учитывается – даже не упоминается, опыт применения процедуры СЭО к Программе развития ТЭК РК до 2015 года (Астана, 2005 г.) и другим проектам и программам. Трудно предположить, что в объективной реальности отсутствует производственная и функциональная взаимосвязь между Программой развития ТЭК до 2015 года и Концепцией развития ТЭК до 2030 года, утвержденной в 2014 году, т. е. в период, когда еще действовала Программа ТЭК.

**Ключевые слова:** Концепция, Топливо-энергетический комплекс (ТЭК), Стратегическая экологическая оценка (СЭО), Конвенция Эспо, Протокол по СЭО, планы и программы, сфера охвата, экологический доклад, экологический отчет, выбранные заинтересованные Стороны, значимые заинтересованные Стороны.

*\*) «Политические рекомендации ...» - более подробно о сценарии нулевого развития и об отношении авторов и экспертов к собственному проекту можно узнать в самом проекте, см. «Проект СЭО Концепции развития ТЭК» на стр. 68 и далее.*

### Основной материал

По мнению авторов и консультантов проекта – «Стратегическая экологическая оценка (СЭО) – это инструмент стратегического планирования, направленный на включение экологических приоритетов в программы, планы, политики».

Отметим, что выше приведенная формулировка СЭО из Проекта «Стратегическая экологическая оценка (СЭО) Концепции развития ТЭК до 2030 года. Отчет по определению сферы охвата СЭО» (далее «Проект СЭО Концепции развития ТЭК») не только противоречит, но и не имеет ничего общего с определением СЭО, принятым в Протоколе по СЭО, Ст. 2, пункт 6.

Для более полной оценки несоответствия определения СЭО, приведенного в «Проекте СЭО Концепции развития ТЭК» напомним, что «стратегическое планирование» - это осуществление общих планов развития, как правило – точнее как принято, не связанных и не учитывающих экологические последствия, а «оценка» - это мнение о ценности, уровне или значении чего-нибудь. С учетом того, что «Стратегическое планирование не является инструментом «стратегической экологической оценки», приведем полную – действительную формулировку СЭО из «Протокола по стратегической экологической оценке к Конвенции Эспо» (Киев, 21 мая 2003г.).

Статья 2. Определения, пункт 6. «Стратегическая экологическая оценка» означает оценку вероятных экологических, в том числе связанных со здоровьем населения, последствий и включает в себя определенные сферы охвата экологического доклада и его подготовки, обеспечение участия общественности и получение ее мнения, а также учет в плане или программе положений экологического доклада и результатов участия общественности и высказанного ею мнения».

С учетом положений Ст. 2, пунктов 6 и 7 Протокола по СЭО, процедура стратегической экологической оценки заключается в подготовке экологического доклада, в сферу охвата которого входит оценка вероятных экологических последствий – любые последствия для окружающей среды здоровья населения, флоры, фауны, биоразнообразия, почвы, климата, воздуха, воды, ландшафта, природных объектов, материальных активов, культурного наследия и взаимодействия этих факторов, обеспечения участия общественности и получение ее мнения и ... главное – «положения экологического доклада должны быть включены в планы и программы».

«Стратегическая экологическая оценка активно развивается в течение последних 30 лет». Если принять к сведению, что Протокол по СЭО был подписан в 2003 году в Киеве и открыт для подписания всем странам – членам ООН, то допустимо предположить, что в ряде стран Европейского Союза, идеи СЭО – как «оценка вероятных экологических последствий», активно развивались не менее 15 лет до подписания Протокола по СЭО. В связи с этим многолетний опыт разных стран, прежде всего Европейского Союза, до принятия Протокола по СЭО и после его подписания является неоценимым вкладом в реализацию проекта по стратегической оценке не только Концепции развития ТЭК РК до 2030 года, но и других проектов.

Действительно, опыт Европейского Союза в практическом применении СЭО чрезвычайно важен для Казахстана. Но следует отметить, идеи СЭО как экологическая оценка были приняты в США еще 1969 году – «Закон о национальной политике в области охраны окружающей среды». Закон применяется к планам, программам, политике, законодательным предложениям, проектам. В связи с этим, после присоединения Республики Казахстан к Протоколу по СЭО, полувековой опыт США применения СЭО не только к планам, программам, но и законодательным инициативам будет полезен не менее изучения опыта ЕС.

Вместе с тем нельзя не обратить внимание на то обстоятельство, что Концепция развития ТЭК до 2030 года – как действующий с 2014 года документ республиканского значения, и фактически продолжающий действовать, не в полной мере подходит под цели,

определения, общие положения и сферу применения в отношении планов и программ – в отношении которых должна проводиться СЭО.

Приведем для примера требования Статьи 4 Протокола по СЭО, так:

Сфера применения в отношении планов и программ

1. Каждая Сторона обеспечивает, чтобы стратегическая экологическая оценка проводилась в отношении планов и программ...

2. Стратегическая экологическая оценка проводится в отношении планов и программ, которые разрабатываются для... (далее приводится перечень отраслей - энергетика, промышленность и т. д.).

Далее стр. 4 Протокола по СЭО. Введение, абзац второй – Протокол ЕЭК ООН о СЭО определяет стратегическую экологическую оценку как «оценку вероятных экологических последствий...», которая включает в себя определенные сферы охвата экологического отчета и его подготовку...».

В приведенном абзаце допущена смысловая ошибка и произвольное толкование Протокола по стратегической экологической оценке к Конвенции об ОВОС в трансграничном контексте... - и в этом нетрудно убедиться, если обратиться непосредственно к Протоколу по СЭО, Статья 7. Экологический доклад,<sup>\*)</sup> пункт 1. Применительно к планам и программам, подлежащим стратегической экологической оценке «каждая Сторона обеспечивает подготовку экологического доклада». При этом в пункте 2 данной статьи детализированы такие указания, которые в разумной степени могут потребоваться в содержании доклада. Более того, в пункте 3 статьи 7 конкретно, без допущения произвольного изложения сказано, что «Каждая Сторона принимает меры для обеспечения того, чтобы качество экологического доклада соответствовало требованиям настоящего Протокола».

*\*) доклад – Публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на*

...

Нет необходимости останавливаться на разъяснении смыслового различия в понятиях – « экологический доклад», как того требует Протокол по СЭО при разработке «планов и программ», и «экологического отчета», который произвольно рекомендуют разработчики «Проекта СЭО Концепции развития ТЭК». Отметим лишь одну принципиальную особенность – принципы Протокола по СЭО основаны на открытости всех процедур стратегической экологической оценки. В связи с этим определение сферы охвата экологического доклада и его подготовка подразумевает последующее публичное обсуждение доклада с участием общественности с целью получения и учета ее высказанного мнения.

Прежде, чем мы обратимся к анализу отчета по СЭО, необходимо отметить ряд конкретных обстоятельств, которые побудили специалистов – национальных экспертов Республики Казахстан и ряда международных организаций подготовить по СЭО отчет, а не доклад.

1. Концепция развития ТЭК РК была утверждена в 2014 году и, безусловно, она содержит, раскрывает (отражает) систему взглядов и способы решения проблем развития ТЭК на период до 2014 г., т. е. до ее утверждения.

2. До распространения среди специалистов – экологов второй версии проекта Концепции проекта Экологического кодекса РК о понятии Стратегическая экологическая оценка (СЭО) и о Протоколе по СЭО Конвенции Эспо знал весьма узкий круг экологов. В основном это авторы докладов Республики Казахстан о выполнении Конвенции Эспо «Об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте».

3. В любой концепции, и Концепция развития ТЭК РК до 2030 года не является исключением, кроме системы взглядов на развитие всех отраслей топливно-энергетического комплекса, присутствуют способы рассмотрения или методы реализации проблем или явлений. Кроме того, в Концепции должно быть отражено понимание и даже методы или

пути (способы) решения того, что необходимо делать для развития ТЭК на ближайшую и отдаленную перспективу. Но, даже присутствие в Концепции развития ТЭК до 2030 года «описания планируемых направлений внутренних изменений в энергетике, вместе с перечнем необходимых проектных мероприятий» - не позволяют Концепцию назвать, точнее, принять за программу, в отношении которой необходимо проведение оценки СЭО.

Вероятно, на все выше отмеченное и иные нюансы (казусы), которые характеризуют вводную часть «Проекта СЭО Концепции развития ТЭК», можно было бы и не акцентировать внимание. По распространенной в среде экологов информации – Концепция проекта Экологического кодекса РК, Республика Казахстан еще только планирует присоединение к Протоколу по СЭО. Но вместе с тем чрезвычайно актуально – в самом начале пути сохранить и бережно относиться ко всем формулировкам и понятиям, которые заложены в Протоколе по СЭО. Так, в рассматриваемом Проекте:

- «экологический доклад», который должен быть подготовлен и применен к планам и программам, подлежащим стратегической экологической оценке, в рассматриваемом Проекте называется «экологический отчет». Более того, «экологический отчет» должен учитываться в планах или программах...;

- согласно Протоколу по СЭО стратегическая экологическая оценка проводится в отношении планов и программ, которые разрабатываются для различных отраслей, включая энергетику, промышленность и так далее. Но «Проект СЭО Концепции развития ТЭК» рассматривает не планы и программы развития ТЭК, а действующую с 2014 года Концепцию развития ТЭК РК до 2030 года, которая, по мнению авторов Проекта, на основе «описания планируемых направлений внутренних изменений в энергетике» является программой, в отношении которой необходимо проведение СЭО!? Следует ли обращать внимание на то обстоятельство, что «планируемые направления внутренних изменений в энергетике» имеют отношение к состоянию энергетики в Республике Казахстан до 2014 года? И если предположить, что развитие энергетики – включая внутренние изменения, не было «заморожено» на рубеже 2013-2014 гг., то объективно «Проект СЭО Концепции развития ТЭК», мягко говоря, имеет достаточно зыбкое отношение к энергетике периода 2018-2019 гг. Объективно – рассматриваемый Проект невольно разворачивает принципы и процедуры СЭО вспять, т. е. осуществляет попытку поворота стратегических оценок не вперед в соответствии с планами и программами, а назад – в прошедшее время. Сложившаяся ситуация – и «Проект СЭО Концепции развития ТЭК», подтверждает специфику ситуации – суть которой состоит в том, что в громадном топливно-энергетическом комплексе нет – не разработано, ни одной отраслевой, республиканской программы! Но, чтобы нивелировать проблему – назовем действующую Концепцию программой, проведем СЭО и – проблемы как бы не было!

Как говорить в таких случаях – «на безрыбье и рак рыба», но если:

1. Введение в Проекте «Стратегическая экологическая оценка (СЭО) Концепции развития ТЭК РК до 2030 года» вызывает некоторое беспокойство и недоумение – что нас ждет, не перекохнет ли проявляющийся волюнтаризм в процедуру СЭО, когда Республика Казахстан присоединится к Протоколу по СЭО?

2. Методология организации процесса (стр. 4 «Проекта СЭО Концепции развития ТЭК»).

Процесс СЭО организован поэтапно: (1) определение сферы охвата (Отчет о сфере охвата) и (2) проведение полной оценки (Экологический отчет). Консультации с заинтересованными сторонами, как со стороны государственных органов, так и общественности запланированы на всех этапах СЭО.

В разделе 2 – Методологии организации процесса, т. е. «в учении о научном методе познания и организации процесса» пропущена Статья 4 Протокола по СЭО «Сфера применения в отношении планов». В данной статье – пункты 1 и 2, говорится о том, что «Каждая сторона обеспечивает, чтобы стратегическая экологическая оценка проводилась в

отношении планов и программ ..., которые могут вызвать существенные экологические... последствия, кроме того СЭО проводится в отношении планов и программ – далее перечисляется целый ряд отраслей и т. д.

### 2.1. Предварительная оценка и определение сферы охвата.

Очевидно, в связи с отсутствием подготовленных для выполнения в рамках Концепции развития ТЭК планов и программ, в сфере охвата СЭО авторы проекта рассматривают:

- на основе проведения первоначальных консультаций и на основе сферы охвата будет подготовлен предварительный отчет, описывающий общие рамки требуемой информации, объекты планируемого анализа и т. д.

Но далее ... «Подготовка данного отчета не является обязательной, однако его наличие позволяет формализовать процесс<sup>\*)</sup> документирования его результатов ...»

*\*) «формализовать процесс» - если уж откровенно говорится о ненужности подготовки отчета, то тем более формализация процесса документирования его результатов только подчеркнет ущерб по существу дела.*

Иначе говоря, «Проект СЭО Концепции развития ТЭК» рекомендует следующую процедуру:

1. Необходимо принять решение о проведении СЭО и следующим шагом должно стать определение сферы охвата.

2. На основе рекомендаций и консультаций, и на основе сферы охвата идет подготовка предварительного отчета, описывающего общие рамки требуемой информации. Но данный отчет не является обязательным.

Необязательность подготовки предварительного отчета не является жестом доброй воли разработчиков «Проекта СЭО Концепции развития ТЭК». Просто то, что в Протоколе по СЭО Ст. 5 определено как «Предварительная оценка» в «Проекте СЭО Концепции развития ТЭК» стало «Предварительным отчетом», который должен быть подготовлен на основе «сферы охвата». Следует, однако, напомнить, что Ст. 5 «Предварительная оценка» Протокола по СЭО определяет каждой Стороне оценить – «могут ли планы и программы, упомянутые пунктах 3 и 4 статьи 4 «Сфера применения в отношении планов и программ», вызывать существенные экологические, в том числе связанные со здоровьем населения, последствия путем их индивидуального изучения или определения типов планов и программ, либо посредством сочетания обоих пунктов.

Далее из «Проекта СЭО Концепции развития ТЭК» – «На первом этапе сформированная команда экспертов определяет сферу охвата для целей дальнейшего полного проведения СЭО». Отметим, что в Протоколе по СЭО нет таких определений как – «полное или неполное» проведение СЭО! Также абсолютно некорректна попытка определения сферы охвата для целей «полного или иного проведения СЭО». В статье 6 Протокола по СЭО «Определение сферы охвата» четко определено, что каждая Сторона самостоятельно устанавливает, не только правила для определения, какая информация подлежит включению в экологический доклад, обеспечивает мнение природоохранных органов, но и стремится предоставить возможность заинтересованной общественности принять участие в определении, какая информация подлежит включению в экологический доклад.

С учетом приведенного выше краткого изложения содержания Ст. 6 Протокола по СЭО «Определение сферы охвата» возникает вопрос – какую «Сторону» в «Проекте СЭО Концепции развития ТЭК» представляет сформированная команда экспертов? Вопрос не случаен, поскольку в Ст. 2 Протокола по СЭО допускается три «Стороны», причем каждая «Сторона» наделена своими – присущими данной стороне функциями! В определенной мере можно согласиться, что «команда привлеченных экспертов» на высоком уровне определяет «какая информация подлежит включению в экологический доклад», возможно, она «обеспечит мнение природоохранных органов и органов здравоохранения», но каким

образом «заинтересованной общественности» из разных регионов Республики Казахстан будет, а точнее была предоставлена возможность принять участие в определении, какая информация должна быть включена в экологический доклад?

С нескрываемой степенью скептицизма ответы на поставленные вопросы можно найти в разделе «Выбранные заинтересованные стороны и консультации», стр. 75-76 «Проекта СЭО Концепции развития ТЭК», Отчет по определению сферы охвата СЭО.

В данном разделе Проекта говорится и о возможности заинтересованных сторон ... обсуждать, обозначать мнения и предоставлять рекомендации и т. д. Говорится и том, что критерием заинтересованной стороны (и соответственно потенциальной стороной для консультаций) является любой субъект, прямо или косвенно связанный с энергетическим сектором или является субъектом проведения государственной энергетической политики... Заинтересованной стороной также являются ... граждане, которые потенциально могут подвергаться воздействию и т. д. Но, следует остановиться, потому что и далее в разделе «Выбранные заинтересованные стороны ...» мы не найдем ответа на вопрос – кто выбрал «заинтересованные стороны» и тем более из их среды «значимые заинтересованные стороны».

Но это лишь часть открытий, далее, по мнению авторов Проекта СЭО Концепции развития ТЭК именно «значимые заинтересованные стороны могут внести свой вклад в процесс принятия решений, когда еще возможен выбор любого их варианта». Откровенно говоря, данное приглашение свидетельствует о возможности – допустимости повлиять на процесс Стратегической экологической оценки всем, кто по каким-то критериям относится или соответствует категории «значимые заинтересованные стороны».

Рассматриваемый Проект «Стратегическая экологическая оценка (СЭО) Концепции развития ТЭК РК до 2030 года. Отчет по определению сферы охвата СЭО», содержит много интересных и даже уникальных положений, которые должны стать предметом изучения и анализа всех «Сторон», указанных (их просто невозможно перечислить) в Протоколе по СЭО.

Вместе с тем, заслуживают особого внимания рекомендации «Счетного Комитета по контролю за исполнением Республиканского бюджета» - «о необходимости оформления дополнения к документу в форме плана мероприятий» (по результатам проверки в 2017 г.). Это связано с тем, что статус Концепции развития ТЭК предполагает наличие описания предметных механизмов реализации целей и задач Концепции ТЭК. Появляется надежда, что разработанный план мероприятий будет состоять из блока конкретных – планов и программ по каждому или основным отраслям топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан. Подобные отраслевые специализированные планы и программы, а не в целом весь план мероприятий, должны стать предметом стратегической экологической оценки – в полном соответствии с Протоколом по СЭО. С учетом рекомендаций Счетного Комитета по контролю за исполнением Государственного бюджета приказом Министра энергетики в сентябре 2017 года было принято решение о полном обновлении Концепции развития ТЭК. Обновленная Концепция предполагает ... использование нового подхода к методологии ее подготовки, при этом основная задача заключается в увязке ... Концепции развития ТЭК и стратегических документов развития страны с программами по практической реализации в топливно-энергетическом комплексе. На текущий момент действует «Стратегический план Министерства энергетики Республики Казахстан на 2017-2018 годы».

Решение о полном обновлении (фактически переработке) Концепции развития ТЭК и приведении ее в соответствие с требованиями Протокола по СЭО (отчет о СЭО должен содержать обоснование соответствующим рекомендациям) требует наделения Концепции развития ТЭК статусом самостоятельной системообразующей роли и задачами, которые являются узким местом в энергетическом планировании. Подобное решение, при всей его актуальности и учете «общемировых трендов в экономической системе, экологии, технологических изменений в добыче, производстве, распределении и потреблении

энергетики», оставляет открытым вопрос о соответствии обновленной Концепции развития ТЭК нормам, принципам и требованиям Протокола по СЭО. Не исключено – произвольное толкование определений и понятий и даже игнорирование основополагающих требований Протокола по СЭО. К сожалению, примеры произвольного толкования определений (понятий) содержания Протокола по СЭО уже присутствуют, причем в таких документах, которые призваны обеспечивать фундамент стратегической экологической оценки. В связи с этим целесообразно вновь подчеркнуть, что «Стратегическая экологическая оценка означает оценку вероятных экологических, в том числе связанных со здоровьем населения, последствий и включает в себя определение сферы охвата экологического доклада и его подготовки, обеспечение участия общественности и получение ее мнения, а также учет в плане или программе положений экологического доклада и результатов участия общественности и высказанного ею мнения».

Раздел 6. Предлагаемые сферы охвата

Политические рекомендации по планированию Стр. 68.

Но, прежде чем рассмотрим «Политические рекомендации ...», вернемся к формулировке в выше приведенном абзаце на стр. 68. «Изменения и проблемы адаптации, насколько это возможно, рассмотрены в рамках «текущей СЭО». Поскольку появилась новая формулировка, обратимся к ее смысловому определению. «Текущий» - это значит наличный в данное время, теперешний». А «текущее СЭО» - это естественно тот самый Проект «Стратегическая экологическая оценка (СЭО) Концепции ...», который мы рассматриваем. Тем самым авторы и консультанты Проекта как бы подводят к итоговым выводам проведенной работы – впервые в Республике Казахстан, до присоединения Казахстана к Протоколу СЭО Конвенции Эспо, разработан Проект «Стратегическая экологическая оценка Концепции развития ТЭК РК до 2030 года». И при этом уже никакого значения не имеет то, что при разработке Проекта проигнорированы принципы и процедуры Протокола по СЭО и, к сожалению, не выделено из Концепции развития ТЭК ни одного, из наиболее актуальных – не терпящих отлагательства плана и программы, в отношении которых стратегическая экологическая оценка должна быть проведена сегодня.

Итак: Политические рекомендации по планированию

Фундаментальным недостатком Концепции развития ТЭК является частое отражение в ней конкретных индикативных целей на долгосрочный период. С подобным выводом трудно согласиться и, поскольку речь идет о необходимости внедрения в сознание не только экологов, но и управленцев и предпринимателей идей и принципов стратегической экологической оценки, объективно политическая рекомендация по планированию должна быть изложена в следующем: На основе конкретных индикативных целей – а цель, это то, к чему надо стремиться и что надо осуществлять – разработать планы и программы по отдельным сегментам ТЭК РК и провести стратегическую экологическую оценку каждого проекта!

### Заключение

Однако остается вопрос, почему за годы действия Концепции развития ТЭК на основе описанных планируемых направлений внутренних изменений в энергетике не разработаны (согласованы) планы и программы по наиболее актуальным направлениям развития энергетики? Ответ на данный и ранее поставленный вопросы – почему Стратегическая экологическая оценка осуществляется в отношении Концепции развития ТЭК, а не в отношении планов и программ, как того требует Протокол по СЭО, мы находим на стр. 9 – «некоторые элементы энергетики не имеют ... отраслевых программ», но при этом «многие элементы ТЭК имеют собственные программные документы, слабо связанные между собой, несмотря на то, что являются элементами единого целого. Говорить в данном случае о возможности объективной реализации Концепции ТЭК не приходится».

Но вместе с тем данное положение Концепции развития ТЭК позволяет не просто говорить, но и поставить вопрос перед международными консультантами – почему из тех

элементов ТЭК, которые имеют собственные программные документы или планы, не выбран один из них, который в полной мере или хотя бы частично соответствовала требованиям Протокола по СЭО? Отработка процедур СЭО на одном или двух программных документах из арсенала Топливо-энергетического Комплекса явились бы действительным вкладом в начало пути устойчивого развития страны и признания важности полного учета экологических, в том числе связанных со здоровьем населения, последствий при разработке и принятии планов и программ и, насколько это возможно, политики и законодательства Республики Казахстан.

Очевидно, что первая волна восторга от восприятия процедуры стратегической экологической оценки как «инструмента стратегического планирования» скоро пройдет и это будет начало нового пути, в котором стратегическая экологическая оценка будет играть важную роль при разработке и принятии планов, программ и, насколько возможно, политики и законодательства, и что более широкое применение принципов оценки воздействия на окружающую среду к планам, программам и законодательству еще более укрепит систематический анализ их существенных экологических последствий.

### **Извлеченные уроки**

1. Протокол по стратегической экологической оценке является универсальным документом, обеспечивающим полноту учета экологических, в том числе связанных со здоровьем населения, соображений при разработке и принятии планов и программ и, насколько это возможно, политики и законодательства.

2. Протокол по СЭО является частью Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. На основе стратегической экологической оценки обеспечивается разработка упреждающей политики и предотвращения, уменьшения и мониторинг значительных вредных видов воздействия на здоровье населения и окружающую среду в целом и, в частности, в трансграничном контексте.

3. Протокол по СЭО и процедура стратегической экологической оценки содержат основные положения Орхусской конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступ к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды. СЭО включает в себя обеспечение участия общественности и получение ее мнения, а также учет в плане или программе результатов участия общественности и высказанного ею мнения.

4. Необходимо на уровне различных экологических научных и научно-производственных организаций, ассоциаций природопользователей и других общественных организаций экологического профиля провести серию семинаров и публичных обсуждений по вопросам содержания и применения процедур Стратегической экологической оценки. Целесообразно также подготовить ряд публикаций по вопросам СЭО, при этом особое внимание уделить уже проявляющейся проблеме произвольного толкования определений или их подмена скринингом – искажающих смысл и содержание Протокола по СЭО.

5. Предложить экспертам и консультантам международных организаций, участвующих в Проекте «Стратегическая экологическая оценка (СЭО) Концепции развития ТЭК РК до 2030 года. Отчет по определению сферы охвата СЭО» и консультирующих национальных экспертов Республики Казахстан, провести аналитическое исследование на тему: «Пределы допустимого произвольного толкования определений и процедур Протокола по СЭО» и, на основе международного опыта, пределы произвольного – не канонического \*) толкования определений СЭО.

*\*) канонический – твердо установленный*

### **Список литературы**

1. Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года. Утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 г., № 724.



2. Проект «Стратегическая экологическая оценка (СЭО) Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года. Отчет по определению сферы охвата СЭО». 27 февраля 2018 г.

3. Отчет по реализации Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. Республика Казахстан, Астана, 2005 г.

4. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. 25 февраля 1991 г., г. Эспо, Финляндия. Республика Казахстан присоединилась к Конвенции Эспо 21 октября 2001 г. Стороной Конвенции Эспо Республика Казахстан стала 11 апреля 2001 г.

5. Протокол по стратегической экологической оценке к Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. Киев, 2003 г. - Протокол по СЭО к Конвенции Эспо открыт для присоединения с 1 января 2004 г.

<sup>1</sup>А.И.Шустов, <sup>2</sup>Н.П.Огарь, <sup>3</sup>В.А.Кысыков, <sup>4</sup>Н.Н.Попов, <sup>5</sup>В.В.Кирикович, <sup>6</sup>А.Ш.Канбетов

<sup>1</sup>Тәуелсіз сарапшы, Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі сараптамалық кеңесінің мүшесі, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup> «Терра» қашықтықтан зондтау орталығы және ГАЖ «Алматы, Қазақстан,

<sup>3</sup> «Батыс Дала» ЖШС, Атырау, Қазақстан, <sup>4</sup> «Казэкопроект» ЖШС, Атырау, Қазақстан

<sup>5</sup> ECOTERA ЖШС, Алматы, Қазақстан

<sup>6</sup> «С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

**2030 ЖЫЛҒА ДЕЙІН ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ОТЫН-ЭНЕРГЕТИКА КЕШЕНІН ДАМУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫНЫҢ «СТРАТЕГИЯЛЫҚ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ» ЖОБАСЫНА (СЭБ) АШЫҚ ПІКІР. СЭБ ҚАМТУ АЙМАҒЫН АНЫҚТАУ БОЙЫНША ЕСЕП. («ЖОБАЛАУ БОЙЫНША САЯСИ ҰСЫНЫСТАР» — ДАМУДЫҢ НӨЛДІК СЦЕНАРИЙІ РЕТІНДЕ)\***

**Түйіндемe.** Бұл жұмыста Қазақстан Республикасының Үкіметі 2014 жылы бекіткен Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың 2030 жылға дейінгі қолданыстағы тұжырымдамасына (ОЭК), қоршаған ортаға әсер ету Конвенциясына (Эспо) стратегиялық экологиялық бағалау (СЭБ) жөніндегі Хаттаманың мақсаттары мен анықтамаларын дұрыс қолданбау тәжірибесі қарастырылады. СЭБ жобасында ОЭК дамыту тұжырымдамасын қолдану СЭБ жөніндегі хаттамада жоқ – «Стратегиялық жоспарлау құралынан» бастап «таңдап алынған және маңызды мүдделі тараптарға» дейін жаңа ұғымдар мен ұйғарымдарды уәкілетті органдардың мамандарын ғана емес, сондай-ақ жұртшылық пен экологтардың белсенді бөлігін де жалған ақпаратпен қамтамсыз етеді.

Аталған Жобаның қәтелілігінің «оң» нәтижелілігі оған тек қазақстандық емес, халықаралық сарапшы – консультанттардың қатысуымен қамтамсыз етілген, 2030 жылға дейінгі ҚР ОЭК тұжырымдамасының тіпті СЭБ жобасында да, тіпті 2015 жылға дейінгі ҚР ОЭК дамыту бағдарламасына (Астана, 2005 ж.) және басқа да жобалар мен бағдарламаларға ЭОЖ рәсімін қолдану тәжірибесі ескерілмейді. Объективті шындығында 2014 жылы бекітілген ОЭК-тің 2015 жылға дейінгі даму бағдарламасы мен ОЭК-тің 2030 жылға дейінгі даму Тұжырымдамасы арасындағы өндірістік және функционалдық өзара байланыс жоқ деп болжау қиын.

**Түйін сөздер:** тұжырымдама, отын-энергетика кешені (ОЭК), стратегиялық экологиялық бағалау (СЭБ), Эспо Конвенциясы, ЭСПО жөніндегі Хаттама, жоспарлар мен бағдарламалар, қамту саласы, Экологиялық баяндама, экологиялық есеп, таңдап алған мүдделі тараптар, маңызды мүдделі тараптар.

**A.I.Shustov<sup>1</sup>, N.P.Ogar<sup>2</sup>, V.A.Kysykov<sup>3</sup>, N.N.Popov<sup>4</sup>, V.V.Kirikovich<sup>5</sup>, A.Sh.Kanbetov**

<sup>1</sup> LLC «ECOTERA», Leading Specialist, former Vice Minister of Ecology and Bioresources of the Republic of Kazakhstan, independent expert, Member of the Expert Council of the Ministry of Ecology, geology and natural resources of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan, Almaty

<sup>2</sup> LLC «TERRA - Nature», Director, Kazakhstan, Almaty

<sup>3</sup> LLC «West Dala», Head of Department, Kazakhstan, Atyrau

<sup>4</sup> LLC «Kazekoproekt», Leading Specialist, Kazakhstan, Atyrau

<sup>5</sup> LLC «ЭКОТЕРА», Chief Specialist, Kazakhstan, Almaty

<sup>6</sup> NAO «Atyrau University of Oil and Gas», Kazakhstan, Atyrau

**OPEN OPINION ON THE PROJECT “STRATEGIC ECOLOGICAL ASSESSMENT” (SEA) OF  
THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF THE  
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**Until 2030. REPORT ON DETERMINING THE SCOPE OF SEA »  
 (“POLICY RECOMMENDATIONS FOR PLANNING” -  
AS A ZERO DEVELOPMENT SCENARIO) \*)**

**Abstract.** This paper considers the incorrect experience of applying the goals and definitions of the Protocol on Strategic Environmental Assessment (SEA), the Environmental Impact Convention (Espoo) to the current Concept for the Development of the Fuel and Energy Complex (FEC) of the Republic of Kazakhstan until 2030, approved by the Government of the Republic of Kazakhstan in 2014 year. The application of the Development Concept Fuel and Energy Complex (FEC) in the SEA Project, a number of new concepts and definitions that are not in the Protocol on SEA - from the "strategic planning tool" to the "selected and significant interested Parties", misinform not only specialists of authorized bodies, but also active part of the public, and environmentalists.

Evidence of the incorrectness of this Project, the “positive” effectiveness of which is ensured by the participation of not only Kazakhstani, but also international experts - consultants, is also that the draft SEA of the Concept of the Fuel and Energy Complex of the Republic of Kazakhstan until 2030 does not even take into account - experience is not even mentioned SEA for the Development Program of the Fuel and Energy Complex of the Republic of Kazakhstan until 2015 (Astana, 2005) and other projects and programs. It is difficult to assume that in objective reality there is no production and functional relationship between the Fuel and Energy Complex Development Program until 2015 and the Fuel and Energy Complex Development Concept until 2030, approved in 2014, i.e., during the period when the Fuel and Energy Complex Program was still operating.

**Keywords.:** Concept, Fuel and Energy Complex (FEC), Strategic Environmental Assessment (SEA), Espoo Convention, Protocol on SEA, plans and programs, scope, environmental report, environmental report, selected interested Parties, significant interested Parties.

УДК 541.8+553.637+661.724.4  
МНРТИ 31.19.15

**Д.Г.Берниязова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан

**О РАСТВОРИМОСТИ ДИПИНАКОНБОРАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ В  
АЦЕТОНЕ**

**Аннотация.** Дипинаконбораты щелочных металлов, содержащие как органическую, так и неорганическую части, являются интересным объектом для дальнейшего исследования. Нами проведена работа по изучению растворимости этих соединений в различных растворителях, а также исследование продуктов их взаимодействия с растворителями.

Это необходимо прежде всего для изучения обменных реакций при синтезе в неводных средах и для целей очистки и разделения.

В работе освещаются результаты исследования растворимости дипинаконборатов щелочных металлов в ацетоне. Результаты исследований показали, что дипинаконбораты щелочных металлов малорастворимы в ацетоне и растворимость их несколько увеличивается в ряду  $K^+ > Na^+ Li^+$ .

**Ключевые слова:** ацетон, бораты, маннит, фенофталин.

### Экспериментальная часть

Ранее нами был описан синтез и некоторые физико-химические свойства дипинаконборатов калия, натрия и лития [1]. Известно, что подобные соединения могут обладать свойствами антисептиков, антиокислителей, антидетонаторов и т. п.

Растворимость определялась по содержанию бора в насыщенных ацетоновых растворах при 20°. Насыщение производилось в сосудах, предложенных Н. С. Курнаковым, снабженных механической мешалкой с масляным затвором [2]. Навески воздушно-сухих препаратов ди- пинаконборатов лития, натрия и калия вводились в сосуды с отмеренным объемом (100 мл) очищенного ацетона. Бор определялся алкалометрически в присутствии маннита с фенолфталеином в качестве индикатора [3]. Для исключения ошибок при титровании бора вводилась поправка на холостой опыт с 20 мл ацетона. Анализ проб на содержание бора, отобранных через определенные промежутки времени, показал, что равновесие достигается через 10 ч при условии непрерывного перемешивания. Фильтрат после отделения нерастворившейся части навески подвергали кондуктометрическому анализу и упаривали до полного удаления растворителя. Полученные «сухие остатки» и нерастворившуюся часть навески подвергали химическому анализу и снимали их ИК-спектры поглощения на инфракрасном спектрометре 1ГК-20 в таблетках, спрессованных с бромистым калием. Содержание углерода и водорода определялось путем сжигания навески в токе кислорода.

Кондуктометрические исследования производились измерением электропроводности растворов при 20° на кондуктометре ММ34-59.

Ошибка измерения составляет ±1%, что для удельной электропроводности равно  $\pm 10^{-7} \text{ ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ .

### Обсуждение результатов

В таблице 1 приведены результаты измерения удельной электропроводности насыщенных ацетоновых растворов дипинаконборатов щелочных металлов и растворимость этих солей в ацетоне.

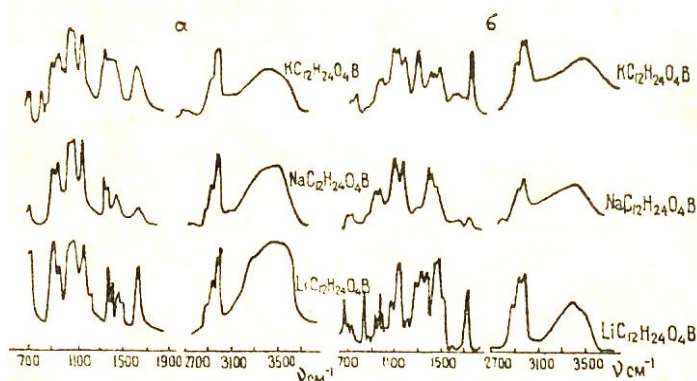
Таблица 1 - Растворимость дипинаконборатов щелочных металлов и удельная электропроводность их насыщенных растворов в ацетоне при 20°С

Вещество	Электропроводность		Растворимость в ацетоне, мг/100 мл раствора
	удельная, $\text{ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$	эквивалентная, $\text{см}^2 \cdot \text{ом}^{-1}$	
$\text{Li}[(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2)_2\text{B}]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$	$10 \cdot 10^{-7}$	0,714	36,0
$\text{Na}[(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2)_2\text{B}]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$	$29 \cdot 10^{-7}$	1,93	41,6
$\text{K}[(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2)_2\text{B}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	$74 \cdot 10^{-7}$	4,62	46,0
Ацетон	$1,86 \cdot 10^{-7}$	—	—

Удельная электропроводность ацетона, по литературным данным, при 20°С равна  $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$

Сравнивая значения электропроводностей дипинаконборатов щелочных металлов между собой, можно сказать, что их величины очень различны. Наибольшая удельная электропроводность соответствует ацетоновому раствору дипинаконбората калия, она почти в 40 раз больше, чем чистого ацетона. Эквивалентная электропроводность также увеличивается от лития к калию. Можно предположить, что возрастание эквивалентной электропроводности ацетоновых растворов дипинаконборатов щелочных металлов связано с различными значениями подвижности ионов щелочных металлов. На рисунке приведены ИК-спектры поглощения «сухих остатков» дипинаконборатов лития, натрия и калия, нерастворимой части навески в ацетоне одного из исходных веществ – Li-дипинаконбората. Сопоставление ИК-спектров поглощения нерастворившейся в ацетоне части дипинаконборатов щелочных металлов (рис. 1 а) между собой и со спектрами исходных

дипинаконборатов показывает, что они идентичны. Это подтверждают и данные химического анализа (табл.2).



ИК-спектры поглощения.  $\alpha$  – твердая фаза (нерастворимые в ацетоне остатки дипинаконборатов лития, натрия, калия);  $\beta$  – "сухие остатки" дипинаконборатов после испарения ацетона

Таблица 2 - Результаты химического анализа «сухих остатков» из ацетоновых растворов и перастворившейся части дипинаконборатов щелочных металлов

Вещество	Химический состав, %											
	Исходное вещество				Нерастворимый остаток				Сухой остаток			
	С	н	В	Ме	с	Н	В	Ме	С	Н	В	Ме
$Li [B(C_6H_{12}O_2)_2] X \cdot 4H_2O$	42,6	9,45	3,19	2,07	42,07	9,57	3,4	2,3	—	—	—	—
$Na[B(C_6H_{12}O_2)_2] X \cdot 4H_2O$	40,6	9,03	3,05	6,49	41,4	9,4	3,18	6,57	—	—	—	—
$K[B(C_6H_{12}O_2)_2] X \cdot 4H_2O$	38,9	8,65	2,92	10,5	39,2	8,73	2,95	10,94	65,4	9,2	2,3	0,14

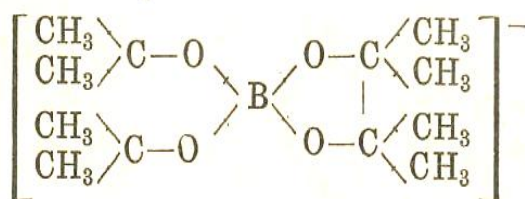
Примечание. «Сухие остатки» после растворения дипинаконборатов лития и натрия не анализировались.

Спектры поглощения «сухих остатков» (рис. 1, б) имеют области, общие со спектрами исходных соединений, но наблюдаются и заметные изменения спектра. Сохраняются полосы поглощения валентных колебаний четырехкоординированного бора в области  $960\text{--}990\text{ см}^{-1}$

Полосы поглощения  $1380, 1460$  и  $2890, 2950\text{ см}^{-1}$  относятся соответственно к деформационным и валентным колебаниям групп  $CH_3$ .

Сохраняются также полосы поглощения в области  $1070\text{--}1200\text{ см}^{-1}$ , указывающие на наличие связи  $C\text{—}O\text{—}$  в соединении.

На основании этого можно сказать, что анион дипинаконборной кислоты при растворении дипинаконборатов щелочных металлов в ацетоне сохраняет свое строение и растворение происходит инконгруэнтно.

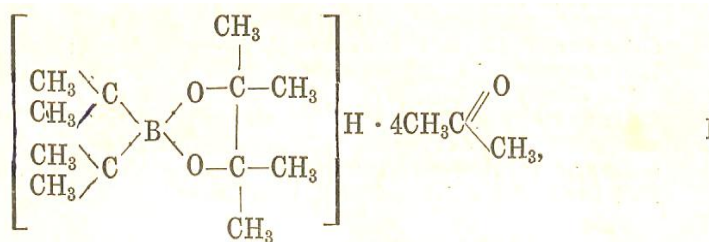


Необходимо отметить, что в спектрах поглощения «сухих остатков» дипинаконборатов отсутствует полоса  $1640\text{ см}^{-1}$ , свидетельствующая о наличии кристаллизационной воды в соединении. Видимо, при растворении дипинаконборатов в ацетоне происходит их дегидратация. Полоса поглощения средней интенсивности  $1726\text{ см}^{-1}$  дает возможность предполагать присутствие карбонильной группы в этих соединениях.

Наши рассуждения, вероятно, могут служить предпосылками к тому, что при растворении дипинаконборатов щелочных металлов в ацетоне происходит химическое взаимодействие.

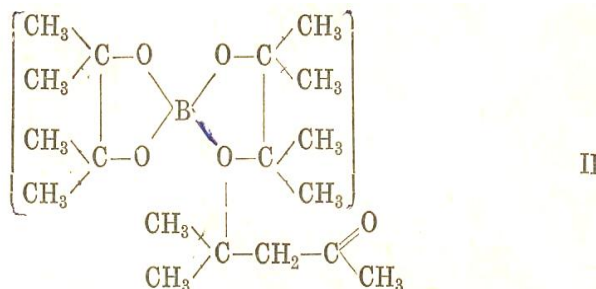
По данным химического анализа (табл. 2) и ИК-спектра поглощения «сухого остатка» (рис. 1, б), полученного после растворения К-дипинаконбората, можно предположить, что продуктом взаимодействия последнего с ацетоном является соединение, в которое входят анион дипинаконборной кислоты и ацетон.

Это может быть соединение типа:



в котором кристаллизационная вода замещена ацетоном. Расчетный химический состав такого соединения следующий (%): С – 66,4; Н – 11,3; В – 2,53; О – 19,97 (определяли по разности). Общая формула –  $\text{BC}_{24}\text{H}_{48}\text{O}_8$ .

Другое предполагаемое соединение типа сложного кетона:



Расчетное содержание элементов в этом соединении следующее (%): С — 62,9; Н — 10,5; В — 3,02; О — 23,58. Общая формула —  $\text{BC}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_5$ . На основании данных таблицы 2 можно написать общую формулу «сухого остатка» —  $\text{BC}_{125}\text{H}_{44}\text{O}_7$ .

Сравнивая эти результаты, мы склонны приписать полученному после растворения дипинаконбората калия в ацетоне соединению формулу I.

Небольшое количество калия в «сухом остатке» можно объяснить растворимостью в ацетоне едкого калия, который может образовываться как продукт реакции.

Для более определенного решения вопроса о природе продуктов взаимодействия дипинаконборатов щелочных металлов с ацетоном необходимы дальнейшие исследования.

### Выводы

1. Изучена растворимость дипинаконборатов щелочных металлов в ацетоне при  $20^\circ\text{C}$ .

2. Установлено, что дипинаконбораты щелочных металлов малорастворимы в ацетоне и растворимость их несколько увеличивается в ряду  $\text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$ .

Причем они растворяются инконгруэнтно, увеличивая электропроводность ацетона в 10—40 раз.

3. Высказаны предположения о природе «сухого остатка», образующегося при взаимодействии дипинаконбората калия с ацетоном.

**Список литературы**

1. Берниязова В.Г., Шварц Е.М., Беньковский В.Г., Леонидов И.Д – «Неорганическая химия», 1970, т.15, с. 401.
2. Курнаков Н.С., Макаров С.З – ИСФХА АН СССР, 1933, 4, 307
3. Книпович Ю.Н., Марачевский Ю.В, Анализ – Минерального сверья.Л, Госхимиздат 1959 г.

**Д.Г.Берниязова**

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

**СІЛТІЛІК МЕТАЛЛДАРЫНЫҢ ДИПИНАКОНБОРАТТАРЫНЫҢ  
АЦЕТОНДАҒЫ ЕРІГІШТІГІ ТУРАЛЫ**

**Түйіндеме.** Органикалық және бейорганикалық бөліктері бар сілтілік металдарды дипинаконбораттары әрі қарай зерттеу үшін қызықты объект болып табылады. Біз бұл қосылыстардың әртүрлі еріткіштерде ерігіштігі бойынша жұмыстар жүргіздік, сонымен бірге олардың еріткіштермен өзара әрекеттесу өнімдерін зерттедік.

Бұл ең алдымен сулы емес ортадағы синтез кезінде алмасу реакцияларын зерттеу және тазарту мен бөлу үшін қажет.

Бұл жұмыста ацетондағы сілтілік металл дипинаконбораттарының ерігіштігін зерттеу нәтижелері көрсетілген.,

**Түйінді сөздер:** ацетон, бораттар, маннитол, фенолфталеин.

**D.G.Berniyazova**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev» Atyrau, Kazakhstan

**ON THE SOLUBILITY OF DIPINACONBORATES OF ALKALI METALS IN ACETONE**

**Abstract.** Alkali metal dipinonaborates containing both organic and inorganic parts are an interesting object for further research. We carried out work on the solubility of these compounds in various solvents, as well as the study of the products of their interaction with solvents.

This is necessary primarily for the study of metabolic reactions during synthesis in non-aqueous media and for the purification and separation.

The results of a study of the solubility of alkali metal dipin concorates in acetone highlight in this work.

**Key words:** acetone, borates, mannitol, phenolphthalein.

**Р.И.Атырауова, Ә.А.Кусаев, Э.Б.Жунусова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа имени С. Утебаева», Атырау, Казахстан

E-mail: tahmina.66@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЕЙ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

**Аннотация.** Одним из важнейших факторов, влияющих на условия добычи и перекачки нефти по нефтепроводам и дальнейшего ее хранения и переработки, является компонентный состав нефти, от которого зависят ее физико-химические и реологические свойства. Поэтому изучение компонентного состава и физико-химических свойств нефти служит основой для оптимизации условий добычи, транспортировки и хранения нефти. Нами были изучены физико-химические характеристики Мангышлакских и Бузачинских нефтей. Проведенные исследования показали, что в зависимости от месторождения, характеристики нефтей отличаются. В результате их смешения возможно получение смесей нефтей с лучшими для транспортировки и переработки качествами.

В результате исследования выбрано оптимальное концентрационное соотношение компонента перекачиваемой нефтесмеси.

**Ключевые слова:** физико-химические свойства, нефть, плотность, вязкость, температура.

Для исследования физико-химического состава нефти используются различные методы физико-химического анализа. [1]

При исследовании проб с месторождений применялись методики ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости, ГОСТ 19932-99 (ИСО 6615-93). Нефтепродукты. Определение коксуемости методом Конрадсона, а также Методика и техника определения физико-химических свойств по ГОСТ 6370-83. [2,3]

В таблице 1 приведены физико-химические характеристики пяти ходовых проб Западно-Казахстанских нефтесмесей.

Из них две пробы высокозастывающие. Первая малосернистая нефтесмесь с плотностью при 20°C 839,4 кг/м<sup>3</sup> и кинематической вязкостью при 30°C 45,4 мм<sup>2</sup>/с застывает при 15°C. Она содержит 17,3% парафина (с температурой плавления 54°C), 1,87% асфальтенов и 11,66% силикагелевых смол. При разгонке ее в аппарате АРН-2 до 200°C выкипает 21,5%, а до 350°C 41,7% светлых фракций. Она содержит 0,0129% меркаптановой серы, обусловленной присутствием в ее составе Тенгизской нефти.

Вторая высокозастывающая проба с плотностью при 20°C 875,8 кг/м<sup>3</sup> и кинематической вязкостью при 50°C 174,5 мм<sup>2</sup>/с имеет температуру застывания значительно высокую чем Мангышлакская.

Эта высоковязкая нефтесмесь содержит 6,2% асфальтенов, 10,11% силикагелевых смол и 15,61% парафина (с температурой плавления 68°C). Она имеет также высокую коксуемость (5%).

Сернистые нефтесмеси имеют низкие температуры застывания (-26 и -8°C), сравнительно маловязкие. Их кинематическая вязкость при 20°C 24,3 и 31,2 мм<sup>2</sup>/с, соответственно. Смесь, состоящая из 62% Бузачинской и 38% Тенгизской нефтесмесей содержит более 50% светлых фракций выкипающих до 350°C. Как видно из таб.1 при одинаковом содержании Тенгизской компоненты содержание меркаптановой серы больше в нефтесмесях на основе Бузачинских нефтей.

Более вероятным объяснением этого факта может быть предложение снижения содержания меркаптанов вследствие их химического превращения с неуглеродными компонентами нефтесмесей (асфалтены, следы влаги и др.)

Концентрация этих компонент различны для Бузачинских и Мангышлакских нефтей.

Безусловно, состав и свойства асфальтенов Мангышлакской нефти отличаются от таковых для асфальтенов Бузачинских нефтей. В этой связи постановка специальных опытов по изучению изменению содержания меркаптанов также и сероводорода в Западно-Казахстанских нефтесмесях в процессах их транспортировки и хранения представляет определенный интерес.

В таблице 2 приведены содержания сероводорода и меркаптанов в бензиновых фракциях трех проб Западно-Казахстанской нефтесмеси. По мере повышения температуры отбора фракции содержания этих компонентов уменьшается. С целью установления пределов изменения значений основных физико-химических характеристик Западно-Казахстанской нефтесмеси на основе товарных нефтей Узени, Жетыбая, Каламкаса, Тенгиза и Прорвы были составлены две группы нефтесмесей. Сперва, исходя из объемов поставки нефтей смежных месторождений, составлялись три смеси: смесь 1 состава 82% Каламкас + 18% Узень; смесь 2 состава 82% Тенгиз + 18% Прорва и смесь 3 состава 39,4% Узень + 18,6% Жетыбай + 42% Каламкас.

Далее составлялись сернистые нефтесмеси путем перемешивания смеси 1 со смесью 2, при концентрации последней 30-50%. Аналогично, менее сернистые смеси составлялись путем перемешивания смеси 3 с 30-50% смеси 2, т.е. Тенгизской нефтесмеси. Физико-



химические характеристики составленных в упомянутых соотношениях компонент модельных нефтесмесей приведены в таблице 3. Процентные содержания компонент в нефтесмесях 1,2 и 3 выбраны из планируемых поставок нефтей.

Нефтесмесь 1 (Каламкасская нефть с примесью Узеньской) плотностью 889,5 кг/м<sup>3</sup> кинематической вязкостью при 20°С 106,2 мм<sup>2</sup>/с сернистая (сера 1,35%), низкозастывающая и парафиновая (8,6% парафина с температурой плавления 55°С). При фракционной перегонке в аппарате АРН-2 до 200 и 350°С выкипает соответственно 12 и 34,6% масс. Она по плотности, содержанию парафина и особенно по фракционному составу не удовлетворяет требованиям ТУ (8).

Таблица 1 - Физико-химические характеристики Западно-Казахстанских нефтесмесей

		Нефтесмесь(состав)				
		Малосернистая (76.6% Мангышлак+ 23.4% Тенгиз)	Сернистая (69.2% Бузачи+ 30.8%Тенгиз)	Малосернистая (50% Мангышлак+ 50%Тенгиз)	Сернистая (62% Бузачи+ 38%Тенгиз)	Малосернистая (62% Мангышлак+ 38%Тенгиз)
Плотность при 20 кг/м <sup>3</sup>		839,4	869,4	847,7	854,1	875,8
Вязкость, мм2/с	v <sub>20</sub>	45,4	24,3	17,9	31,2	-
	v <sub>50</sub>	12,8	10,8	5,65	6,3	174,5
t <sub>зас</sub> , °С		15	-26	-4	-8	34
Парафин	%	17,3	7	6,38	7,14	15,61
	тпл	54	49	59	56	68
Содержание, % масс	асфальтенов	1,87	3	1,89	1,6	6,2
	Смол силикагель	11,66	14	10	10,54	10,11
	Серы меркаптановой	0,56	1,3	0,47	1,22	0,58
Коксуемость, %		-	-	3,37	3,65	5
Выход фракций, % масс	До 200 <sup>0</sup> С	21,5	18,1	23,9	32,8	30,83
	До 350 <sup>0</sup> С	41,7	41,3	46,4	50,4	46,4

Таблица 2 – Содержание сероводорода и меркаптанов в бензиновых фракциях Западно-Казахстанских нефтесмесей

Температура отбора фракций, °С	Западно-Казахстанская		Мангышлак-Тенгиз		Бузачи	
	H <sub>2</sub> S%	RSH,%	H <sub>2</sub> S%	RSH,%	H <sub>2</sub> S%	RSH,%
н.к. -44		0,0164	0,0063	0,013	0,0061	0,021
44-62	0,0040	0,0151	0,0045	0,015	0,004	0,020
62-95	0,0039	0,0148	0,0039	0,0148	0,002	0,023
95-122	0,0037	0,0139	0,02	0,0135	-	-
122-150	0,0024	0,0145	-	-	-	-
150-200	-	0,0188	-	-	-	-

Аналогично, характеристики нефтесмеси 3, содержащая нефти основных месторождений Мангышлака и Каламкаса (42% мас.), также отклоняются от требования упомянутого ТУ. При добавлении к ним (смесям 1 и 3) Тенгизской нефтесмеси уменьшается,



а содержание в них светлых фракций повышается. Первая группа нефтесмесей с преобладанием в составе Каламкаской и Тенгизской нефтей (смеси 4,5,6) низкозастывающие, содержание серы около 1%, парафина менее 7%. Содержание бензиновой фракции (до 200°С) находится в пределах 19,3-24,2%, а суммарное содержание светлых в пределах 44,9-51,9% масс.

Вторая группа нефтесмесей (7,8,9) из-за повышенного содержания парафина (9,2-11,3%) являются высокозастывающими; содержание серы в них 0,74-0,75 масс., плотность при 20°С менее 855 кг/м<sup>3</sup>; содержание фракций, выкипающих до 200°С и 350°С соответственно находится в пределах 20,4-25 и 47,9-53,9% мас.

Из приведенных данных (таблица 3) следует:

1. Как низкозастывающие, так и высокозастывающие нефтесмеси (4-9) сернистые (содержащие серы 0,74-1,15) и высокосмолистые (общее содержание смолисто-асфальтеновых веществ 11,21-15,23%, коксуемость 2,63/3,88%).

Таблица 3 - Физико-химические характеристики модельных (составленных в лаборатории) нефтесмесей на основе нефтей Каламкаса, Узени, Жетыбая, Тенгиза и Прорвы

№ нефтесмеси	Состав нефтесмеси	$\rho_{20}^{20}$ , кг/м <sup>3</sup>	Вязкость, мм <sup>2</sup> /с		$t_3$ , °С	S, %	M	Парафин		Содержание, %		K, %	Выход фр., %	
			20	50				%	$t_{пл}$ , °С	асфальтенов	Смолистые вещества		До 200°С	До 350°С
1	Каламкас 82%+Узень 18%	889,5	105,2	17,7	-18	1,35	319	8,64	55	1,74	17,68	5,13	12,0	34,6
2	Тенгиз 82%+Прорва 18%	819,8	3,7	2,0	-38	0,69	196	4,08	59	0,54	2,47	1,50	36,4	69,1
3	Узень 39,4%+Жетыбай 18,6%+Каламкас 42%	873,7	164,4	23,7	14	0,79	358	13,78	62	2,95	17,53	4,51	13,5	38,8
4	70% смесь 1+30% смесь 2	867,3	19,50	7,83	-16	1,15	308	6,7	59	1,38	13,12	3,88	19,3	44,9
5	60% смесь 1+40% смесь 2	859,1	15,17	5,42	-14	1,09	288	6,3	59	1,26	11,60	3,57	21,3	48,4
6	50% смесь 3+50% смесь 2	854,7	14,14	5,09	-6	1,02	282	5,9	59	1,14	10,07	3,31	24,2	51,9
7	70% смесь 3+30% смесь 2	851,2	400,7	7,96	8	0,76	299	11,3	59	2,23	13,00	3,28	20,4	47,9
8	60% смесь 3+40% смесь 2	850,7	30,78	7,77	5	0,75	275	10,3	59	1,98	11,5	3,08	22,7	50,9
9	50% смесь 3+50% смесь 2	842,8	37,5	5,42	-5	0,74	243	9,2	59	1,74	10,00	2,63	25,0	53,9

2. Содержание парафина в нефтесмесях (4-9) находится в интервале 5,9-11,3%, который для низкозастывающих нефтесмесей (4-9), как отмечали выше, составляют подинтервал 5,9-6,7%, а для высокозастывающих нефтесмесей (7-9) подинтервал 9,2-11,3%.

А) для низкозастывающих нефтесмесей

Наименование показателей	Норма	Метод испытания
1. плотность при 20°С (кг/м <sup>3</sup> ), не более	870	ГОСТ 3900-85
2. содержание серы (% масс.), не более	1,50	ГОСТ 1437-75
3. содержание парафина (% масс.) не более	8,0	ГОСТ 11851-85
4. содержание воды (% масс.) не более	1,0	ГОСТ 2477-82
5. содержание хлористых солей (мг/л) не более	100	ГОСТ 21534-76
6. содержание механических примесей (% масс.) не более	0,05	ГОСТ 6370-83
7. фракционный состав, % масс.		
до 200°С не менее	18	ГОСТ 11011-85
до 350°С не менее	40	ГОСТ 11011-85

Б) для высокозастывающих нефтесмесей

Наименование показателей	Норма	Метод испытания
1. плотность при 20°C (кг/м <sup>3</sup> ), не более	860	ГОСТ 3900-85
2. содержание серы (% мас.), не более	1,0	ГОСТ 1437-75
3. содержание парафина (% масс.) не более	15,0	ГОСТ 11851-85
4. содержание воды (% масс.) не более	1,0	ГОСТ 2477-82
5. содержание хлористых солей (мг/л) не более	100	ГОСТ 21534-76
6. содержание механических примесей (% масс.) не более	0,05	ГОСТ 6370-83
7. фракционный состав, % масс.		
до 200°C не менее	20	ГОСТ 11011-85
до 350°C не менее	45	ГОСТ 11011-85

Согласно данным таблице 3 требованиям ТУ 39-01-07-662-80 отвечает нефтесмесь №6 которая в своем составе содержит 50% Тенгизкой нефтесмеси. Нефтесмеси №8 и 9 удовлетворяют нормам ТУ по фракционному составу и плотности. Однако, содержание парафина в них более 8% (нормы ТУ).

Следовательно, для Западно-Казахстанских нефтесмесей целесообразно принятие вышеприведенных технических условий для низкозастывающих (на основе Мангышлакской, Каласкаской и Тенгизкой нефтей).

Использование Тенгизской нефтесмеси в качестве разбавителя как для Бузачинских, так и их смесей с Мангышлакскими имеет большой эффект – идет значительное снижение реологических параметров - уменьшение вязкости Бузачинских смесей, снижение температуры застывания, статистического, динамического напряжений сдвига и вязкости высокозастывающей смеси Мангышлакских нефтей, а также увеличивается выход светлых фракций.

#### Список литературы

1. Сигал И.Я., Ландау Ю.А., Дунаевская Н.И., Данилко Г.Д., Плачков И.В., Киевский М.И. Научно-познавательное издание «Энергетика: история, настоящее и будущее», Киев, 2011г.
2. ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) // Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости. ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19932-99 (ИСО 6615-93). // Нефтепродукты. Определение коксуемости методом Конрадсона. Издательство стандартов, 2001.

**R.Atyrauova, A.Kusaev, E.Zhunussova**

Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev, Kazakhstan, Atyrau

E – mail: tahmina.66@mail.ru

#### RESEARCH OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF OILS OF WESTERN KAZAKHSTAN DEPOSITS

**Abstract.** The results of studies of the physicochemical properties of deposits in Western Kazakhstan show in this article. It is shown that, depending on the field, the characteristics of the oils differ. As a result of their mixing, it is possible to obtain mixtures of oils with the best qualities for transportation and processing.

**Key words:** physicochemical properties, oil, density, viscosity, temperature.

**Р.Атырауова, А.Кусаев, Э.Б.Жунусова**

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

E – mail: [tahmina.66@mail.ru](mailto:tahmina.66@mail.ru)

### **БАТЫС ҚАЗАҚСТАН КЕН ОРЫНДАРЫНДАҒЫ МАЙЛАРДЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада Батыс Қазақстандағы кен орындарының физика-химиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері көрсетілген. Өрістерге байланысты майлардың сипаттамалары әр түрлі болатыны көрсетілген. Оларды араластыру нәтижесінде тасымалдау мен өңдеудің ең жақсы қасиеттері бар май қоспаларын алуға болады.

**Түйінді сөздер:** физика-химиялық қасиеттері, майы, тығыздығы, тұтқырлығы, температурасы.

## ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА

---

---

УДК 621.316  
МРНТИ 44.01.85.

**Д.У.Кульжанов, А.А.Кайреденов**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан  
E-mail: d.u.kulzhanov@mail.ru

### **ПРИМЕНЕНИЕ АСТУЭ ДЛЯ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Аннотация.** Система электроснабжения промышленного предприятия является динамической структурой, подвергающейся воздействиям.

Упорядочение учета электроэнергии, как следствие этого, обеспечение нормального производственного режима, выравнивание графика нагрузки, предоставление эксплуатационному персоналу достоверной информации о состоянии энергохозяйства способствуют повышению общего уровня технологической культуры производства и возможности управления им на современном уровне. Внедрение автоматической системы учета электроэнергии позволяет решить ряд проблем. В частности, оптимизировать производственные расходы.

АСТУЭ - современная система для учета электроэнергии, измерения ее объема, а также хранения полученных данных.

**Ключевые слова:** автоматизированные системы технического учета электроэнергии (АСТУЭ), программное обеспечение, затраты, контроль.

Одна из основных причин отставания Казахстана от международных стандартов производства – нерациональное управление расходом энергоресурсов. Причем это касается любых отраслей – от бюджетной сферы до промышленного сектора экономики. До сих пор на первое место выходит бесперебойная подача энергии, а сокращение энергопотребления на предприятии как бы отходит на второй план.

В последнее время в связи с принятием дополнений в Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности» (по состоянию на 15.01.2019 г.) стал актуальным вопрос об организации достоверного и современного учета потребления энергоресурсов во всех секторах экономики и жилищного хозяйства.

Управление энергопотреблением – это важная часть системы управления производственными затратами предприятия. Для ее функционирования необходима система мониторинга, обеспечивающая измерение параметров электроэнергии на различных участках электросети, передачу информации по каналам связи, архивирование измеренных данных и т. п. [1]

Перечислим некоторые задачи, которые позволяет решить правильно организованный энергетический менеджмент на промышленном предприятии:

- технический учет энергоресурсов – распределение потребляемой энергии по отдельным потребителям (подразделениям, цехам, отделам) предприятия;
- составление и мониторинг удельных норм расхода энергоресурсов на единицу выпускаемой продукции или услуги (целевой энергетический мониторинг);
- разработка и оценка эффективности выполнения энергосберегающих проектов;
- получение исходных данных для проектирования установок компенсации реактивной мощности и фильтров;

- оперативное выявление и ликвидация сверхнормативных потерь энергии;
- определение суточных графиков нагрузки по отдельным потребителям и оптимизация графика нагрузки предприятия;
- снижение лимитов нагрузки в часы максимума, снижение договорного максимума мощности;
- выбор оптимального тарифа для заключения договора на энергоснабжение;
- контроль соответствия качества электроэнергии требованиям стандарта и условиям договора на энергоснабжение;
- выявление и устранение причин нарушения качества электроэнергии;
- разработка и обеспечение функционирования механизма материального поощрения сотрудников за экономию энергии;
- расчеты с субабонентами за энергоресурсы.

Внедрение автоматизированной системы технического учета электроэнергии (АСТУЭ) позволяет автоматизировать учёт, добиться его максимальной точности, получить аналитическую информацию, которая необходима для разработки и корректировки программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

В составе АСТУЭ предусматривается реализация следующих основных подсистем [2]:

- подсистема технического учета электроэнергии выполняет задачи учёта активной и реактивной электроэнергии и мощности для сведения балансов, ведения структуры электропотребления по направлениям использования и поддержки планирования потребления электроэнергии;
- подсистема контроля качества электроэнергии выполняет задачи измерения параметров напряжения на секциях шин 6, 10 кВ в соответствии с требованиями ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- подсистема телемеханики выполняет задачи оперативного контроля состояния параметров электрического режима предприятия, а также управления электрооборудованием;
- подсистема мониторинга состояния электрооборудования выполняет задачи поддержки принятия решений по диагностике состояния электрооборудования на основании данных, полученных от других подсистем АСТУЭ;
- подсистема контроля параметров выработки тепловой энергии котельными выполняет задачи интеграции с существующими средствами и системами контроля параметров работы котельной с целью расчета удельных затрат электроэнергии и топлива на выработку тепловой энергии.;
- подсистема контроля эффективности использования электроэнергии. Выполняет задачи расчёта удельных затрат электроэнергии и поддержки принятия решений по оптимизации режимов потребления реактивной мощности;
- подсистема документооборота. Выполняет задачи подготовки и выдачи отчётов;
- подсистема администрирования и диагностики. Выполняет вспомогательные задачи по администрированию прав доступа, ведению справочников и классификаторов, диагностированию системы и конфигурированию системы.

В дополнение к основным подсистемам в составе АСТУЭ предусматривается реализация подсистемы обеспечения единого времени, реализующей источник единого времени для синхронизации внутренних часов технических средств АСТУЭ.

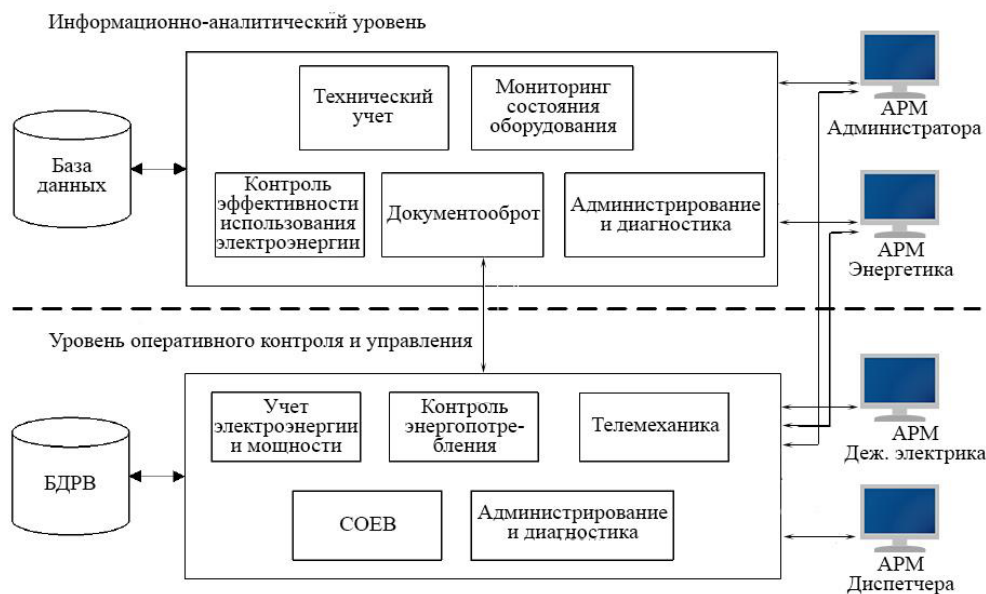


Рисунок 1. Функциональная схема ПО

Доступ пользователей Системы к ее информации и функциям осуществляется с помощью автоматизированных рабочих мест (АРМ), устанавливаемых на всех уровнях. Предусматривается реализация следующих типов АРМ [2]:

- АРМ дежурного электрика, обеспечивающий работу с подсистемой телемеханики, а также подсистемами мониторинга состояния электрооборудования и администрирования и диагностики, в части получения аварийных сообщений;

- АРМ энергетика, обеспечивающий работу с подсистемами технического учета и контроля качества электроэнергии, мониторинга состояния электрооборудования, документооборота и контроля параметров выработки тепловой энергии. Для данного АРМ допускается также работа с подсистемой администрирования и диагностики;

- информационный обмен между компонентами АСТУЭ реализуется способами и средствами, специфичными для различных уровней взаимодействия, описанных ниже;

- информационный обмен между подуровнем контроллеров телемеханики и технического учета и компонентами АСТУЭ подуровня измерительных преобразователей (счетчиков электроэнергии) осуществляется;

- обмен с цифровыми измерительными преобразователями и/или счетчиками электроэнергии по промышленной локальной сети со скоростью передачи не менее 9600 бит/с;

- при использовании аналоговых измерительных преобразователей обмен с ними осуществляется по выделенным каналам связи с использованием нормированных сигналов в соответствии с требованиями к техническому обеспечению;

- информационный обмен уровня АРМ предприятия с компонентами АСТУЭ нижележащих подуровней осуществляется:

- обмен с контроллером(ами) телемеханики и/или технического учета - с использованием промышленной локальной сети с пропускной способностью не менее 10 Мбит/с (в случае организации промышленной локальной сети с использованием средств радиосвязи требования к необходимой пропускной способности уточняются при проектировании);

- обмен с приборами контроля качества электроэнергии - по промышленной локальной сети со скоростью не менее 9600 бит/с. [3]

Информационный обмен между сервером(ами) и АРМ на уровне АРМ предприятия выполняется по промышленной локальной сети с пропускной способностью не менее 10 Мбит/с. [4]

Использование данной системы позволит значительно упростить работу инженеров, электриков и реализовывать программы повышения энергоэффективности, что в дальнейшем даст ощутимую финансовую отдачу. При существующем уровне конкуренции и высоких темпах развития производства это весьма немаловажный фактор.

#### Список литературы

1. В.И. Бабич. Копейка рубль бережет, или Каждый энерговатт должен быть учтен. - Журнал «ИСУП», - № 2(38)\_2012.
2. Федоров, А.А., Каменева, В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий: Учеб. для вузов.- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1984.- 472 с.
3. ГОСТ 27.002-2015. «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения».
4. ГОСТ 27.003-90. «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности».

**Д.Ө.Күлжанов, А.А.Қайреденов**

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

#### ӨНДІРІСТІК КӘСПОРЫНДАРДАҒЫ ЭЛЕКТРЭНЕРГИЯСЫН ЕСЕПКЕ АЛУ ҮШІН ЭТЕАЖ ҚОЛДАНУ

**Түйіндеме.** ЭТЕАЖ - бұл электр энергиясын есепке алу, оның көлемін өлшеу, сонымен қатар алынған мәліметтерді сақтаудың заманауи жүйесі. Электр энергиясын автоматты түрде есептеу өндіріс шығындарын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** электр энергиясын техникалық есепке алудың автоматтандырылған жүйелері (ЭТЕАЖ), бағдарламалық қамтамасыз ету, шығындар, бақылау.

**D.U.Kulzhanov, A.A.Kayredenov**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev», Atyrau, Kazakhstan

#### APPLICATION OF ASTAE FOR METERING OF ELECTRIC POWER AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

**Abstract.** ASTAE is a modern system for accounting for electricity, measuring its volume, as well as storing the received data. Automatic metering of electricity allows you to optimize production costs.

**Key words:** automated systems for technical accounting of electricity (ASTAE), software, costs, control.

ӘОЖ 621.002(063)

МНРТИ 73.01.21

**Е.Ө.Арстаналиев, С.Т.Сабырова**

С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті, Атырау, Қазақстан

E-mail: esen-65@mail.ru, sabyrova.saltanat@mail.ru

#### АВТОКӨЛІКТЕРГЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ОРТАЛЫҚТАРЫН БҮГІНГІ КҮН ТАЛАБЫНА САЙ ЖОБАЛАУДЫ НЕГІЗДЕУ

**Түйіндеме.** Бүгінгі таңдағы еліміздегі стратегиялық дамудың негізі, тасымал-логистикалық инфраструктураны дамыту болса, автокөліктерге техникалық қызмет көрсету станцияларына зор мән берілетіндігі сөзсіз. Жұмыста қазіргі сұрансты ескере отырып, бекеттерді жобалаудың даму бағыттары, теориялық негіздеуі сараланған, сонымен бірге

аймағымыздағы үлкен мәселе автокөліктерге техникалық жай-күй анықтау әсерлері қаралған. Саралау негізінде шет елдерде пайдаланылатын құрылғылар талданып, автокөліктерге техникалық қызмет көрсету бекеттерінің тиімділігін арттыру үшін - жаңа техникалармен технологияларды ендіруді, қызметкерлердің әлуметтік жағдайларын жақсартуды, олардың біліктілігін арттыруды және жұмыс қортындысын жақсартуға ұмтылысын қолдауды, материалды-техникалық және жөндеу базаларын жетілдіруді, жөндеу жұмыстарындағы әсіресе диагностикалау жұмыстарын комплексті механизациялауды ұйымдастыру қажеттілігі негізделген. Жұмыс қортындысымен, дипломдық жобалау жұмыстарының тақырыптарын негіздеу және технологиялық есептеулердің қандай бағытта жүргізілетіндігін бағдарлау мүмкіндігіне ие боламыз.

**Түйінді сөздер:** көлік, жобалау, техникалық қызмет көрсету, жөндеу, диагностикалау.

Соңғы жылдардағы Республикамыздың нарықтық дамуын саралай келе, тасымал-логистикалық инфраструктураны дамыту стратегиялық дамудың негізі екеніне ееекше тоқталып, үлкен мән берілгені байқалады. Қазақстан экономикасының қарыштап дамуына көлік қатынастарының, логистикалық орталықтардың дамуы серпін берері сөзсіз. Сондықтанда көліктерге көрсетілетін техникалық қызмет көрсету станцияларының жұмыстарын бүгінгі күн талабына сай сәйкестендіру кезек күттірмейтін шаралардың бірегейі. Еліміздегі халық шаруашылығының барлық саласына қызмет көрсететін тасымал көліктерге техникалық қызмет көрсету жұмыстарының жаңа, дамыған әдістері енгізілуде. Тасымал көліктердің өнімділігін әрі қарай арттыру және тасымалдардың өзіндік құнын төмендету үшін, есептеуші техникалардың көмегімен тез арада жоспарлауды жетілдіру, диспетчерлік басқаруды орталықтандыру және қалааралық тасымалдарда қысқа иін әдісін пайдалану бойынша жұмыстар қарқынды жүргізілуде.

Қазіргі таңда мүмкіндігінше өндірістік мамандандырылған тасымал құралдарын пайдалану кеңірек енгізілуде, автокөлік кәсіпорындарын ұлғайту жұмыстары жүргізіліп, өндірістік процестерді механикаландыру, автоматтау, роботтарды пайдалану және өнімділігі жоғары жаңа жабдықтарды қолданудың арқасында өндірістік алаңдар мен жабдықтарды пайдалану көрсеткіштері жақсаруда. Автокөлік саласының еңбек өнімділігін арттырудың қуатты тетігі автокөлік кәсіпорындарын жоспарлау мен экономикалық ыңдаландырудың жаңа әдістеріне жоспарлы түрде ауысу болып табылады.

Соңғы жылдары елімізде жаңа автокөлік кәсіпорындарының құрылысы және жұмыс істеп тұрған кәсіпорынды қайта жаңарту процестері айтарлықтай көбейді, ал келер жылдары автокөліктердің техникалық базасын одан да әрі дамытуға мақсат қойылған. Ұлғайтылған автокөлік кәсіпорындарында автокөліктер мен тіркемелерге техникалық қызмет көрсетудің барлық түрлерін өндірудің ағынды әдісі даму үстінде. Көлемдік-жоспарлау шешіміне құрылыс параметрлерін бір іздендіру талаптары (колонналардың бірыңғай торы, аралықтар) үлкен әсер етеді. Автокөлік кәсіпорындарының бір қабатты ғимараттары үшін ең көп таралған колонна қадамы 12 метр және биіктігі 4,8 - 6,0 метрді құрайтын 24 және 18 метр аралықпен біріздендірілген құрылыс конструкциялары пайдаланылады. Көп қабатты ғимараттар үшін бағана торы-9х6 метр және қабаттың биіктігі -3,6 метр болуы қажет.

Әкімшілік-тұрмыстық мақсаттағы жеке тұрған немесе жапсарлас салынған ғимараттар үшін бағаналар торы 6х6 метр және қабаттың биіктігі 3,3 метр есебімен қабылданады.

Автокөлік кәсіпорындарының ғимараттары үшін аралықтар мен биіктіктердің бірыңғай өлшемдері жоспарланған құрылысты жүзеге асыру шарттарын едәуір жеңілдетеді, бірақ өндірістік және қосалқы үй-жайларды жинақтауды қиындатады. Бұл жағдайда жобалау кезінде өртке қарсы және санитарлық нормалар бойынша өндірістік және қосалқы үй-жайларды барынша оқшаулауға ерекше назар аудару қажет. Алайда, соңғы уақытта тұрақ аймақтарын орналастыру және техникалық қызмет көрсету үшін 24 метрден астам аралықтарды қолдану кеңінен таралған.



Ғимараттың колоннасыз жабындарын қамтамасыз ететін жоспарлау шешімдері, ірі габаритті жылжымалы құрамды орналастыру және маневр жасау жүргізілетін, тұрақ аймақтарын орналастыру мен техникалық қызмет көрсетудің қолайлы жағдайларын жасайды.

Үлкен аралықтары бар ғимараттар үшін қабықшаларды немесе басқа да төсемдерді қолданудың орындылығы әрбір нақты жағдайда ғимараттың көлемді-жоспарлы шешімінің әр түрлі нұсқаларында құрылысқа арналған шығындарды салыстыру негізінде шешілуі тиіс.

Көлемдік-жоспарлау шешімдерін біріздендірудің жалпы талаптарына автокөлік кәсіпорындарының үлгілік жобалары жауап береді.

Негізгі жобалау және автокөліктерге техникалық қызмет көрсету өндірістік қызметін ұйымдастыру үшін «Кәсіпорынды технологиялық жобалау нормасын» басшылыққа аламыз.

Жобалау негіздеріне сәйкес жобаланбақ қызмет көрсету орталығында келесі жұмыстар орындалуы қажет: жинастыру-жуу жұмыстары; автокөліктерді сату алдындағы дайындау; кепілдікпен қызмет көрсету және жөндеу; кепілдіктен кейінгі қызмет көрсету және жөндеу; автокөліктердің жай-күйін анықтау; автокөліктердің шанағын тотығудан қорғау жұмыстары; автокөліктерді қалпына келтіретін жөндеу; агрегаттар мен бөлшектерді күрделі жөндеу; автокөліктерді, қосалқы бөлшектерді сату; автокөліктерді сақтау; автокөлік жолында көмек көрсету; жүргізушілер мен жолаушыларға қызмет көрсету.

Атылмаш жұмыстардың ішінде жүргізілген талдауларға сүйеніп, автокөліктердің техникалық жай-күй анықтау жұмыстарына үлкен мән береміз.

Техникалық жай-күй анықтау міндеттері СТ РК 1086-2003 бойынша «Автокөліктерге және оның тіркемелерінің техникалық жай-күйін анықтау жүргізу» жұмыстарында:

-Машианың немесе оның құрамындағы бөлшектердің ақаусыздығын және жұмысқа жарамдылығын мүмкіндігінше дұрыс анықтау;

-Машинаның жұмысқа жарамдылығын білдіретін ақауларды іздестіру;

-Машинаның қалған жұмыс қорын немесе есептеулі меже аралығында ақаусыз жұмыс істеу мүмкіндігіне болжам жасау үшін мәлімет жинау.

Автокөліктерге жүргізілетін жай-күй анықтау түрлері, олардың мерзімділігі және жүргізілетін орны, техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүйесіндегі нұсқауда келтірілген. Нұсқаудағы талаптарда автомобильдердің қауіпсіз қозғалысын, қоршаған ортаға тигізетін әсерін, техникалық жағдайын бөлшектеп бұзбай бағалау келтірілген.

Жай-күй анықтау жұмыстары техникалық қызмет көрсету (ТҚ) және жөндеу үдерістері құрамының бір бөлігі болып есептеледі.

Автокөліктерді диагностикалаудың міндеттері мен жолдары.

Автокөлік кәсіпорындарының жылжымалы құрамын немесе жеке адамдардың көліктерін пайдаланудың сапасы мен тиімділігін арттыру, техникалық ұйымдастыруда үлкен материалдық және еңбек шығындарына байланысты. Автокөліктерге техникалық қызмет көрсетуде жалпы еңбек шығындарының 50% астамы (ағымдағы) автокөлік жөндеуде себебін анықтауды кешіктіру салдарынан тұрады. Бұл (0,7 дейін) автокөлікті пайдалану коэффициенті аздығымен, қосалқы бөлшектер, отын мен шиналарды тұтыну және еңбек ресурстарының үлкен шығындарының қажеттілігінен туады. Яғни бұлардың себебін қателеспей табуға зор мән беру қажеттілігі туындайды.

Автокөліктерге техникалық қызмет көрсету бекеттеріндегі диагностика - бұл бақылаудың жаңа сапалы, неғұрлым жетілдірілген түрі. Бұл дәстүрлі бақылау операцияларына қарағанда төмендегідей ерекшеленеді:

-біріншіден, объективтілігі және сенімді бағалау бойынша орындалған;

-екіншіден олардың өнімділігін (қуатын, отын тиімділігін, өнімділігін, тежегіш, муфтастар және т.б. параметрлерін) анықтау үшін;

-үшіншіден, күрделі агрегаттарды және көлік механизмдерінің техникалық жағдайын бақылауды оңтайландыру және жөндеу режимдерінің жеке қажеттілігін алдын ала сұрыптау арқылы көлік құралының техникалық жай-күйін жедел басқаратын жағдайда болуы.

Диагностикалау процесінің операцияларын орындағанда, объектінің техникалық жай-күйінің қазіргі уақыттағы (нақты диагностика), болашақтағы (болжам) және нысанның өткен кезеңдегі(ретроспекция) анықтау жұмыстары орындалады.

Автокөліктердің диагностикасының дамуы - жеткілікті күрделі техникалық диагностикалық құралдарды құрусыз мүмкін емес еді. Сондықтан диагностиканың дамуының алғашқы кезеңі ең алдымен диагностикалық стендтерді, құрал-саймандар мен жабдықтарды іздестіру мен дамытуға арналған.

Отандық өнеркәсіпте өндірілетін негізгі диагностика құралдары - динамикалық сынақ стендаларында гидравликалық не электрлік берілісті тежелуді пайдаланады, қуат көрсеткіштерін, тежегіш сынақшыларды, инерциялық аралас стендтер бар жүйе, динамикалық стендтер, жылжымалы сынағыштар (моторды т.б.) автомобильдің алдыңғы осін роликте айналдыру, статикалық, динамикалық ескеру стендтері, тұтану және қозғалтқыш механизмдері және көптеген басқа диагностикалық құрылғылар мен жинақталған құрылғылардан тұрады.

Шетелдерде автокөліктердің техникалық жағдайын диагностикалау.

Алыс шетелдердегі техникалық диагностиканың дамуының басты бағыты - жеке адамдар пайдаланатын автокөліктердің сенімділігін қамтамасыз ету болып табылады. Шетелдік фирмалардың ( «Андерсен» - Голландия, «Roboty», «Fiat» - Италия, «Gofman» - Германия, «Muller Bem» - Франция, «Lacock», «Krypton» - Англия, «Sun» - АҚШ, т.б. көптеген елдерде диагностикалық стендтер мен құрылғыларды сан түрлерін жобалаумен айналысады.

Шетелдік диагностикалық құралдардың негізгі түрлері - көлік құралдарының қуаты мен экономикалық көрсеткіштерін анықтау үшін қуат және аз инерциялы динамометр, роликті динамометр және жүктеме құрылғы (электродинамикалық түрі, гидравликалық, кейде механикалық) болып табылады; ролик, қуат немесе инерциялы автокөлік тежегішінің тиімділігін тестілеуден тұрады; дөңгелекті орнату бұрыштарын сынауға арналған аймақ, ролик, оптикалық немесе оптикалық-механикалық құрылғылар; Motors - тестерлері осциллографтар, тұтану тахометр және СО және басқа да көптеген көрсеткіштерді анықтайтын портативті құрылғылар. Соңғы жылдары автоматтандырылған диагностика жүйелері (Bosch, Fiat), сондай-ақ ақпаратты жылдамдатуға (датчиктер мен кабельдерге кіріктірілген қосқыштарды орнату) жәрдемдесу арқылы оның бақылауын арттыру құрылғыларымен ұштастырады, яғни көлік диагностикасы үшін автоматтандырылған жүйелері пайда болды.

Батыс Еуропа елдерінде диагностикалау әдістері мен құралдары негізінен автокөлікті техникалық қамтамасыз етуге бағдарланған. АҚШ-та диагностикалық орталық түрінде мамандандырылған диагностиканың дамуы бар. Бұл орталықтар негізінен инспекция жасауға ғана арналған, яғни бұл машиналарды техникалық қызмет көрсету мен жөндеуге тікелей байланысты емес.

Автокөлік кәсіпорындарындағы автокөліктердің техникалық жай-күйін диагностикалауды тиімді қолдану шарттары.

Автокөлік саласындағы диагностика тиімділігі –пайдалынатын диагностикалау құралдарының қатысуымен және жетілдіруімен басқа, диагностикалау процестері, кәсіпорындарда автокөлік құралдарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу арасындағы өзара іс-қимыл процесін дұрыс ұйымдастыруға байланысты.

Диагностика - тәуелсіз өндірістік процесс емес, бірақ ақпаратты алудың және өңдеудің тиімді құралы ретінде өндірісті дамытуға мол мүмкіндік береді. Ол автокөліктерді жөндеу және техникалық қызмет көрсету қажеттілігін сұрыптауға тез және күнделікті бақылау режимдерін оңтайландыру, сапасын тексеру, яғни көлік құралдарының техникалық жай-күйін бақылауға мүмкінлік береді.

Әдістері және диагностикалық құралдарға сәйкес екі классқа бөлуге болады: жалпы диагностикалауды қамтамасыз етуші класс және элементік диагностика. Олар стендтер,

диагностикалаушы портативті құрылғылар көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін. Екі класста да диагностикалау көлік құралдарын жылжымалы не мамандандырылған жүйелер көмегімен жүргізуге бейімделген.

Диагнозды қалыптастыру мен дамытудың материалдық базасы қазіргі заманғы автокөлік дизайны және оны пайдалану қасиеттерін жақсарту болашағы болып табылады. Өз кезегінде, техникалық пайдалану саласындағы автокөліктерді жобалау оны техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің технологиялық процестері арқылы көрсетіледі. Осы аталған операцияларды жүзеге асыру үдістерінсіз, механизмдердің сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету мүмкін емес. Бұл операциялардың қажеттілігі мен орындалу жиілігі кездейсоқ және конъюнктурлық болып табылады. Бұл сенімділік индикаторларына, автокөлікті жөндеуге және техникалық қызмет көрсетуге кеткен шығындарға байланысты.

Жалпы талдауымызды қорта келе, диагностикалық әдістер мен құралдарды әзірлеу - көлік құралы шеңберінде белгілі бір дәрежеде шектелген конъюнктуралық процесс. Жөндеу және техникалық қызмет көрсету саласындағы диагностика табысты қолдану негізгі алғы шарты диагностика технологиясы мен көлік құралдарын жөндеу процестерін сәйкес болып табылады да, сенімді басқару режимдерін және осы процестердің орындау сапасын қамтамасыз етеді.

Автокөліктерге техникалық қызмет көрсету бекеттері бойынша диагностикалау-тиімді қолдану және дамыту одан әрі оның режимдерін, стандартты көрсеткіштер, әдістерін, құралдарын, процестер мен ұйымдастыруды жетілдіру, сондай-ақ көлік басқаруды жақсартуды талап етеді.

#### **Пайдаланған әдебиеттер**

1. Президенттің Қазақстан халқына жолдауы.–Нұр-Сұлтан, 2019 ж.
2. Тұрысбеков Б.Т., Белгібеков Е.Е. Автомобильдерге техникалық қызмет көрсету және оларды жөндеу: Оқулық/ -Алматы: «Бастау» баспасы,-2013.-360 бет.
3. Джумагулов Ж.С., Арстаналиев Е.У., Сарсенбиев Н.С. Справочно-нормативные материалы для технологического проектирование АТП. –Атырау: АИНиГ, 2000.-20с.
4. Арстаналиев Е.У. Совершенствование производственно-технической базы автотранспортных предприятий: Учебное пособие/АИНиГ. –Атырау, 2004.-84с.
5. Раимбаев Ө.Т., Раимбаева С.Ө. Көлік техникасы өндірісіндегі технологиялар мен жөндеулер: Оқу құралы/-Алматы «Отан» баспасы, 2016. -378 бет.

**Е.У.Арстаналиев, С.Т.Сабырова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева», Атырау, Казахстан

#### **ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ**

**Резюме.** Изложены теоретические основы проектирование СТО и влияния диагностирования автомобилей. Для повышения эффективности СТО необходимо ускорять создание и внедрение передовой техники и технологии, улучшать условия труда и быта персонала, повышать его квалификацию и заинтересованность в результатах труда, укреплять материально-техническую и ремонтную базы, повышать уровень комплексной механизации ремонтных работ, в том числе диагностирования.

**Ключевые слова:** транспорт, проектирование, техническое обслуживание, ремонт, диагностика.

**E.U.Arstanaliev, S.T.Sabyrova**

NJC «Atyrau University of Oil and Gas named after S.Utebayev», Atyrau, Kazakhstan

## JUSTIFICATION FOR DESIGNING CAR MAINTENANCE CENTERS IN ACCORDANCE WITH MODERN REQUIREMENTS

**Abstract.** The theoretical foundations of the design of automobile servicing station and the influence of diagnosing cars are presented. To increase the effectiveness of the automobile servicing station, it is necessary to accelerate the creation and introduction of advanced equipment and technology, improve the working and living conditions of personnel, improve its skills and interest in labor results, strengthen the material and technical and repair base, and improve the level of integrated mechanization of repair work, including diagnosis.

**Keywords:** transport, design, maintenance, repair, diagnostics

ӨОЖ 622.24.051

МРНТИ 38.01.05

**С.К.Буктыбаева, А.Б.Ахмет**

С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті, Атырау, Қазақстан

E-mail: ahmetov1197@mail.ru

## БҰРҒЫЛАУ ҚАШАУЛАРЫНЫҢ КОНСТРУКЦИЯСЫНЫҢ ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

**Түйіндеме.** Мұнай саласының дамуы, төзімді жабдықтар мен құралдар шығарудағы жаңа салалардың дамуына тікелей байланысты. Осы мақалада бұрғылау қашауларын жіктеу туралы жалпы мәліметтер келтіріледі. Бұдан басқа, мұнай мен газға бұрғылау тәжірибесінде ең көп таралған шарошқалы қашау қарастырылды. Терең ұңғыма бұрғылауда ең тиімді жыныс бұзушы құрал алмаздан жасалғандар болып табылады. Оларды пайдалану шарошқалы қашауға қарағанда он еседен артық жүрісті көбейтуге мүмкіндік береді. ИСМ-маркалы алмас қашауының кейбір ерекше қасиеттеріне талдау жүргізілді. Қашаудың механикалық жылдамдығын арттыру, жүріс ұзындығын арттыру, төзімділікті арттыру жаңа материалдардан қашаудың тістерін жасау жолымен шешілді. КАМ және АТП пластиналарымен жабдықталған жаңа ИСМ-215,9 СТ, ИСМ-212,7/80СТ, ИСМ-АП-292,9 қашаулары конструкциялары жетілдірілген. Бұл қашаулар микрокесу типтік және кесу типтік алмаздан жасалған тау жынысын бұзып талқандауға арналған.

**Түйін сөздер:** жынысты бұзатын құрал, бұрғылау қашаулары, шарошқалы қашаулар, композициялық-құрамында алмас бар материалдар (КАМ).

Ұңғы түбіндегі тау жыныстары әртүрлі қашаулармен, кеңейткіштермен және бұрғылау бастарымен бұрғыланып, үгітіледі. Бұрғылауға арналған қашаулар түпке әсер етуіне және құрылымына байланысты ажыратылады. Қашау – ұңғы түбін тереңдету және басқа да арнайы жұмыстарды орындауда, тау жыныстарынан үлгі (керн) алу үшін ұңғы түбін айналдыра талқандауға, ұңғы түбін тұтастай бұрғылауға арнауы мүмкін. Барлық бұрғылау қашаулары тау жыныстарына әсер ету мінездемесі бойынша негізгі төрт түрге бөлінеді:

- Қалақшалы қашаулар – тау жыныстарын кесуге және опыруға арналған;
- Шарошқалы қашаулар – тау жыныстарын опыру және уатуға арналған;
- Конусты шарошқалы қашаулар – төбелері қашау центрінде немесе жанында орналасқан, тау жыныстарын уатуға арналған;
- Қатты балқытылған құймамен, алмазбен жабдықталған матрицалы тұрқылы қашаулар – тау жыныстарын үгітіп, кесуге арналған.

Ең көп тараған шарошқалы қашаулар болып табылады. Олармен барлық бұрғылау жұмыстарының 95 пайызы жүргізіледі. Мұнай және газ ұңғыларын бұрғылауда негізінен

шарошканы қашаулар қолданылады. Олар шарошка санына қарай бір, екі, үш, төрт тіпті алты шарошканы болып келеді. Ең көп тарағандары үш шарошканы қашаулар.

Шарошканы қашаулармен тау жыныстарын бұзу процесі шарошкалардың тау жыныстарына статикалық және соққылық әсер ету салдарынан болады. Шарошка бір тістен екіншісіне секіріп, ұңғы түбімен домалаған сәтте, оған түсірілген өстік жүктеменің әсерінен оның тістері тау жыныстарына белгілі бір тереңдікке еніп отырады. Осындай жағдайда тістердің сынып қалмай қарсы тұру мүмкіншілігін арттыру үшін, шарошка тұрқына қатты құймадан дайындалған тістер бекітіліп жасалады немесе шарошка түгелімен қатты құймадан істеледі [1,2].

Шарошканы қашаулармен тау жыныстарын бұзу процесі шарошкалардың тау жыныстарына статикалық және соққылық әсер ету салдарынан болады. Шарошка бір тістен екіншісіне секіріп, ұңғы түбімен домалаған сәтте, оған түсірілген өстік жүктеменің әсерінен оның тістері тау жыныстарына белгілі бір тереңдікке еніп отырады. Осындай жағдайда тістердің сынып қалмай қарсы тұру мүмкіншілігін арттыру үшін, шарошка тұрқына қатты құймадан дайындалған тістер бекітіліп жасалады немесе шарошка түгелімен қатты құймадан істеледі [1,2].

Шарошканы қашаулармен тау жыныстарын бұзу кезінде ұңғы түбінің әрбір шаршы сантиметріне 0,11-1,5 кВт қуат мөлшері жұмсалады. Жалпы шарошканы қашаулар тау жыныстарының механикалық және түрпілік қасиеттеріне байланысты қолданысқа қарай он үш түрге топталады (1.1-кесте).

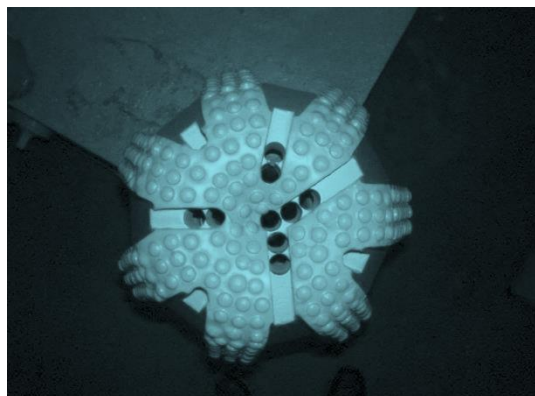
Кесте 1.1-Шарошканы қашаулардың тау жыныстары механикалық қасиеттеріне байланысты қолданылуына қарай сыныпталуы

Қашау түрлері	Бұрғыланатын тау жыныстары
М	Өте жұмсақ, бос созылмалы тау жыныстары (жұмсақ және тұтқыр саз балшықтар, сланецтер, жұмсақ әк тастар)
МЗ	Жұмсақ бос байланысқан түрпілі тау жыныстары (құмдақ және мергельдер)
МС	Жұмсақ және қаттылығы орташа тау жыныстары аралас (бор, тас тұзы, ангидрит аралас саз балшық сланецтері)
МСЗ	Жұмсақ, нашар байланысқан, түрпілік қаттылығы орташа тау жыныстары (құм-саз балшық сланецтері, құмдақ кездесетін шымыр саз балшықтар)
С	Созылмалы және созылмалы морт, қаттылығы орташа тау жыныстары (тығыз сазбалшықтар, сланецтер, қаттылығы орташа әк тастар)
	Қаттылығы орташа түрпілі (құмдақ, құмды сланецтер)
СТ	Қаттылығы орташа, қатты морт созылмалы тау жыныстары (әк құмдақ, әк тастар, ангидриттер)
Т	Қатты түрпілі емес (әк тастар, доломиттер, доломиттелінген әк тастар)
ТЗ	Қатты түрпілі (кварцталған әк тастар мен доломиттер)
ТК	Қатты, берік (қатты әк тастар, доломиттер, кварциттер)
ТКЗ	Түрпілі қатты, берік (аргиллиттер, қатты әк тастар, құмдар)
К	Берік (кремниленген ұсақ кристалды әк тастар, доломиттер, кварциттер)
ОК	Өте қатты (кварциттер, граниттер, диабаздар)

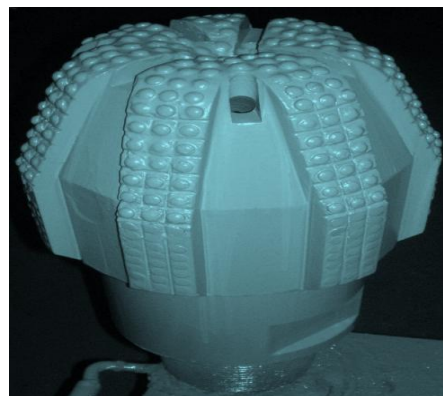
Терең ұңғыма бұрғылауда ең тиімді жыныс бұзушы құрал алмаздан жасалғандар болып табылады. Оларды пайдалану шарошканы қашауға қарағанда 10 еседен артық жүрісті көбейтуге мүмкіндік береді [1]. Украина Ұлтық ғылым академиясының В.Н. Бакуль атындағы аса қатты материалдар институтында шығарылатын қашаулар: тегіс ұңғы қалыптастыратын қашаулар, тау жыныстарының монокристалл керн алатын бұрғыбас және арнайы технологиялық құралдар болып бөлінеді. Сонымен қатар, бұл құралдар микрокесу және кесу типті болып айырылады [2]. 1.1-ші суретте мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылауға арналған қашаулар мен бұрғыбастардың фотографиялары көрсетілген. Мұндай құралдардың төзімділігі мен эксплуатациялық ерекшелігі құрамында алмазды композиттік

материалдардың (КАМ) құрамына, оларды жасаудың технологиялық режимі мен тәсілдеріне, пішіні мен профильдің конструктивтік параметріне, суытатын орта немесе бұрғылау ерітіндісіне байланысты. Бұл құралдар көбірек турбиналық (жоғары айналымды 300-600 об/мин) бұрғылау режимінде пайдаланады. Бұл құралдарды роторлық (40-142 об/мин) бұрғылауда пайдалануға болады. КАМ-нан жасалған бұрғылау қашаулары мен бұрғы бастардың ерекшелігі немесе артықшылығы-олар жыныстардың әртүрін бұрғылауда үлкен кристалдармен жарақтандырылған. Табиғи алмаз қашаулармен жүрісі тең түсіп, шарошканы қашаулардан әлдеқайда артық түседі. Айта кететін нәрсе, микрокесу типтік қашаудың бұрғылаудағы механикалық жылдамдығы шарошканы қашаудан төмен болсада, өзінің жоғары төзімділігіне байланысты және пайдаланатын алмаздың арзандығымен бұл құрал мұнай-газ ұңғымаларын бұрғылауда бүкіл әлемде кеңінен таралып отыр.

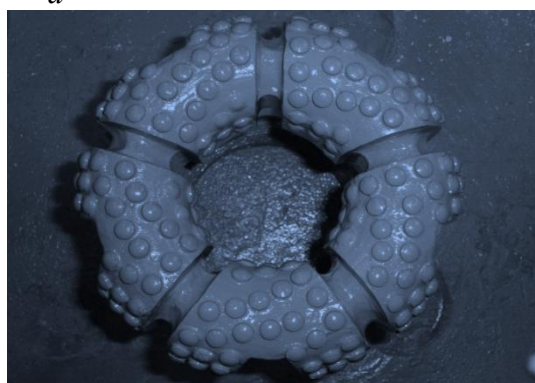
Жоғарыда көрсетілген материалдар ішінде ВК6 (94%WC-6%Co) (масса бойынша) негізінде жасалған КАМ ерекше орын алды. Өндірістік жағдайда 20...1450°C интервалында ыстық престоу әдісімен 0,5...20 МПа қысымда табиғи немесе жасанды алмаздың ұнтағын пайдалану арқылы жасалынады[3]. Бұл композиттер алмаз ұнтағы мен қатты құйманың матрицалық құрамасы арасында қалыптасатын ауысу қабатының структурасымен (ауысу зонасы алмаз-матрица) айырылады. Алмаз –WC-Co-CrB<sub>2</sub> композитінің ауысу зонасында басқа аналогиялық композиттерге қарағанда (алмаз–94%WC-6%Co) өзгешіліктер анықталған: а)қирату бетіндегі микроструктурада структураның кішкентай көлемді элементтерден тұруы; б)құрамда кобальттық салыстырмалы қатынасы матрицамен бірдей, ал сериялық материалдың аз болуы; в)алмазсыз көміртек (графиттік қосымша) ауысу зонасында уақ оқшаулаған қосымша түрінде болады, ал сериялық материалда, негізінен, пластинка пішінде реттелген графит түрінде болады; г) еселенген карбид (W,Cr)C түрінде ауысу зонасының құрамында хром болады, өйткені суретте хром шыңдарының рентгенді сәулелену қарқындылығы вольфрам мен көміртек шыңдарына сәйкес келеді [4].



а



б



в



г

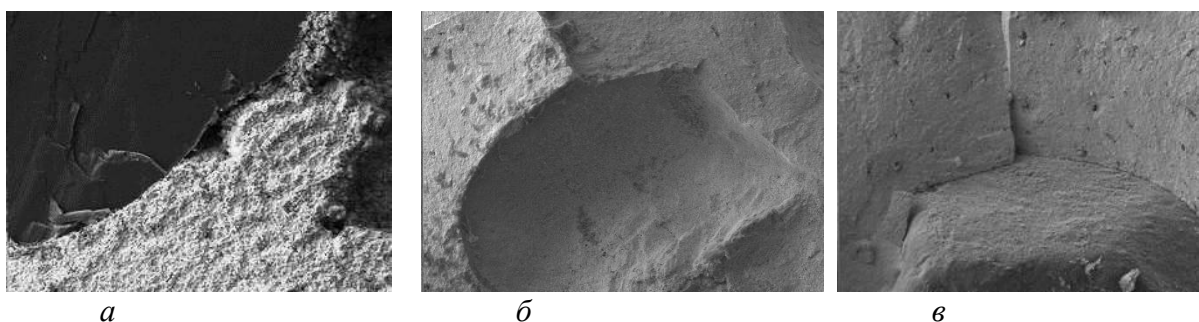
Сурет 1.1 - Микрокесу типті бұрғылау құралы: а,б – бұрғылау қашауы (ИСМ-215,9 СТ); в,г – бұрғыбас (ИСМ-212,7/80 СТ)

Төменде КАМ-ның екі түрінің ауысу қабатының микроструктурасы туралы жаңа мәліметтер берілген. Олар ұнтақ (ұсақтылығы 40/28) катализдік синтезбен алынған алмаздан күйе жентектелген модельдердің үлгісін қосымша мөлдір электрон микроскопия әдісімен зерттеу арқылы айқындалған [4,5].

Екінші типті үлгіні алу үшін бастапқы шихтаға (алмаз–94% WC-6%Co) керек мөлшерде  $\text{CrB}_2$  қосылған. Алынған мәліметтер бойынша ауысу зонасының микроструктурасын қалыптастыратын, алмаз–94% WC-6%Co (масса бойынша) композитін пісіру кезіндегі жүретін структуралық өзгеру процесстеріне зерттеулер жүргізілді.

Алынған мәліметтерді талдаудан бұрын, қарастырылып отырған, проблеманың маңызды келесі аспектілерін атап өтейік: мұндай жүйелерді пісіру кезінде әртүрлі қиын процесстер туындайды: пластикалық және тұтқыр ағын, элементтердің диффузиясы және өзара диффузиясы, химиялық реакциялар, жаңа фазалардың қалыптасуы, масса ауысу механизмдерінің өзгеруі, алмаздың пассивті ауысуы және КАМ-ның әртүрлі структурасы мен қасиеттерін қалыптастыратын шихта компоненттерімен әсерелесуі. Қарастырылып отырған КАМ-да жылу өткізгіштік, қаттылық, беріктілік, төзімділік сияқты алмаз қасиеттерін жаңғырту үшін композит матрицасында компоненттер мен олардың әсерелесу өнімдері біркелкі таралуы қажет, бірыңғай кернеулі күйі және алмаз-матрица шекарасындағы химиялық байланыстың наноструктурасының болуымен, ауысу зонасының артықша күйінің қалыптасуы шарт.

Микроструктураның ерекшелігіне қарағанда пісіру кезінде алмаз бетінен түскен графиттер осы пластинкаларды құрауы мүмкін. Микроструктурада графиттің пластиналық бөлінділерінің композит матрицасының ұстап қалу мүмкіншілігін төмендетуді шарттайды. Бұл жағдайда алмаз-матрица ауысу зонасы интенсивті шытынау механизмі бойынша бұзылады (сурет 1.2*a*). Ол КАМ-ның күйреуіне, яғни уақыттан бұрын алмаздың матрицадан түсіп қалуына әкеледі (сурет 1.2 *б*, *в*). Осындай композиттерді пайдалану кезінде сыртқы күштер әсерінен ауысу зонасы интенсивті шытынау механизмі бойынша ауысу зонасы бұзылып, алмаздың матрицадан түсуіне әкеліп, бұрғылау құралының тез желінуіне әкеліп соқтырады.



Сурет 1.2 - Ыстық престоу арқылы 1.2 суреттегі жағдайда алынған КАМ үлгілердегі алмаз айналасындағы матрица бетінің микроскопиялық бейнесі

Алмаз түйіршіктерінің графиттенуі азайту үшін және КАМ структурасын, қасиеттерін күшейту үшін құрамға ауысу металдарының бориды, карбиді, аллициді қосылып, олар графитпен әсерелесіп, ауысу зонасында тұрақты фазаларды құрайды. Алмаз–94% WC-6% Co негізінде хром диборидін ( $\text{CrB}_2$ ) қосу арқылы оптималды технологиялық режимде ыстық престоумен алынған КАМ үлгісінде ауысу зонасында графит қосындылары жоғалғаны табылды. Сериялық үлгілерден айырмашылығы бұл үлгінің ауысу қабатының микроструктурасында жаңа фазалардан құралған нанодисперсиялық колониялар пайда болған. Бұл алдыңғы үлгілерде жоқ. Композицияны пісіру кезінде ауысу зонасында наноструктураның пайда болу механизмі алмаздың графиттенуінен бөлінген көміртектің  $\text{CrB}_2$  кристалдық торына диффузиялануымен түсіндіріледі. Бұл жағдайда ауысу қабатында

сызаттар, микрошұңқырлар, қуыстар және басқа дефектілер жоғалады, ол алмаз бен матрицаның химиялық жабысуы, одан әрі қарай алмазды ұстап қалу, төзімділік қасиеттерін күшейтеді.

Матрица үлгілеріндегі макросының микроструктуралары да ерекше. Алмаз бөліктерінің сынығындағы микрорельеф зерттелген үлгілерде де өзгеше болып шыққан. Сериялық үлгілерде алмаз-матрица шекарасынан басталатын сынық бір кернеу көзінен өтсе, ал диборид қосылған үлгіде сызат алмаз бөліктерінде жан-жақтан матрицаның қысуынан пайда болатын кернеуден болған.

Алынған нәтижелер КАМ-ның структурасы мен механикалық қасиеттері оның құрамы мен ыстық престоудің технологиялық режимдерге тікелей байланысты екенін дәлелдейді. Бұл тұжырымға бұрғы тістері үлгілерін микроқаттылық және төзімділікке сынақтау нәтижелері дәлел болады. Нәтижелер 1.2 кестеде берілген.

**Кесте 1.2- Бұрғы тістерінің механикалық қасиеттері**

Үлгі	КАМ құрамы	Микроқаттылық мөлшері, ГПа		Масса желінді, Г
		Матрица	Ауысу қабаты	
1	Стандарт	21,5	13,0	2,588
2	Сынақтық	29,1	23,8	0,851

Берілген мәліметтерді талдасақ, екінші үлгіде алмаз-матрица шекарасынан алыстау маңда микроқаттылық 29,1 ГПа көрсетсе, ал шекараға жақын жерде (ауысу қабатында) ~ 23,8 ГПа болған. Сериялық үлгілерде бұл зоналарда матрица микроқаттылығы біраз төмен мағыналарды берген. Олар ~ 21,5 және 13,0 ГПа сай келген. Тәжірибелік үлгідегі бұрғы тісінің (2) кварцтік құмтаспен егегендегі массалық желінуі, жоғары контактілік күші (~50 кГ) жағдайында, тең параметрлі сериялық бұрғылау тісінен 3 есе кем болды.

Сонымен, КАМ-ның сериялық құралындағы алмаз-матрица ауысу зонасында графит қосындыларының пайда болуы процесі заңдылық, одан әрі қарай интенсивті шытынау механизмімен алмаз бөліктері матрицадан мезгілден бұрын түсіп, бұрғылау құралының интенсивті желінуінің бірден бір себебі болып табылады. Сондықтан, кесу типіндегі бұрғылау құралдарын жасауға арналған алмазды-қатты құйма пластинаға CrB<sub>2</sub> ықпалын қарастырамыз [7].

### **Пайдаланған әдебиеттер**

1. Бабаев С.Г., Васильев Ю.А. Повышение надежности оборудования, применяемого для бурения на нефть и газ. - М.: Машиностроение, 1972. -159 с.
2. Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования: Учебное пособие для ВУЗов. -М: Недра, 1985г.
- 2 Баграмов Р.А. «Буровые машины и комплексы»: Учебник для ВУЗов. -М: Недра, 1988г.
3. Авербух Б.А. Ремонт и монтаж бурового и нефтепромыслового оборудования. -М: Недра, 1984г.
4. Жидовцев Н.А. и др. «Исследование долотных сталей ударно-абразивное изнашивание НТС «Машины и нефтяное оборудование», 1972г.- №3.
5. Бубнов А.А. Ремонт бурового оборудования в конторе бурения. -М: Недра, 1987 г.
6. Бондаренко Н. А., Жуковский А. Н., Мечник В. А. Основы создания алмазосодержащих композиционных материалов для породоразрушающих инструментов / Под. ред. Н.В. Новикова. Киев: Ин – т сверхтвердых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины, 2008. –456 с.
7. Бондаренко Н.А., Мечник В.А., Джанзаков И.И., Буктыбаева С.К. Буровые долота ИСМ с повышенными эксплуатационными характеристиками. –Алматы: Вестник КБТУ. 2014г. - №2(29).



**С.К.Буктыбаева, А.Б.Ахмет**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева», Атырау, Казахстан

### **ОБЗОР И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ БУРОВЫХ ДОЛОТ**

**Резюме.** В статье приводятся общие сведения о классификации буровых долот. Также рассмотрены шарошечные долота, как наиболее распространенные в практике бурения на нефть и газ. Проведен анализ некоторых особых свойств алмазных долот марки ИСМ.

**Ключевые слова:** породоразрушающий инструмент, буровые долота, шарошечные долота, композиционные-алмазосодержащие материалы (КАМ).

**S.K.Buktybayeva, A.B.Akhmet**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S.Utebayev», Atyrau, Kazakhstan

E-mail: ahmetov1197@mail.ru

### **REVIEW OF FLOW CONSTRUCTIONS AND ANALYSIS**

**Abstract.** The article provides General information about the classification of drill bits. Also considered are roller bits, as the most common in the practice of drilling for oil and gas. The analysis of some special properties of diamond bits of ISM brand is carried out.

**Keywords:** rock-breaking tool, drill bits, roller bits, composite-diamond-containing materials (CAM).

УДК 721.011:692.65

МРНТИ 81.14.05

**К.К.Мухамбетжанова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева», Атырау, Казахстан

E-mail: kalzhan\_mk@inbox.ru

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ПАНДУСОВ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

**Аннотация.** Здоровый и сильный человек редко задумывается о том, насколько важны ограждения лестниц и другие конструкции, обеспечивающие безопасность и удобство передвижения маломобильных групп населения.

В данной статье приведены основные термины с соответствующими определениями, применяемые при проектировании и строительстве пандусов для маломобильных групп населения. Описаны основные требования к пандусам и поручням; перечислены основные нормы, регулирующие проектирование пандусов. Приведены результаты рейда на предмет адаптации городской среды к нуждам маломобильных групп населения. В нашем городе в последнее время делается немало для улучшения жизни маломобильных групп населения. Для рейда на предмет адаптации городской среды к нуждам маломобильных групп населения была выбрана улица Баймуханова, которая отличается многочисленными учреждениями, расположенными на 1-х этажах зданий: филиалы банков, аптека, парикмахерская, салоны, компьютерные сервисные центры и т.д.

Рейд показал, что руководители ряда учреждений уделяют первостепенное внимание практической реализации положений маломобильных групп населения.

Приведено законодательство и меры об административных правонарушениях и ответственности за необеспечение инвалидам доступа к объектам социальной и транспортной инфраструктуры и необеспечение условий доступа инвалидов к культурно-зрелищным мероприятиям.

Автор статьи также призывает помочь людям, испытывающим затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, ориентировании в пространстве. А также выдвигает предложение лицам, принимающим пандусы и лестниц в эксплуатацию, необходимо почаще проводить рейды на предмет адаптации пандусов и лестниц к нуждам маломобильных групп населения.

**Ключевые слова:** безбарьерный доступ, маломобильные группы населения, пандус, рампа, аппарель, ролл-пандусы, тактильно-контрастные напольные указатели, поручень, бордюрные пандусы, телескопическое изделие

Для обеспечения безбарьерного доступа в открытые пространства, жилые и общественные здания и сооружения маломобильных групп населения рекомендуется устанавливать пандусы.

«Безбарьерная среда обитания - комплексная доступность объектов и услуг» – это возможность посещения мест, зданий и помещений, возможность получения услуг, пользования приспособлениями для всех. Главный принцип безбарьерной среды — это равенство и удобство для всех.

**Маломобильные группы населения** - люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. К маломобильным группам населения отнесены инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, беременные женщины, люди преклонного возраста, люди с детскими колясками, люди с тяжелой поклажей, тележками и т.п.

Доступная среда для маломобильных групп населения – это адаптированные условия для их беспрепятственного передвижения и получения необходимых услуг: пандусы, подъемники, а также специально оборудованные лестницы и поручни. Это условия, в которых люди из маломобильных категорий смогут уверенно планировать свое передвижение по городу, без сомнений в том, что где-то им встретятся препятствия или опасные условия передвижения. Они смогут наравне со всеми и без ограничений пользоваться услугами различных учреждений, не требуя при этом помощи других людей.

Пандус - сооружение, имеющее пологий склон, предназначенное для перемещения колесных транспортных средств (кресло-колясок, детских колясок и пр.) с одного уровня горизонтальной поверхности на другой. Сооружение иначе называется рампой, аппарелью. Пандус представляет собой сооружение, возводимое из металла, бетона (рис.1).

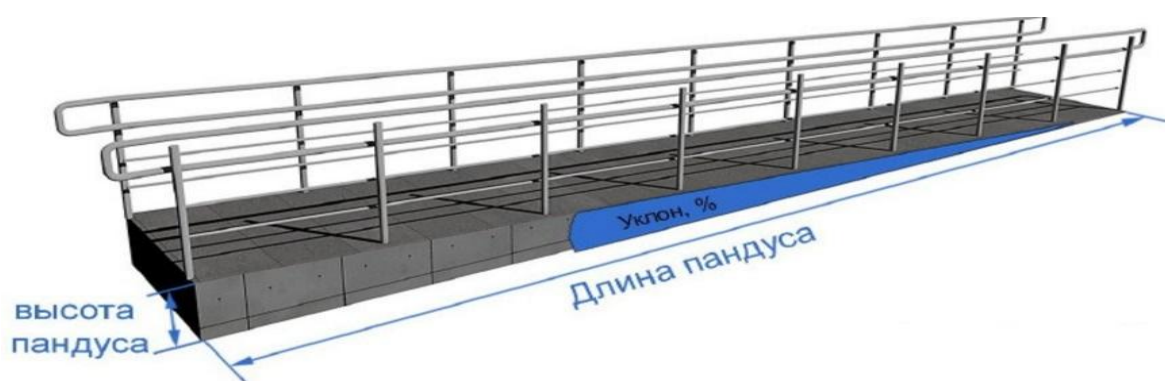


Рисунок 1. Конструкция пандуса

Пандусы могут быть трех видов: - прямые; - с разворотом на 90°; - с разворотом на 180° (рис.2).

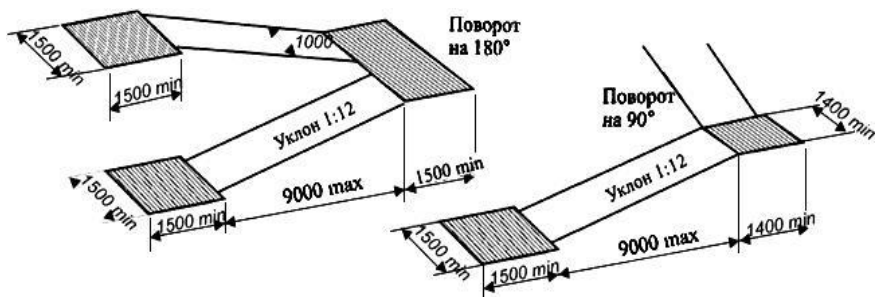


Рисунок 2. Виды пандусов

В начале и в конце каждого уровня пандусы должны иметь площадку с минимальными размерами 1,2 м × 1,5 м, как показано на рисунке 3.

Через каждые 8,0-9,0 м длины марша пандуса должна быть устроена горизонтальная площадка. Горизонтальные площадки должны быть устроены также при каждом изменении направления пандуса. Площадка на горизонтальном участке пандуса при прямом пути движения или на повороте должна иметь размер не менее 1,5 м по ходу движения, а на винтовом – не менее 2,0 м.

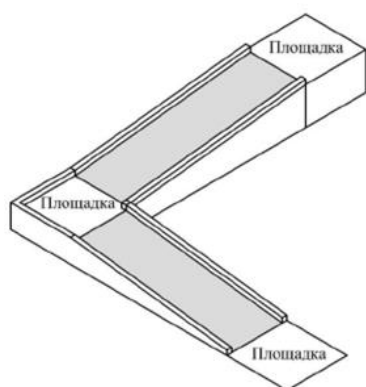


Рисунок 3. Оформление пандусов

Перед открытой лестницей за 0,6-0,8 м следует предусмотреть предупредительные тактильные полосы шириной от 0,3 м до 0,5 м.

Тактильно-контрастные напольные указатели перед пандусами (рис.4), следует выполнять в тех случаях, когда рядом с пандусом отсутствует альтернативный путь движения (лестничный марш), по которому могут передвигаться инвалиды по зрению.

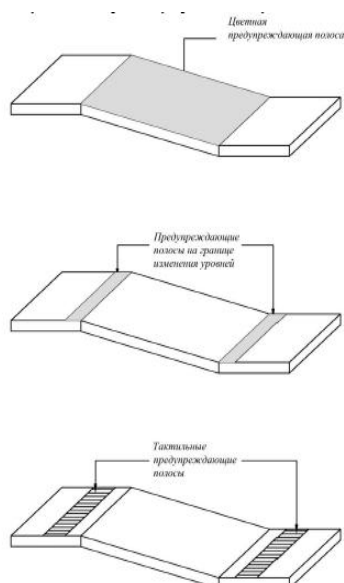


Рисунок 4. Устройство предупреждающих полос на пандусах

Ширина пандусов должна быть не менее 1,2 м. Несущие конструкции пандусов следует выполнять из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее REI 60, а ограждающих конструкций помещений пандусов - не менее R 120. Следует предусматривать бортики высотой не менее 0,05 м по продольным краям маршей пандусов, а также вдоль кромки горизонтальных поверхностей при перепаде высот более 0,45 м для предотвращения соскальзывания трости или ноги.

В зависимости от места монтажа пандусы подразделяются на:

1. стационарные;
2. мобильные.

*Стационарные* (капитальные сооружения, имеющие жесткое крепление и ограждения). Капитальные постройки для средств передвижения инвалидов возводят чаще на входах в жилые или общественные здания, подземные переходы или виадуки. Стационарные в зависимости от места установки выполняют из монолитного бетона или металла. Металлические изделия состоят из двух горизонтальных полос, по бокам которых установлены ограждающие элементы, и поручней. Металлические полозья монтируются на ступени лестничных маршей.

Возведение железобетонных пологих конструкций с поручнями, предполагается еще на стадии создания проекта здания. Располагают пологие спуски на входе в жилые дома, магазины, аптеки, и другие общественные здания.

*Мобильные варианты.* Мобильные пандусы, иначе называемые съемными, переносными или перекатными, состоят из двух отдельных металлических направляющих, обрамленных боковыми ограждающими элементами.

По конструктивным особенностям и функциональности делятся на следующие типы:

1. Откидные (рис.5);
2. Ролл-пандусы (рис.6);
3. Мобильные, куда входит телескопическая, переносная рампа (рис.7).

*Откидные.* Откидные металлоконструкции применяются в подъездах многоэтажных домов, где площадь лестничной клетки не рассчитана на возведение стационарного спуска. Сложенный откидной элемент не мешает прохождению жильцов по лестнице. Когда же требуется спустить или поднять средство для перемещения инвалидов или маленьких детей по лестничному маршу, аппарат опускается на ступени, после чего снова поднимается и крепится к стене или перилам на специальные петли.

Металлоконструкция, опираясь на каждую ступень лестничного марша, равномерно распределяет нагрузку от веса человека и средства передвижения. Выполняется из нержавеющей стали или прочного алюминия, оснащается ручкой и фиксатором. С помощью этих элементов полозья опускаются и крепятся к стенам или перилам. В поднятом состоянии толщина модели не превышает 4 см.

Расстояние между полосами от 25 до 30 см. Длина полос в пределах 200 см, ширина 20 см. Полозья, соединенные между собой поперечными элементами и оснащаются бортиками с закругленными краями для предотвращения соскальзывания колес и риска получить травму ног человека, сопровождающего инвалида или управляющего детским транспортом.

Борта изделия не одинаковые по высоте. Если у внешнего ограждающего элемента высота 40 мм, то внутренний равняется 20 мм. Такие размеры подходят для транспорта инвалидов, детских трость-колясок, чемоданов, снабженные колесами малого диаметра. Внешний бортик нужен для безопасности движения, он не дает соскользнуть колесам малогабаритного транспорта.

У пандусов откидного типа следующие преимущества:

1. Используются для передвижения маломобильных граждан на специальных средствах;
2. Устанавливаются в лестничных проемах – широких и узких;
3. Малая масса и легкая установка;

4. Антискользящее покрытие на полозьях исключается риск получения травмы.

Такие же откидные изделия, но специального типа используются для въезда колясочников в общественный городской транспорт.



Рисунок 5. Откидной пандус

*Ролл-пандусы.* Эти изделия появились не так давно. Представляют собой ленту, состоящую из нескольких секций, оснащенных для взаимного соединения гибким креплением. Материал – высокопрочный сплав алюминия, применяемый для строительства самолетов. Благодаря съемным секциям и гибкому крепежу роллопандус необходимых размеров собирается в нужном месте.

За счет использования гибкого крепления секций роллопандус собирается в рулон, который легко помещается в багажнике автомобиля или переносится вручную. Главное преимущество в том, что используется в местах, где нельзя возвести стационарное сооружение – в лестничных проемах одноэтажных и многоэтажных домов, на пересеченной местности.



Рисунок 6. Ролл-пандусы

В мобильных вариантах направляющие устанавливают в необходимом месте для проезда инвалидного транспорта в нужное время. У подобного варианта один недостаток, который заключается в том, что нет поручней, без которых инвалид не сможет самостоятельно подняться по пологому спуску, потребуется помощь стороннего человека.

Другой тип представляет собой телескопическое изделие (складные), состоящее из двух полос с боковыми бортиками (рис.7). Каждая изготавливается из двух или трех секций,



которые вкладываются друг в друга. Телескопическое изделие за счет вкладышей-секций увеличивается по длине в два-три раза.

С помощью специальных креплений телескопический механизм укладывается на лестничные марши, создавая комфортный проезд для маломобильных людей или детского транспорта.

Изготавливается из легких и прочных сплавов металлов, способных выдерживать нагрузку до 400 кг, куда входит масса транспортного средства и вес человека. Оснащение телескопических устройств противоскользящим покрытием, исключает риск получения травмы человека. Подобное изобретение используют в местах скопления людей.

Пандус перекатной (двухсторонний) бескаркасный из алюминиевого рифленого листа индивидуального изготовления (рис.8). Конструкция перекатного пандуса «Порог» удобна для использования в домашних условиях, но может быть применена в общественных местах и на улицах. Особенность данной модели съемного пандуса в том, что он удобен для применения на невысоких порогах.

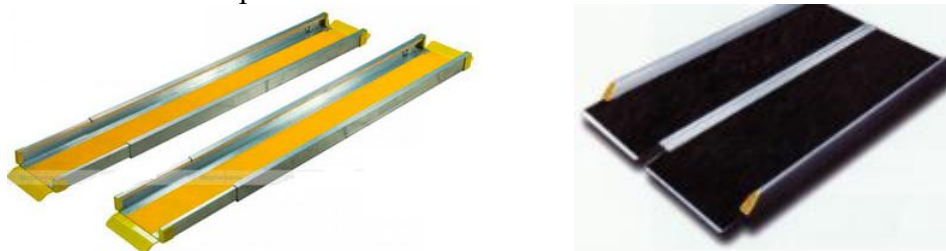


Рисунок 7. Мобильный вариант (рампа)

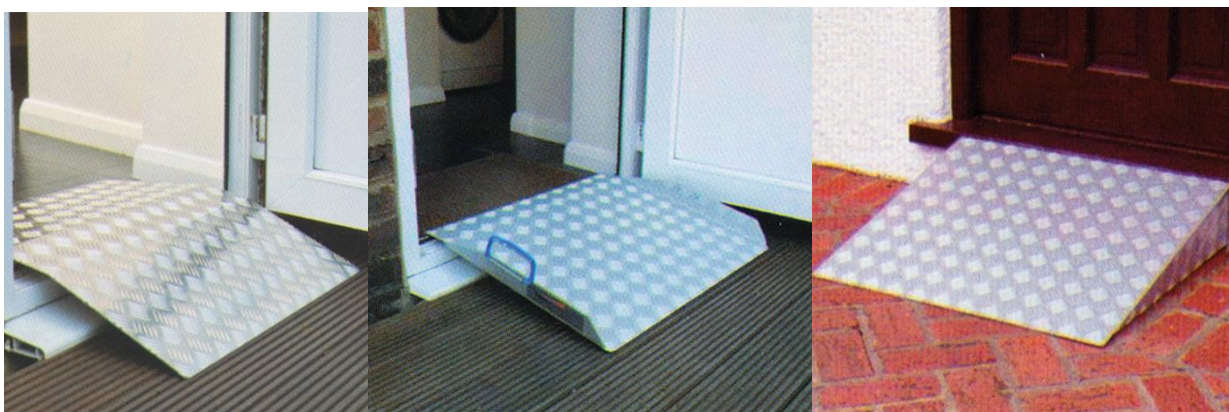


Рисунок 8. Мобильный вариант (перекатной пандус)

Вдоль обеих сторон всех лестниц и пандусов, а также у всех перепадов высот более 0,45 м необходимо устанавливать ограждения с поручнями. Поручень - компонент лестницы или пандуса, который задает направление и обеспечивает поддержку на уровне руки при движении.

Поручни пандусов следует, как правило, располагать на высоте 0,7 м - 0,9 м, у лестниц – ориентировочно на высоте 0,9 м, а в помещениях, где возможно пребывание детей, - ориентировочно на высоте 0,5 м (рис.9). В тех местах, где высота свободного пространства от поверхности земли до выступающих снизу конструкций лестниц менее 2,1 м, следует предусматривать ограждение или озеленение (кусты). Пространства под пандусами и лестницами должно огораживаться поручнями на высоте не менее 0,7 м.

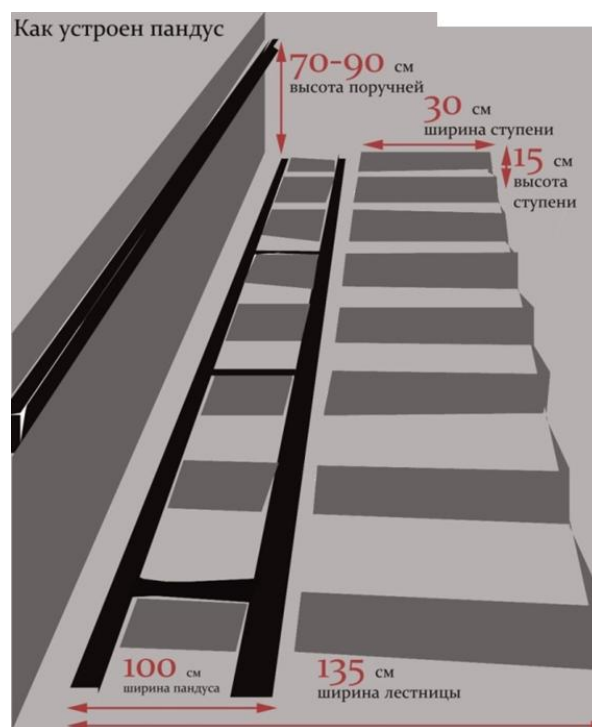


Рисунок 9. Устройство пандуса

Продольный уклон пандуса не должен превышать 5 %, (1:20). В исключительных случаях в затесненных местах максимальная высота подъема (марша) не должна превышать 0,8 м при уклоне не более 8% (1:12). Марш открытой лестницы не должен быть менее трех ступеней и не должен превышать 12 ступеней. Недопустимо применение одиночных ступеней, которые должны заменяться пандусами.

К поручням предъявляются следующие требования:

- необходимо выбирать для их изготовления надежные, безопасные и износостойкие материалы, которые способны сохранять свои технические характеристики долгое время;
- поверхность должна быть гладкой, без дефектов и изъянов по всей длине поручня;
- покрытие опорных изделий должно иметь высокие антикоррозийные характеристики, особенно в условиях открытого пространства;
- использовать оптимальную форму поручня, позволяющую с максимальными удобствами перемещаться по лестничному пролету в инвалидном кресле и не создающую помех для мобильных граждан;
- сформировать на торцах закругления, направив край поручня в сторону, противоположную от инвалида, если есть возможность – торец рекомендуют прочно зафиксировать в стене или сделать упор на стойку;
- исключить острые углы, выступающие детали, которые могут поранить пешехода или зацепить его сумку или одежду;
- подобрать подходящее сечение поручня ( $D=30-60$  мм, круг или овал), обеспечивающее плотный, надежный обхват;
- поручни должны выступать за пределы лестничного марша на 30 см.

Расстояние между поручнем и стеной должно быть не менее 4 см, если стена имеет шероховатую поверхность, то не менее 6 см. Если поручни устанавливаются в нише, то минимальное расстояние между перилами и верхним уровнем ниши должно быть 0,45 м. Поручни опорных устройств рекомендуется делать, как правило, округлого сечения диаметром от 0,035 м до 0,045 м. Поручни должны иметь, на верхнем и нижнем уровне

пандуса, с обеих сторон горизонтальный закругленный вылет на 0,3 м длиннее. Поручни и перила должны выдерживать горизонтальную и вертикальную силу не менее 1,3 кН.

Поверхность пандуса должна быть из материалов, не создающих вибрацию движений, а также предотвращающих скольжение.

Пандусы при перепаде высот более 3,0 м следует заменять лифтами, подъемниками.

Бордюрные пандусы на пешеходных переходах должны полностью располагаться в пределах зоны, предназначенной для пешеходов, и не должны выступать на проезжую часть. Перепад высот в местах съезда на проезжую часть не должен превышать 0,015 м.

Бордюрные пандусы рекомендуется проектировать шириной не менее 1,5 м с предупреждающими полосами, контрастными по цвету и текстуре, шириной не менее 0,6 м, как показано на рис.10.

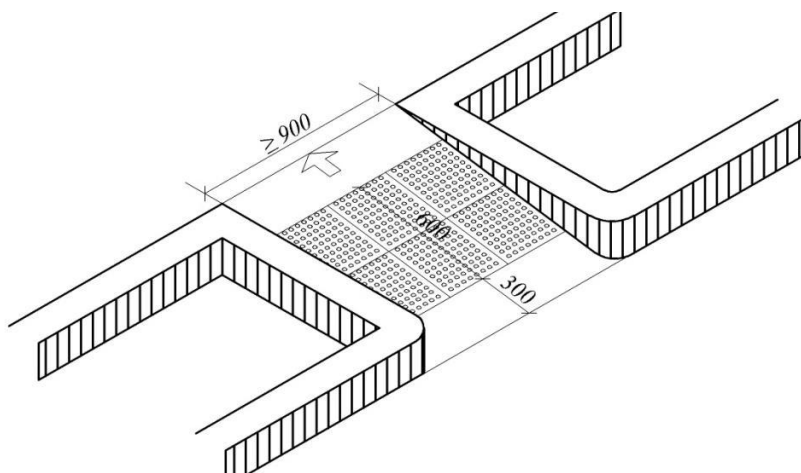


Рисунок 10. Бордюрные пандусы

Проектирование пандусов регламентируется Законом Республики Казахстан от 23 января 2001 года № 148 «О местном государственном управлении и самоуправлении в РК», Законом Республики Казахстан от 13 апреля 2005 года № 39 «О социальной защите инвалидов в РК», СП РК 3.06-101-2012 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения, строительные нормы – МСН 3.02-05-2003 и руководящие документы в строительстве РК РДС – 3.01-05-2001 по обеспечению доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения

В Кодексе Республики Казахстан об административных правонарушениях имеется статья под номером 83 – «Нарушение законодательства Республики Казахстан о социальной защите инвалидов». Согласно этой статье административную ответственность влечет необеспечение инвалидам доступа к объектам социальной и транспортной инфраструктуры и необеспечение условий доступа инвалидов к культурно-зрелищным мероприятиям.

В России согласно статье 9.13 Кодекса Российской Федерации «Об административных правонарушениях» от 30 декабря 2001 года № 195-ФЗ лица, отвечающие за установку пандуса, в случае его отсутствия привлекаются к административной ответственности, что влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей; на юридических лиц - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей.

Если пандус имеется, но выполнен с отклонениями от нормативных документов, для организации, занимавшейся его сооружением, предусмотрен штраф, составляющий 50 тысяч рублей. Повышенную степень ответственности несут владельцы аптек. Частник или руководитель фармацевтического предприятия, не обеспечивший инвалидам доступ в аптеку, заплатит 4-5 тысяч рублей, само же предприятие может быть оштрафовано на 50 тысяч рублей. Штраф может быть заменен приостановкой деятельности аптек на 3 месяца, пока не будет сделан пандус.



С 2013 г. в РК сдача в эксплуатацию объектов жилищно-гражданского и коммунального назначения не допускается без участия в составе государственной приемочной комиссии по приемке представителей местного исполнительного органа области, города республиканского значения, столицы в области занятости и социальных программ, общественных объединений инвалидов.

Физические лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность, а также юридические лица в соответствии с государственными стандартами обязаны создавать условия инвалидам для беспрепятственного доступа к транспортным средствам общего пользования, жилым, общественным и производственным зданиям, сооружениям и помещениям, свободной ориентации и передвижения в аэропортах, железнодорожных вокзалах, автовокзалах, автостанциях, морских и речных портах. В тех случаях, когда указанные объекты невозможно приспособить для доступа инвалидов, соответствующими физическими и юридическими лицами должны быть разработаны и осуществлены необходимые меры, в наибольшей степени учитывающие потребности инвалидов.

В нашем городе в последнее время делается немало для улучшения жизни маломобильных групп населения. Для рейда на предмет адаптации городской среды к нуждам маломобильных групп населения была выбрана улица Баймуханова, которая отличается многочисленными учреждениями, расположенными на 1-х этажах зданий: филиалы банков, аптека, парикмахерская, салоны, компьютерные сервисные центры и т.д.

Рейд показал, что руководители ряда учреждений уделяют первостепенное внимание практической реализации положений маломобильных групп населения.



Рисунок 9. Пандусы банка «Хоум кредит», «Kaspi.kz», «Forte Bank», аптеки, Invitro



Рисунок 10. Пандусы ломбарда, парикмахерской «Аида», продовольственного магазина «Үш қоныр», Сбербанк, быстрые займы «Көке.kz»





Рисунок 11. Пандусы продовольственного магазина «Сахара», кафе «Халал», Алтел, Теле-2, «Саги мол», «Достык», «Сәуір»



Рисунок 12. Пандус «Балалар әлемі»



Рисунок 13. Пандусы студенческих общежитий № 3,4  
 НАО «Атырауского университета нефти и газа»

Рейд (30.12.2019 г.) показал, что в большинстве учреждениях имеются пандусы, но в некоторых из них обустроены не по правилам. Например, отсутствуют поручни, которые в соответствии с СП 59.13330.2012 должны быть с обеих сторон пандуса, на расстоянии 0,9-1 м. В некоторых пандусах поручни только с одной стороны.

У некоторых объектов вход в помещение расположен практически на уровне земли, что является плюсом для их посещения, но в то же время маневрирование инвалидного транспорта практически невозможно, а также невозможно беспрепятственно открыть дверь. Невооруженным взглядом видно, что проблемы будет испытывать и сопровождающий человек.

Имеют место крутые нестандартные пандусы, что чревато травматизмом. Несмотря на то, что в зимний период возрастает травмоопасность из-за снега и наледи, не везде на пандусах и лестницах предусмотрены противоскользящие средства.

Некоторые площадки при спуске и подъеме не вмещают инвалидное кресло, т.е. воспользоваться пандусом эта категория людей не сможет.

В магазине «Балалар әлемі» установлена кнопка вызова, предназначенная для вызова персонала магазина (охранника, продавца и т.п.), чтобы обслужить инвалида на коляске прямо на улице, например, помочь ему подняться в магазин по лестнице.

В Великобритании, во всех крупных магазинах обязательно есть специальные лифты и туалеты. Если в магазине не предусмотрен доступ для колясочников (из-за невозможности возведения в связи с недостаточным местом), то в таких магазинах есть специальные пластиковые рельсы и предоставляется помощь при подъеме или же есть маленький лифт.

У берлинских зданий специфическая архитектура: на входе почти всегда есть одна-две ступеньки. Это незаметно большинству жителей, но представляет препятствие для колясочников. При этом из-за узости улиц установка пандусов в большинстве случаев невозможна. Ситуацию решили исправить члены организации Sozialhelden (в переводе — «герои-общественники»). Они запустили акцию по сбору денег для покупки 1001 складной рампы, после чего раздали их всем желающим владельцам заведений. Популярную инициативу продолжают до сих пор: человеку на коляске достаточно просто постучать в дверь и попросить вынести ему устройство. Рамп стало больше «тысячи и одной» уже через 11 месяцев после запуска проекта. Впрочем, такую рампу можно использовать, только если препятствие не выше 25 сантиметров.

Согласно строительным нормам и правилам (СНиП), строго регламентирующим стандарты конструкций пандусов, в подъезде всех вновь строящихся зданий, обязательно сооружение пандусов. Городская среда для маломобильной группы населения должна быть комфортной и безопасной, поэтому и в процессе перестройки, обновления, капитального ремонта зданий необходимо приспособлять их к нуждам этой категории людей, стараясь

чтобы объекты органично вписывались в архитектурную среду улицы и являлись завершающим элементом композиции фасада здания.

Наш гражданский долг помочь людям, испытывающим затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, ориентировании в пространстве.

Лицам, принимающим такие сооружения в эксплуатацию, необходимо почаще проводить рейды на предмет адаптации пандусов и лестниц к нуждам маломобильных групп населения.

#### Список литературы

1. Закон Республики Казахстан от 23 января 2001 года № 148 «О местном государственном управлении и самоуправлении в РК»
2. Закон Республики Казахстан от 13 апреля 2005 года N 39 «О социальной защите инвалидов в РК»
3. СН РК 3.06-02-2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»
4. СП РК 3.06-102-2012 «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения»
5. Краткие методические рекомендации «Основы комплексного формирования доступной среды для инвалидов и других МГН» Министерство труда и социальной защиты населения Республики Казахстан. Астана 2017
6. Кодекс Республики Казахстан от 05.07.2014 N 235-V ЗРК «Кодекс Республики Казахстан об административных правонарушениях»
7. <https://www.the-village.ru/village/city/abroad/133779-opyt№>

#### К.К.Мухамбетжанова

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан  
E-mail: kalzhan\_mk@inbox.ru

### ПЕНДОСТАРДЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ САЛУ ШАҒЫН ХАЛЫҚ ҮШІН

**Түйіндеме.** Дені сау және мықты адам баспалдақтар мен басқа құрылыстардың қозғалысы шектеулі адамдардың қауіпсіздігі мен қозғалуын жеңілдететін маңыздылығы туралы сирек ойлайды.

Бұл мақалада ұтқырлығы шектеулі адамдарға арналған пандустарды жобалау және салу кезінде қолданылатын негізгі анықтамалар келтірілген. Пандустар мен тұтқаларға қойылатын негізгі талаптар сипатталған; Пандустардың дизайнын реттейтін негізгі ережелер келтірілген. Қалалық ортаны ұтқырлығы шектеулі адамдардың қажеттіліктеріне бейімдеу тақырыбындағы рейдтің нәтижелері ұсынылған. Жақында қаламызда мүмкіндігі шектеулі адамдардың өмірін жақсарту үшін көп жұмыс жасалды. Қалалық ортаны қозғалыс мүмкіндігі шектеулі адамдардың қажеттіліктеріне бейімдеу тақырыбындағы рейд үшін Баймұханова көшесі таңдалды, ол ғимараттың 1 қабатында орналасқан көптеген мекемелермен ерекшеленеді: банк филиалдары, дәріхана, шаштараз, салондар, компьютерлерге қызмет көрсету орталықтары және т.б.

Рейд бірқатар мекемелердің басшылары ұтқырлық топтарының ережелерін іс жүзінде орындауға басты назар аударатындығын көрсетті. Әкімшілік құқық бұзушылық туралы заңнама мен шаралар және мүгедектерге әлеуметтік және көлік инфрақұрылымының объектілеріне қол жетімділікті қамтамасыз етпеу және мүгедектерге мәдени және ойын-сауық шараларына қол жетімділікті қамтамасыз етпеу жауапкершілігі сипатталған.

Мақала авторы, сонымен қатар, ғарышта өздігінен қозғалу, қызмет алу және бағдарлануда қиындық көрген адамдарға көмекке шақырады. Сондай-ақ пандустар мен сатыларды іске қосатын адамдарға пандустар мен баспалдақтарды ұтқырлығы шектеулі адамдардың қажеттіліктеріне бейімдеу үшін рейдтерді жиі өткізу қажет.

**Түйінді сөздер:** кедергісіз қол жеткізу, халықтың қимылы шектеулі топтары, пандус, рампа, аппарель, ролл-пандустар, тактильдік кереғарлық едендік белгілер, тұтқа, жиектеме пандустары, телескопиялық өнім.



**K.K.Mukhambetzhanova**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayev»

E-mail: kalzhan\_mk@inbox.ru

### **DESIGN AND CONSTRUCTION OF PANDOSES FOR SMALL POPULATIONS**

**Abstract.** A healthy and strong person rarely thinks about how important staircases and other structures are that ensure the safety and ease of movement of people with limited mobility.

This article provides the basic terms with the corresponding definitions used in the design and construction of ramps for people with limited mobility. The basic requirements for ramps and handrails are described; The main rules governing the design of ramps are listed. The results of the raid on the subject of adaptation of the urban environment to the needs of people with limited mobility are presented. Recently, a lot has been done in our city to improve the lives of people with limited mobility. For the raid on the subject of adapting the urban environment to the needs of people with limited mobility, Baimukhanova Street was chosen, which is distinguished by numerous institutions located on 1 floors of buildings: bank branches, a pharmacy, a hairdresser, salons, computer service centers, etc.

The raid showed that the leaders of a number of institutions give primary attention to the practical implementation of the provisions of mobility groups.

The legislation and measures on administrative offenses and responsibility for not providing people with disabilities with access to social and transport infrastructure facilities and not providing conditions for people with disabilities access to cultural and entertainment events are described.

The author of the article also calls for help to people who have difficulty in independently moving, getting services, and orienting in space. And also puts forward a proposal to people taking ramps and stairs into operation, it is necessary to conduct raids more often to adapt ramps and stairs to the needs of people with limited mobility.

**Keywords:** barrier-free access, low mobility groups, ramp, ramp, roll ramps, tactile-contrast floor pointers, handrail, curb ramps, telescopic.

## ГЛАВА 4. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО–ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 331.108.2:338.26  
МРНТИ 11.01.29

**А.Нурсейтов, А.Б.Джетписова**  
Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан  
E-mail: aset\_atyr@mail.ru

### **РАЗРАБОТКА КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ НКОК Н.В.)**

**Аннотация.** В настоящее время функция управления персоналом на отечественных предприятиях начинает переходить к самостоятельной упорядоченной системе, способствующей достижению долгосрочных целей организации. Важными составляющими данной системы становятся такие элементы, как: кадровая политика, кадровая стратегия и кадровое планирование.

В статье раскрываются методы и обоснование штатной численности персонала отдела ликвидации аварий и нефтяных разливов на морском нефтегазовом сооружении (далее МНГС). Предметом рассмотрения является как сама разработка кадровой политики, так и проблема нехватки квалифицированного штата для управления добровольными противопожарными формированиями (далее ДППФ) для ликвидации последствий чрезвычайных происшествий и обслуживания аварийного оборудования на МНГС.

Показана обоснованность введения на МНГС новой оргструктуры «Постоянная Аварийно-Спасательная Команда».

**Ключевые слова:** кадровая политика, обоснование, штатная численность персонала, ДППФ.

**Кадровая политика организации** — документ в организации, в котором сформулированы для общего понимания и принятия совокупность правил, методик и общих понятий управления персоналом.

**Целью кадровой политики** является:

- Поддержание процессов обновления штата.
- Сохранение необходимой численности персонала в организации.
- Сохранение качества в составе персонала/штата.

Всё вышеперечисленное исходит из потребностей самой организации и для того, чтобы соответствовать требованиям действующего законодательства страны.

Каждый управленец должен понимать как важно вовремя отреагировать на изменения в окружающей среде, разработав и внедрив соответствующие меры по удержанию и укреплению конкурентоспособности организации на рынке. Одним из таких мер является вовремя пересмотренная кадровая политика или стратегия в организации.

По мере ведения рабочей деятельности, в зависимости от опыта организации, может возникнуть необходимость расширения штата сотрудников на определённых участках или видах работ. В свою очередь, для этого может понадобиться подать служебную записку об увеличении штата сотрудников на имя руководителя или же разработать документ-стратегию по новой схеме управления видами работ, на которые требуется увеличенный штат. В этих документах на имя руководства, потребуется обоснование указанной процедуры по увеличению, с выявлением всех рисков для организации с последующими последствиями (consequences). Даже при условии, что данная процедура по увеличению

штата будет безоговорочно поддержана руководством, этот документ, является формально необходимым для правильного ведения кадровой документации.

На самом деле, очень много ситуаций, которые могут привести к решению для увеличения штата сотрудников. К причинам возникновения необходимости увеличить штат, можно отнести:

- Повышение объемов нагрузки на задействованный персонал.
- Временную потерю трудоспособности одного или нескольких работников.
- Перевод ключевых сотрудников на другую должность.
- Открытие новых/расширение существующих структурных подразделений.
- Появление новых задач/постановка новых целей, нуждающихся в решении.
- Необходимость расширить объемы производства или оказываемых услуг.
- Изменение технологических или организационных процессов (в том числе и изменение контрактной стратегии, т.е. отказ от аутсорсинговых\* услуг в пользу своего штата).

### **Кем инициируется увеличение штата сотрудников?**

Полномочиями на для проведения расширения штата сотрудников обладает непосредственно первый руководитель организации. Однако чаще всего, такие задачи делегируются на руководителей структурных подразделений (менеджеров директоратов). Вся процедура увеличения штата сотрудников, равно как и наём новых работников в организацию, должен быть прописан в нормативных документах организации.

Исходя из вышесказанного, процесс увеличения штата может инициировать:

- Непосредственно директор организации/или директората.  
В данном случае им достаточно лишь издать приказ об изменениях в штатном расписании подразделения/отдела и увеличении штата работников на определённом участке.
- Руководитель / менеджер отдела.  
В зависимости от принятых локальных актов по делегированию определённых полномочий, руководителям / менеджерам отделов может предоставляться право на принятие самостоятельных решений о расширении штата вверенных им отделов/подразделений.
- HR – Директор отдела кадров и/или менеджер по персоналу.  
Работники отдела кадров, в лице первых их руководителей представлен в этом списке как лица, принимающие окончательное решение. Эта схема всё больше практикуется в современной структуре согласований в нефтегазодобывающих компаниях
- Рядовой сотрудник.  
Поднять вопрос о надобности увеличения штата, равно как и предоставить все обоснования, может и рядовой сотрудник отдела (по прямому указанию непосредственного руководителя). Естественно, окончательное решение будет только за уполномоченным лицом/органом в компании.

### **Как увеличить штат сотрудников?**

Выделяют два метода увеличения штата сотрудников в организации:

- Создать новые рабочие места;
  - увеличить штат сотрудников на уже существующих должностях.
- Каждый из вышеперечисленных методов требует ведения/изменения регулирующих актов и документов. Стоит отметить, что: «Разработка, введение, замена и пересмотр норм труда производятся работодателем в порядке, установленном уполномоченным государственным органом по труду».

Рассмотрим каждый из вариантов поближе:

- Добавление новых должностей может быть вызвано как оптимизацией процессов, для рационализации распределения труда в определённой дисциплине. Так и изменениями в



организации, которая затрагивает процессы в определённой дисциплине. В некоторых случаях, внедрение дополнительных должностей внедряется в целях дифференцирования оплаты труда в зависимости от производительности и стажа/опыта работника.

- Увеличение уже существующего штата, идентичного по требованиям, обязанностям и равного по рангу, внедряется для увеличения производительности дисциплины; для того, чтобы иметь дополнительный резервный штат, на случаи отсутствия сотрудников по причине болезни, декрета или на случаи ЧП.

### **Обоснование увеличения штата сотрудников**

Из всего перечисленного выше, можно сделать вывод – обосновать увеличение штата может инициировать любой сотрудник в отделе/директорате. Но как донести это до вышестоящего руководства, а конкретно до тех, кто принимает решения по вопросам изменения штатной численности? Зачастую, люди принимающие решения по изменениям в штатной численности и люди, принимающие решения по увеличению штата могут быть на разных должностях. Например: в крупных компаниях/предприятиях и корпорациях с большим штатом руководителей так и есть – это директора разных дисциплин, но одинаковые по уровню в иерархии организации. Обоснование увеличения штата составляется с учётом всех рисков и последствий, если это не сделать. Обоснование должно включать в себя методы и выражения окупаемости данного улучшения. Также, документ для обоснования будет являться своего рода доказательством рационального использования ресурсов организации и может быть представлен в виде отчёта руководству/акционерам, а также предоставлен аудиторам во время проверки на сертификацию.

Не последним, будет указать конкретные причины, которые требуют увеличения (те же изменения или предстоящие новые цели организации). Документ-обоснование может быть оформлен в виде служебной записки, в любом другом формате, принятом в организации или же в свободной форме.

Можно выделить два метода составления обоснования. Идёт перечисление рабочих процессов и конкретных обязанностей, как причиной открытия новых должностей. Или же идёт обоснование путём раскрытия целесообразности через экономическую выгоду или эффективное распределение труда.

### **Образец составления документа по обоснования увеличения штата**

Если вам необходимо составить служебную записку об увеличении штата сотрудников, нужно учесть несколько важных деталей:

1. Выбор типа документа для составления – выбираем установленный образец или свободную форму.
2. На чьё имя пишется документ – руководителя (определённого уровня), или — лица, ответственного за кадровую политику и расширение штата.
3. В документе описывается не только нагрузка на существующий штат или же потери, которое несёт организация, но прямая выгода руководству организации.

### **Разработка кадровой политики для отдела ликвидации аварий на морском объекте**

**По состоянию на 2016 год**, отдел ликвидации аварий в компании НКОК Н.В. на МНГС состоял только из одного сотрудника. Один сотрудник был ответственным за разработку процедур и планов по ликвидации возможных аварийных ситуаций; в случае реального ЧП, должен был выступать лидером для ДППФ (который состоит из числа простых операторов и персонала техобслуживания). За непосредственное техобслуживание и инспекцию оборудования также был ответственным тот же сотрудник, для проведения работ были задействованы работники подрядной организации. На плановые и внеплановые работы по аварийной поддержке опасных работ (таких как работы на высоте, за бортом или в замкнутых пространствах) нанимались так же специалисты подрядной организации.

После нескольких жалоб по запаздыванию работ и при виде очевидной нагрузки на сотрудников (2 сменщика 28/28) в этой должности, в организации было предложено пересмотреть кадровую политику, ссылаясь на конкретные факты, вызванные производственной надобностью.

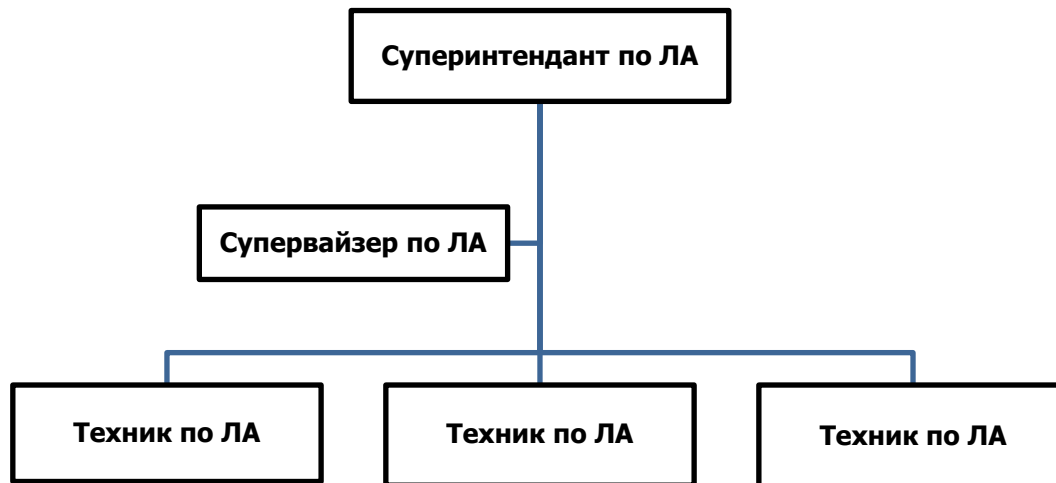
В данном случае, вопрос пересмотра политики в виде увеличения штата был поднят самим сотрудником. И выбран был метод создания новых должностей. Что давало ощутимую оптимизацию распределения труда, экономию на финансовых затратах, подготовку будущих кадров на занятие специфичных должностей.

Был предоставлен подробный отчёт с:

- Объёмом работ, плановых графиков на ближайший год.
- Объёмом работ по внеплановому ремонту оборудования.
- Списком потенциальных сотрудников для найма.
- Должностными обязанностями и уровнями компетенции для новых должностей.
- Графиком внедрения нового штата (с учётом собеседований, занятий вакантных должностей, обучения новых сотрудников, график смен).
- Таблицей рисков и возможностей в случае внедрения и в обратном случае.
- Всеми расчётами (ценами) по найму подрядных организаций и средняя заработная плата для постоянного персонала НКОК Н.В. была предоставлена непосредственному руководителю отделами по контрактам и отделом кадров.

Документ был запрошен в свободном формате, и назвали его «Стратегией по внедрению внутреннего сервиса». В обширном документе указывалось всё вышеперечисленное и чётко указывалось какие новые термины внедряются наряду с изменениями.

Так, в организации на МНГС появилась новая оргструктура, которую назвали «Постоянная Аварийно-Спасательная Команда».



Полное внедрение потребовало больше года, с учётом согласований и одобрений; подбора кадров для обеих вахт и обучения всех сотрудников; прохождения сотрудниками испытательных сроков; ознакомления новых сотрудников с МНГС и происходящими процессами.

На сегодняшний день, разработка данной кадровой политики показала, что рядовой сотрудник может её инициировать. Что руководство организации может не только поддержать, но и расширить зоны покрытия разработок, если донести до него и подкрепить «правильными» данными. Оптимизировать и экономить на пересмотре кадровой политики, в особенности в таком спорном на сегодняшний день вопросе, как аутсорсинг\*.

«\* - Аутсорсинг (от англ. *outsourcing: (outer-source-using)* использование внешнего источника и/или ресурса) — передача организацией, на основании договора, определённых видов или функций производственной предпринимательской деятельности другой компании, действующей в нужной области. В отличие от услуг и поддержки, имеющих разовый, эпизодический или случайный характер и ограниченных началом и концом, на аутсорсинг обычно передаются функции по профессиональной поддержке бесперебойной работы отдельных систем и инфраструктуры на основе длительного контракта (не менее 1 года).»

#### Список литературы

1. Расширение штата сотрудников — обоснование увеличения, образец служебной записки [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://delatdelo.com>
2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан, Раздел Общие положения // Глава 8 Нормирование и оплата труда, статья 101 Нормирование труда
3. Шестакова Е.В. Планирование кадров: учебное пособие, 2009 - 168 с.
4. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>

**А.Нұрсейтов, А.Б.Жетпісова**

Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

#### КАДР САЯСАТЫН ЖАСАУ (НКОК Н.В. КОМПАНИЯСЫНЫҢ ҮЛГІСІНДЕ)

**Түйіндеме.** Мақалада теңіздегі мұнай-газ кәсіпорнында (бұдан әрі - МГС) апаттар және мұнайдың төгілуін жою үшін департаментінің штаттық құрамының негіздемесі және оның әдістері сипатталған. Қарастырудың тақырыбы кадр саясатын әзірлеу және сонымен қатар төтенше жағдайларды жою және МГС-тегі апаттық-техникалық жабдықтарын тексеру үшін ерікті өрт сөндіру бөлімшелерін (бұдан әрі - ЕӨСБ) басқаратын білікті кадрлардың жетіспеушілігі проблемасы болып табылады.

**Түйінді сөздер:** кадр саясаты, негіздеме, кадрлармен қамтамасыз ету, ЕӨСБ.

**A.Nurseytov, A.B.Jetpisova**

Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

#### DEVELOPMENT OF PERSONNEL POLICY (ON THE EXAMPLE OF THE COMPANY NCOC N.V.)

**Abstract.** This article describes the methods and justification of the staffing of the department for the emergency response and oil spill preparedness department at offshore oil and gas facility (hereinafter referred to as the MNGS). The subject of the review is both the development of HR policy and the problem of the lack of qualified staff to lead voluntary firefighting team (hereinafter VFFT) for emergency response and maintenance of emergency equipment offshore.

**Key words:** HR policy, justification, staffing, VFFT.

УДК 330  
МРНТИ 49.01.86

**М.К.Мустафа, А.Б.Джетписова**  
Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан  
E-mail: adzh1@yandex.kz

## АНАЛИЗ РЫНКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

**Аннотация.** Развитию рынка телекоммуникационных услуг Казахстана в настоящее время придается большое значение как важному фактору и условию интеграции в мировое сообщество. В данной статье приводится краткий обзор телекоммуникационной отрасли для планирования стартового бизнеса по предоставлению услуг связи. Приводится краткий анализ основных трендов в телекоммуникационной отрасли Республики Казахстан за последние 5 лет, рассматриваются перспективы отрасли на ближайшие годы. Целью данной работы является изучение возможности построения компании для предоставления телекоммуникационных и инфокоммуникационных услуг в корпоративном сегменте. Проблема заключается в постоянном изменении конъюнктуры рынка, влиянии экономической и политической ситуации на телекоммуникационную отрасль, изменении внешней среды, оптимизацией компаниями операционных и капитальных затрат, развитием новых технологий. Для решения вышеуказанных вопросов в сложившихся обстоятельствах предлагается переход к новой бизнес-модели предоставления телекоммуникационных услуг, обеспечению потребностей предприятий требуемыми услугами, оборудованием и внедрением новых технологий.

**Ключевые слова:** телекоммуникации, цифровизация, услуги связи, Интернет, передача данных.

На сегодняшний день телекоммуникационная отрасль является одной из важных и динамично развивающихся отраслей экономики Республики Казахстан, обеспечивающей интеграцию страны в мировое информационное сообщество и наиболее развитой в странах СНГ. В стране активно реализуются индустриальные и трансформационные проекты, а также государственные программы («Цифровой Казахстан», «Информационный Казахстан – 2020»). К примеру, основной задачей программы «Цифровой Казахстан» является «ускорение темпов развития экономики республики и улучшение качества жизни населения за счет использования цифровых технологий в среднесрочной перспективе, а также создание условий для перехода экономики Казахстана на принципиально новую траекторию развития, обеспечивающую создание цифровой экономики будущего в долгосрочной перспективе» [1, с. 2].

В рамках данных программ реализуются проекты цифровизации отраслей экономики, переход на цифровое государство, Smart-city, увеличение уровня проникновения услуг связи в городской и сельской местности, развитие человеческого капитала и инноваций. Кроме этого, крупными частными компаниями и предприятиями квазигосударственного сектора осуществляются инфраструктурные проекты модернизации действующих производств и строительства новых объектов топливно-энергетического комплекса, нефтехимической промышленности, горно-металлургического комплекса, финансовой и социальной сферах, образовании и здравоохранении. По итогам 2018 года эффект от цифровизации экономики достиг 218 млрд. тенге. В ТЭК на 2-5% увеличен коэффициент извлекаемой нефти, на 10% сокращены операционные затраты; в ГКМ внедрено 14 проектов с элементами Индустрии 4.0, на 10% снижено потребление электроэнергии; в АПК карты 24 млн. га пашенных полей переведены в цифровой формат, 70 тыс. плательщиков НДС подключены к системе ЭСФ, оформлено 680 тыс. электронных таможенных деклараций; создано 13,3 млн. электронных

паспортов здоровья, 506 из 572 государственных услуг переведены в электронный формат; уровень проникновения домашних сетей ШПД составил 79%, 56 сельских населенных пунктов охвачены сетями ШПД [2].

Во всех вышеуказанных проектах участвует большое количество государственных органов, национальных, частных и иностранных компаний. Данные проекты создают мультипликативный эффект и развивают смежные сектора экономики, являясь драйверами роста. В активно развивающейся экономике роль информационных технологий, телекоммуникаций и ИКТ выходит на передний план. Для трансформации бизнеса, оперативного принятия правильных и четких решений, управления предприятиями и сложными проектами, оптимизации материальных, временных, человеческих, энергетических, технологических и финансовых затрат требуются современные и надежные телекоммуникационные сервисы.

В настоящее время телекоммуникационная отрасль Казахстана находится на пороге очередного качественного скачка. Широкое развитие ИКТ, Интернета вещей (IoT, PoT, M2M), искусственного интеллекта, виртуальной реальности, беспилотного транспорта, облачных и OTT-технологий, внедрение новых технологий в социальной сфере, реализация государственных программ в сфере цифровизации, индустриальное развитие производственных предприятий, увеличение количества смартфонов и гаджетов приводят к резкому увеличению объема передаваемого по телекоммуникационным сетям трафика. Развитие отраслей экономики, реализация государственных программ требует от телекоммуникационных компаний внедрения современных решений в области связи. С другой стороны, новые технологии и уровень развития отечественных телекоммуникаций расширяют границы для развития новых направлений, таких как IoT, Smart-city, социальные медиа, образование, финансы, виртуальная реальность, облачные технологии. Для обеспечения растущих потребностей пользователей услуг наиболее крупные игроки телекоммуникационного рынка запускают проекты развития технологий и сетей передачи данных (проект ВОЛС СНГ), внедряют мобильные сети нового поколения на базе стандарта 5G, строят магистральные сети связи для транзита телекоммуникационного трафика в направлении Европа-Азия.

По данным Комитета по статистике МНЭ РК за период январь-декабрь 2019 года доход рынка телекоммуникаций составил 800 млрд. тенге. За аналогичный период 2018 года объем рынка составил 782 млрд. тенге. Рост рынка телекоммуникаций составил 2,3%. При детальном рассмотрении видно, что доходы от услуг междугородной и международной телефонной связи в 2019 году составили 25,8 млрд. тенге, что на 12,9% меньше 2018 года; от услуг местной телефонной связи 36,7 млрд. тенге (на 4,3% меньше); от услуг по передаче данных 47,6 млрд. тенге (на 9,3% больше); от услуг Интернет 285 млрд. тенге (на 17,2% больше); от услуг телевидения 35,9 млрд. тенге (на 2,7% больше); от услуг мобильной связи 221,5 млрд. тенге (на 4,8% больше); от услуги предоставления доступа к сети Интернет 251 млрд. тенге (на 11,6% меньше); от прочих телекоммуникационных услуг 147,1 млрд. тенге (на 3,9% больше) [3].

Структура доходов от услуг связи в Казахстане в 2019 году представлена на рис. 1.

В целом, за последние 5 лет объем телекоммуникационного рынка Казахстана демонстрирует уверенный рост с 702 млрд. тенге в 2015 году до 800 млрд. тенге в 2019 году. При этом, такие традиционные услуги, как местная, междугородная и международная телефонная связь демонстрируют отрицательную динамику на протяжении последних пяти лет. Это связано с общемировыми трендами, предоставлением мобильными операторами выгодных пакетных предложений, широким распространением мобильных приложений, Интернет-коммуникаторов и OTT-технологий.

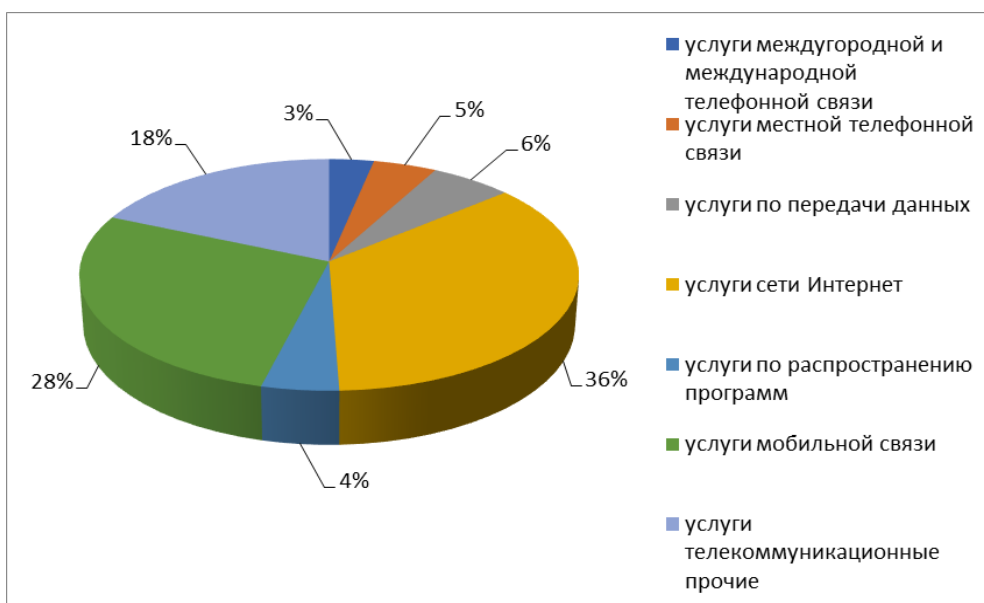


Рисунок 1. Структура доходов от услуг связи в Казахстане в 2019 году

Динамика услуг связи по видам за период 2015-2019г.г. представлена на рис.2

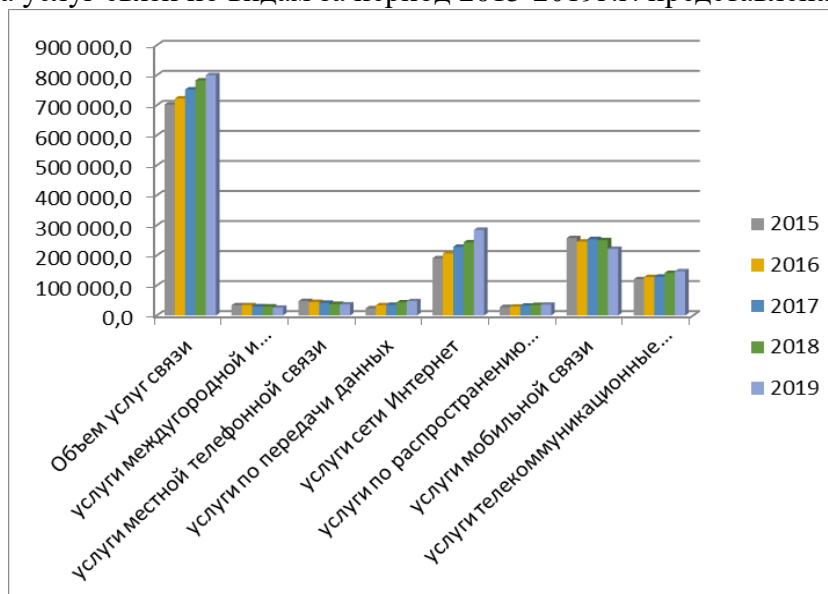


Рисунок 2. Динамика услуг связи по видам за период 2015-2019г.г.

Как видно из данной диаграммы, ежегодный рост наблюдается по услугам передачи данных, предоставлению доступа к сети Интернет и прочим телекоммуникационным услугам. По итогам 2019 года рост по услугам передачи данных составил 9,3%, по услуге Интернет 17,2%, по прочим телекоммуникационным услугам 3,9%. К примеру, сегмент передачи данных и прочих телекоммуникационных услуг являются специфичными и более консервативными. Это объясняется тем, что данными видами услуг пользуются исключительно юридические лица с развитой республиканской или международной филиальной сетью, а также государственные органы [4].

Показатели использования ИКТ организациями приведены на рис.3



Рисунок 3. Показатели использования ИКТ организациями

Краткое описание телекоммуникационных услуг представлено ниже.

- Предоставление доступа к сети Интернет. На сегодняшний день деятельность любого предприятия тесно связана с мировой информационной сетью Интернет, которая обеспечивает функционирование поиска и обмена информацией, работу электронной почты, доступ к различным базам данных и финансовым, техническим, юридическим, медицинским и многим другим информационным системам.

- Аренда республиканских и международных наземных выделенных каналов передачи данных. Требуется для слаженной и успешной работы информационных систем как крупных казахстанских, так и зарубежных компаний, имеющих разветвленную филиальную структуру. Обеспечивают надежную передачу информации и конфиденциальность передаваемых данных.

- Предоставление услуг спутниковой связи. Используются предприятиями и государственными учреждениями в удаленных и труднодоступных местах. Учитывая огромные территории Казахстана, данная услуга позволяет оперативно организовать услуги телефонной связи, передачи данных и доступа к сети Интернет в любой точке.

- Аренда городских, областных, республиканских виртуальных частных сетей VPN. Данная услуга позволяет объединить удаленные офисы и филиалы компаний в единую сеть передачи данных и является более дешевой альтернативой наземных выделенных каналов передачи данных.

- Услуги хостинга и co-location. Размещение информационных систем и серверного оборудования на арендованных вычислительных мощностях в специализированных дата-центрах. Позволяют безопасно эксплуатировать и хранить корпоративные информационные системы и эффективно использовать финансовые ресурсы предприятий.

Таким образом, проведенный анализ телекоммуникационной отрасли характеризует о наличии предпосылок для создания и динамичного развития предприятий на уровне малого и среднего бизнеса, включая стартовые бизнесы в целом по Казахстану.

#### Список литературы

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827 Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан»
2. Государственная программа «Цифровой Казахстан», <https://egov.kz/cms/ru/digital-kazakhstan>

3. Комитет по статистике МНЭ РК. Отчет по объемам услуг почтовой и курьерской деятельности и услуг связи, <https://stat.gov.kz/official/industry/19/statistic/8>

4. Комитет по статистике МНЭ РК. Развитие связи и информационно-коммуникационных технологий в Республике Казахстан 2014-2018. Нур-Султан, 2019. 99с.

**М.К.Мустафа, А.Б. Джетписова**

Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

### **ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛАР ӨНЕРКӘСІБІ НАРЫҒЫН ТАЛДАУ**

Бұл мақалада байланыс қызметтерін ұсыну үшін жаңа бизнесті жоспарлау үшін телекоммуникация саласына қысқаша шолу берілген.

**Түйінді сөздер:** телекоммуникациялар, цифрландыру, байланыс қызметтері, Интернет, деректер беру.

**M.K. Mustafa, A.B. Jetpisova**

Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

### **ANALYSIS OF THE TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY MARKET**

**Abstract.** This article provides a brief overview of the telecommunications industry for planning a start-up business for the provision of communication services.

**Keywords:** telecommunications, digitalization, communication services, Internet, data transmission.

УДК 331.108

МРНТИ 26.31.21

**А.К.Калмухамбетова, М.В.Новоточина (ДВА)**

УО «Алматы Менеджмент Университет», Алматы, Қазақстан

E-mail: assel\_804@mail.ru

### **РОЛЬ ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ РАЗВИТИИ**

**Аннотация.** Обучение и развитие - это область, которая связана с организационной деятельностью, направленной на повышение эффективности работы отдельных лиц и групп в организационной среде. Это объединенная роль, часто называемая развитием человеческих ресурсов, служит сохранению конкурентоспособности на рынке. Обучение фокусируется как на развитии сотрудников для их текущей деятельности, так подготовке к будущим ролям и обязанностям. Проведенный в статье анализ выявил, что сотрудники в результате обучения и развитию могут более эффективно выполнять свою работу, и позволят получить организации конкурентные преимущества. Таким образом, обучение и развитие сотрудников способствует развитию самой организации. Этот процесс также дает организации возможность повысить качество управления человеческими ресурсами, и данный фактор необходимо учитывать в вопросах политики, касающейся развитию человеческих ресурсов.

**Ключевые слова:** обучение, обучение персонала, развитие персонала, цели, стратегия организации, организационные цели.

#### **Введение**

Как правило, обучение необходимо для охвата основных навыков, методов и знаний, связанных с деятельностью сотрудника. Концепция обучения и развития ориентирована главным образом на то, что хорошо для сотрудников, а не на то, что выгодно для организаций. Так как с точки зрения обучения и развития:



- все то, что хорошо для сотрудников, хорошо для организаций, в которых они работают;
- то, что хорошо для развития сотрудников, хорошо для улучшения качества организационной работы, повышения удовлетворенности клиентов, эффективного управления и контроля, и, следовательно, повышению прибыли организации.

Организации, которые подходят к обучению и развитию с вышеописанной точки зрения, поощряют сотрудников, которые прогрессируют, чтобы преуспеть в своей деятельности, и помогают в этом другим.

Обучение в этом аспекте связано с деятельностью по развитию, прежде всего человека, а не просто передачи навыков и традиционной интерпретации обучения на работе. В то же время, будучи реалистичными, следует понимать, что ожидание того, что изменения в результате обучения не могут произойти в одночасье, в то время как большинство организаций полагают, что обучение ограничивается развитием и углублением рабочих навыков.

Обучение и развитие, как непрерывный процесс всегда было рычагом воздействия на организацию, и настоящее время стало способом реализации общих социальных потребностей, с фокусировкой на то, что организации должны развивать культуру обучения как свою социальную ответственность. Многие исследования в прошлом также доказывали, что между различными практиками обучения и развития и различными показателями эффективности работы организации существует устойчивая связь.

### **Обзор литературы**

#### Понятие и сущность обучения и развития

По определению Ричарда Бекхарда, развитие организации - это спланированное, сверху вниз, общеорганизационное усилие, направленное на повышение эффективности организации. Развитие организации достигается посредством вмешательств в процессы организации с использованием знаний в области поведенческих наук [1].

Согласно Бенниса, обучение и развитие персонала - это комплексная стратегия, предназначенная для изменения убеждений, взглядов, ценностей и структуры организаций, чтобы они могли лучше адаптироваться к новым технологиям, рынкам и проблемам [2]. Уорнер Берк подчеркивает, что обучение и развитие - это не просто «что-то, что делается для улучшения организации» [3, с. 18], это особый вид процесса изменений, предназначенный для достижения определенной степени качества организации, как конечного результата данного процесса. Обучение и развитие персонала включает в себя организационную рефлексию, улучшение системы планирования, самоанализ и самоидентификацию [3].

#### Обучение и развитие как процесс

Для того, чтобы сотрудники обладали необходимыми навыками, знаниями и способностями для выполнения поставленных задач, обучение и развитие играют решающую роль для роста и успеха бизнеса организации. Выбор правильного типа обучения, является гарантией, что сотрудники станут обладать необходимыми навыками для бизнеса организации, и данный процесс необходимо постоянно улучшать в соответствии с новыми и лучшими HR-практиками.

Чтобы удовлетворить текущие и будущие потребности бизнеса, процесс обучения и развития может выполнять стратегическую задачу, и изучению данного аспекта на сегодняшний день посвящено не так много исследований.

Роль обучения и развития в организационном развитии благодаря исследованиям Э. Ставроу, К. Брюстера К. и Х. Хараламбуса [4], а также и Э. Аспосори, И. Никандру, К. Брюстера и Н. Папалександриса приобрела большое значение, поскольку они подчеркивают практику обучения и развития в глобальном контексте [5]. Аспосори и соавторы пришли к выводу, что обучение оказывает значительное влияние на эффективность организации.

В то же время авторы Р. Кунья, М. Кунья и А. Моргадо [6] не смогли определить влияние обучения на организационную эффективность, и предположили, что необходимо провести еще одно исследование для анализа этих отношений.

### **Важность обучения и развития в контексте организационного развития**

Обучение и развитие персонала очень важны для любой организации, которая стремится прогрессировать. Это включает в себя вопросы принятия решений, творческого мышления и способности эффективного управления людьми. Обучение и развитие очень важны, потому что способствуют:

- Помощи в устранении слабых зон у сотрудников.
- Улучшению работы сотрудника.
- Последовательности в исполнении обязанностей.
- Обеспечению удовлетворенности персонала.
- Повышению производительности.
- Улучшению качества обслуживания клиентов.
- Снижению стоимости.
- Сокращению усилий по контролю.

### **Цель исследования обучения и развития**

Основной целью исследования является анализ роли обучения и развития в контексте развития самой организации, в т.ч. изучению того, как:

- Обучение и развитие помогают оптимизировать использование человеческих ресурсов.
- Обучение и развитие помогает в повышении производительности труда сотрудников.
- Обучение и развитие помогают создать лучший корпоративный имидж.
- Обучение и развитие помогают привить чувство командной работы, командного духа и межкомандного сотрудничества.
- Обучение и развитие помогают улучшить организационное здоровье и безопасность организации, таким образом, предотвращая ее моральное старение.

### **Подходы к обучению и развитию**

#### Реактивный подход

Традиционные подходы к обучению в целом можно назвать реакционными, в случае когда обучение обусловлено тактической передачей технических навыков с проведением обучающих занятий, а также когда обучение рассматривается как мероприятие, ориентированное на события.

#### Проактивный подход

В обучающей организации этот подход увязывает все учебные действия с корпоративной бизнес-стратегией, и его акцент делается на развитие компетенций.

#### Активный подход к обучению

При таком подходе ведущая роль отводится стажировке, с целью исследования вопросов и ситуационных проблем под руководством опытного фасилитатора. Стажеры учатся, задавая и отвечая на вопросы, находя ответы, интерпретируя различные наблюдения, сделанные в ходе процесса обучения.

Активный подход к обучению оказывает длительное влияние на обучение, поскольку помогает в долгосрочном обучении и поиске лучших решений в сложных ситуациях. В современном быстро меняющемся мире непрерывное обучение необходимо для успеха практически любой организации. Также сами сотрудники должны учиться, чтобы преуспеть в жизни и на работе. Компании должны следить за тем, чтобы их сотрудники продолжали учиться, чтобы они могли справляться с возросшими требованиями к работе, и чтобы компания могла получать или поддерживать конкурентные преимущества.

### **Обсуждение**

#### Обучение и развитие

- 1) Определение потребностей в обучении и развитии.

В рамках соблюдения принципов обучения и развития, ожидается, что руководители будут обсуждать потребности в обучении и развитии с каждым из своих сотрудников не реже одного раза в год в рамках процесса оценки эффективности и планирования. Потребности в обучении и развитии для вновь назначенных на должности сотрудников следует обсудить в течение четырех недель после вступления в должность, независимо от того, являются ли они новичками в организации.

### 2) Внутреннее обучения и развития

Подразделение (функциональная служба), отвечающая за обучение и развитие организует обучение персонала всех служб и структур организации, а также может организовать специальные занятия для удовлетворения специфических профессиональных запросов для отделов, групп отделов или функциональных служб.

Учитывая, что в настоящее время обучение происходит с активным использованием информационных технологий, IT-служба должна быть активно вовлечена в техническую поддержку процесса обучения персонала. Другие отделы и службы организации могут предлагать обучение для сотрудников по мере функциональной необходимости (работа с информационными и учетными системами, по вопросам безопасности и охраны труда, и т.д.).

### 3) Внешнее обучение и развитие

Руководители подразделений и служб организации, могут принять решение об отправке сотрудников на специальные внешние курсы. В зависимости от характера курса и сроков, руководитель службы отвечающей за обучение и развитие (чаще всего это HR-служба) может запрашивать кандидатуры у соответствующих руководителей. Решение о направлении на внешнее обучение должен принимать соответствующий рабочий орган или консультативная группа по обучению и развитию в соответствии с выработанными критериями. Затраты (утвержденные расходы на обучение, проезд, проживание и т.д.), как правило, покрываются из централизованного бюджета на обучение. Любые другие непредвиденные расходы должны находиться в ведении соответствующего функционального подразделения или службы. Сотрудники, поддерживаемые из этого бюджета, как правило, должны представлять отчет о прохождении обучения своему непосредственному руководителю. Консолидированная отчетность направляется руководителем подразделения/службы руководителю службы отвечающей за обучение и развитие. И когда это уместно, необходимо осуществлять мероприятия по дальнейшей передаче полученных знаний и навыки более широкой профессиональной аудитории внутри организации, например, путем проведения внутренних семинаров, мастер-классов и практикумов.

### Роль обучения и развитие в достижении целей организации

Важной проблемой для организации является вопрос возврата инвестиций в области обучения и развития через достижение практических результатов для бизнеса.

Сегодня высокоэффективные организации все чаще осознают необходимость использования лучших методов обучения и развития для повышения своего конкурентного преимущества. Обучение и развитие являются неотъемлемым элементом каждого бизнеса, когда необходимо использовать и развивать ценность и потенциал его сотрудников.

Многие исследования выявили четкую связь между хорошо разработанными и стратегическими инициативами в области обучения и развития и результатами бизнеса. Также выявлено влияние степени и качества подготовки и развития персонала на имидж отдельных работодателей и даже отрасли. Карьерный рост и развитие становятся все более привлекательным или даже основным требованием для многих таких сотрудников. На открытом рынке труда потенциальные работники оценивают послужной список потенциальных работодателей как один из критически важных показателей привлекательности.

В сегодняшнем деловом климате, где все отрасли испытывают нехватку персонала и навыков, компании сталкиваются с жесткой внутренней и внешней конкуренцией за качественных сотрудников. Каждый работодатель, который серьезно инвестирует в обучение и развитие, получает выгоду от улучшенной рабочей среды с более высоким уровнем удержания персонала, а также от повышения производительности.

#### Цели обучения и развития в организационном развитии

Определенные типы целей обучения и развития будут зависеть от личных и организационных целей, определенных в процессе стратегического планирования и согласованного процесса оценки. В любом случае, цели организации, как минимальный стандарт, должны учитывать и согласовывать следующие стратегические аспекты:

- Миссию.
- Ценности.
- Стратегические цели.
- Политика равных возможностей.
- Требования к основным компетенциям.
- Непрерывное личностное и профессиональное развитие.
- Требования к профессиональной квалификации для дальнейшего обучения и образования.
- Требования к организационным изменениям.

#### Роль обучения и развития персонала для организационного и социального развития

Таким образом, обучение и развитие персонала играет важную роль в контексте общего организационного и социального развития, а именно как фактор:

- повышения производительности, действенности и эффективности услуг и продуктов организации через развитие и лучшее использование талантов, способностей и потенциала сотрудников;
- поддержки персонала организации в части развития знаний, навыков и способностей для того, чтобы они могли стать более квалифицированными в выполнении своих обязанностей на текущей позиции и могли переходить на более ответственные позиции внутри организации;
- развития руководителей, в вопросах совершенствования и повышения эффективности системы управления для достижения целей и задач организации.
- снижения дефицита на рынке труда и сокращения текучести кадров;
- способствующий подготовке руководителей и специалистов к выработке более эффективных решений растущих социальных и экономических проблем, с которыми сталкивается государство, используя достижения в области профессиональных знаний и технологий.

#### **Анализ результатов исследования**

Анализ исследования показал, что роль обучения и развития человеческих ресурсов организации заключается в создании и реализации комплекса мер стратегического уровня. Стратегическое позиционирование обучения и развития напрямую связано с достижением организационных бизнес-целей и задачи, и тем самым повышает организационную эффективность.

Результаты, полученные в результате исследования:

1. Организации должны сосредоточиться на постоянном обучении, развитии и профессиональной подготовке персонала.
2. Руководители линейного уровня должны быть вовлечены в процесс обучения и развития сотрудников и принятие решений о необходимости тех или иных обучающих мероприятий.
3. Обучение и развитие персонала предоставляет возможности для карьерного и профессионального роста сотрудников.

4. Конкурентное преимущество организации связано с эффективностью работы сотрудников и повышается за счет их обучения и развития.

#### **Выводы**

По-прежнему большинство организаций полагают, что «обучение» ограничивается развитием и углублением рабочих навыков. В настоящее время обучение и развитие является продолжением концепции социальной ответственности бизнеса. Исследованиями доказано существование устойчивой связи между различными практиками обучения и развития и показателями эффективности работы организации.

Обучение и развитие признано это особым видом процесса изменений, предназначенным для достижения определенной степени качества организации, как конечного результата данного процесса. Выбор правильного типа обучения, является гарантией, что сотрудники станут обладать необходимыми навыками для бизнеса организации.

Организации заинтересованы в обучении и развитии сотрудников также как и сами сотрудники, так они совместно достигают взаимосвязанные цели: с одной стороны - повышение конкурентоспособности организации, с другой – реализация потребности самого сотрудника в профессиональном, карьерном и личностном развитии.

Существуют такие разные подходы к обучению и развитию, среди них основные: реактивный (традиционный), проактивный и активный подход к обучению. Активный подход к обучению оказывает длительное влияние на обучение, поскольку помогает в долгосрочном обучении и поиске лучших решений в сложных ситуациях.

В практической плоскости применительно для организаций для обучения и развития рекомендуется следовать трем этапам:

- 1) Определить потребность организации в обучении и развитии.
- 2) Проводить собственными силами внутренние сессии обучения и развития.
- 3) В случае необходимости использовать внешнее обучение.

Ответственность за процесс обучения и развития ложится не только на функциональную службу, такую как HR, но и в данный процесс должны быть активно вовлечены линейные руководители (в вопросах принятия решения об обучении и дальнейшего контроля) и сами сотрудники (отчетность и дальнейшее распространение знаний и навыков).

Рекомендуется, чтобы организация разработала план обучения и развития, цель которого заключается в том, чтобы дать всем сотрудникам возможность выполнять свои функции в соответствии с самыми высокими стандартами и предоставлять клиентам высококачественные услуги.

#### **Список литературы**

1. Бекхард, Р. Организационные преобразования: управление сложными изменениями // Р. Бекхард, Р. Т. Харрис. Аддисон-Уэсли, 1987. –с.224.
2. Беннис, У. Лидеры: пер. с англ. //У. Беннис, Б. Нанус. СПб.: Сильван, 1995. –с.118.
3. Берк В.В. Развитие организации: принципы и практика // Скотт, Форес-мен, 1982. – с.221.
4. Ставроу Э., Брюстер К. и Хараламбус Х. Управление человеческими ресурсами и эффективность фирм в Европе через призму бизнес-систем: наилучшее соответствие, лучшая практика или оба? // Международный журнал по вопросам управления человеческих ресурсов, том 21, номер 7, июнь 2010, -с.82.
5. Аспосори Э., Никандру И., Брюстер, К. и Папалександрис Н. УЧР и организационные показатели в северной и южной Европе // Международный журнал по управлению человеческими ресурсами, том 19, номер 7, июль 2008, С.1187-1207.

6. Кунья Р., Кунья М. и Моргадо А. Рыночные силы, стратегическое управление, методы управления персоналом и организационные результаты, модель, основанная на европейской выборке // Исследование управления, том 1, номер 1, 2003 г., С.79-91.

**Қ.Қалмұхамбетова, М.В.Новоточина**

Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

### **ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ ДАМУДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ ЖӘНЕ ДАМУ РӨЛІ**

**Түйіндеме.** Білім беру және даму - бұл ұйымдық ортадағы жеке адамдар мен топтардың тиімділігін арттыруға бағытталған ұйымдастырушылық қызметпен байланысты сала. Адам ресурстарын дамыту деп аталатын бұл бірлескен рөл нарықтық бәсекеге қабілеттілікті сақтауға қызмет етеді. Оқыту жұмысшылардың ағымдық қызмет түрлерін дамытуға, сонымен қатар болашақ рөлдер мен міндеттерге дайындалуға бағытталған. Мақалада жүргізілген талдау қызметкерлерді оқыту мен дамытудың нәтижесінде өз жұмыстарын тиімді жүзеге асыра алатындығын және ұйымға бәсекелестік артықшылықтарға қол жеткізуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Осылайша, қызметкерлерді оқыту және дамыту ұйымның дамуына ықпал етеді. Бұл процесс ұйымға адам ресурстарын басқару сапасын жақсартуға мүмкіндік береді, және бұл фактор адам ресурстарын дамытуға қатысты саясат мәселелерінде ескерілуі керек.

**Түйінді сөздер:** оқыту, кадрларды даярлау, персоналды дамыту, мақсаттары, ұйымдастыру стратегиясы, ұйымдастырушылық мақсаттар.

**A.K.Kalmukhambetova, M.V.Freshwater (DBA)**

UO "Almaty Management University", Kazakhstan, Almaty

### **ROLE OF EDUCATION AND DEVELOPMENT IN ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT**

**Abstract.** Education and development is an area that is associated with organizational activities aimed at improving the efficiency of individuals and groups in the organizational environment. This combined role, often called human resource development, serves to maintain market competitiveness. Training focuses both on the development of employees for their current activities, as well as preparation for future roles and responsibilities. The analysis carried out in the article revealed that employees, as a result of training and development, can more effectively carry out their work and will allow the organization to gain competitive advantages. Thus, the training and development of employees contributes to the development of the organization itself. This process also gives the organization the opportunity to improve the quality of human resources management, and this factor must be taken into account in policy issues related to the development of human resources.

**Key words:** training, staff training, staff development, goals, organization strategy, organizational goals.

УДК 33.336

МРНТИ 72.75.37

**А.У.Джакиев, Т.В.Иссык**

Алматы Менеджмент Университет, Атырау, Қазақстан

E-mail: aset.jak89@gmail.com

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РИСКОВ КРЕДИТОВАНИЯ**

**Аннотация.** В условиях постоянного изменения внутренней и внешней среды функционирования банка и повышения конкуренции возникает потребность в управлении рисковыми операциями банка. Банковская деятельность по своей природе связана с рисками, то есть риск является присущей составляющей функционирования банков, которые создается для привлечения денежных средств и размещения их от своего имени на условиях

возвратности и платности. Следовательно, особое значение приобретает управление кредитным риском банка. В статье рассмотрено понятие стратегического риска кредитования. Освещены основные понятия стратегического управления кредитным риском в рамках кредитного учреждения. Помимо этого, освещены основные ситуации возникновения рисков кредитования и пути их минимизации в рамках стратегии управления рисками банка. Поскольку кредитные операции коммерческих банков является не только наиболее прибыльными, но и наиболее рисковыми, каждый банк должен соблюдать баланс между осторожностью и рисковостью в кредитной политике, учитывая прямо пропорциональную зависимость между доходами и риском банковских операций.

**Ключевые слова:** риск кредитования, банк, стратегическое управление, стратегия, кредитная организация.

Обозначим общепринятое определение в банковской практике: стратегический риск - это риск утраты кредитной организацией в результате ошибок, допущенных в ходе принятия решений, определяющих стратегию деятельности и развития кредитной организации (стратегического управления), и он выражается в неучастии либо недостаточном учете возможных опасностей, угрожающих деятельности организации, отсутствии или неполном предоставлении необходимых ресурсов (финансовых, материально-технических и технических), управленческих решений, которые должны содействовать достижению стратегических целей банка.

В теории управления рисками определение стратегического риска является более конкретным и коротким: стратегический риск - это риск дезорганизации кредитной организации и снижения финансовых потоков в результате ошибок в реализации стратегии развития банка, в том числе при принятии долгосрочных стратегических управленческих решений.

Поэтому прямые убытки не нужны для возникновения стратегического риска, а важна дезорганизация, дисфункция банка на рынке и, как следствие, понижение финансовых показателей банка.

Стратегические риски возникают из-за несовместимости действующей политики и поставленных конкретных целей, если бизнес-планы, разработанные специально, поставленной цели не отвечают. Также влияет неправильный подбор ресурсов, которые должны быть задействованы, и качество реализации правильно подобранных ресурсов. Причем свойства ресурсов не так важны: они могут повредить бизнесу и создать стратегические риски, будучи как нематериальными, так и материальными. Это и обмен информацией по каналам взаимодействия, и операционные системы, и сети для предоставления продуктов и услуг, и потенциал управления, и многие другие возможности. Стратегические риски должны быть прежде всего оценены внутри организации при внимательном рассмотрении всех факторов влияния: надзорных, конкурентных, технологических, экономических и еще многих возможных изменений, происходящих во внешней среде [1].

Система управления стратегическим риском кредитной организации состоит из нормативных документов — политики, правил, процедур, процессов и т. д., которые утверждают согласно выбранной им формой корпоративного управления, учитывая размер банка и сложности его операций.

Система управления стратегическими рисками должна включать в себя следующие элементы:

- стратегическое планирование, учитывающие характер рисков, связанных с деятельностью банка, и потенциальную отдачу от операций, угрожающих банку. Целью стратегического планирования банка является формирование стратегического плана, который ежегодно обновляется в соответствии с меняющимися рыночными условиями и выявляет потребности банка в финансовых, оперативных, технологических и людских

ресурсах, а также в юридической поддержке и, при необходимости, включает количественные параметры риска, а также другие финансовые параметры;

- оценка новых стратегических инициатив по сравнению с нынешним стратегическим планом и контроль за достижением целей или изменений, которые требуют пересмотра новой инициативы или существующего стратегического плана.

Для улучшения управления стратегическими рисками рекомендуется дополнительно разработать аналитический процесс (аналогичный процессу SWOT — выявление сильных, слабых сторон, угроз и возможностей) для выявления экономических угроз банку.

Риск кредитования — это риск, возникающий из-за возможности неуплаты заемщиками кредитов. Хотя кредитный риск в значительной степени определяется как риск неполучения платежей, банки также включают риск просрочки платежей в эту категорию. Часто эти риски движения денежных средств вызваны тем, что заемщик становится неплатежеспособным. Следовательно, такого риска можно избежать, если банк проводит тщательную проверку и вводит санкции по кредитам только для физических и юридических лиц, которые вряд ли исчерпают свои доходы в течение срока действия кредита. Кредитные рейтинговые агентства предоставляют достаточную информацию, позволяющую банкам принимать обоснованные решения в этом отношении [2].

Прибыльность банка чрезвычайно чувствительна к кредитным рискам. Таким образом, даже если риск кредитования повышается на небольшую величину, прибыльность банка может сильно пострадать. Поэтому для борьбы с такими рисками банки придумали самые разнообразные меры. Например, банки всегда держат определенный объем средств в резервах для снижения таких рисков.

В момент выдачи кредита на резервный счет зачисляется определенная сумма денежных средств. Кроме того, банки начали использовать такие инструменты, как структурированное финансирование для смягчения таких рисков. Секьюритизация помогает удалить концентрированный риск из бухгалтерских книг банка и распространить его среди различных инвесторов на рынках капитала. Кредитные деривативы, такие как кредитный дефолтный своп, также появились, чтобы помочь банкам выжить в случае кредитного дефолта.

Неоплаченные кредиты были, есть и всегда будут побочным продуктом ведения банковского бизнеса. Современные банки осознали это и готовы справиться с ситуацией, не становясь неплатежеспособными, пока не произойдет катастрофический убыток.

Риск дефолта по кредиту возникает, когда заемщик не может погасить кредит. В конечном итоге, как правило, после периода неуплаты в 90 дней, кредит списывается. Банки обязаны по закону вести учет резервов на возможные потери по ссудам для покрытия этих убытков. Банки снижают кредитный риск путем отбора претендентов на получение кредита, требования обеспечения кредита, проведения анализа кредитного риска и диверсификации рисков.

Банки могут существенно снизить свой кредитный риск, предоставляя кредиты своим клиентам, так как они имеют гораздо больше информации о них, что помогает уменьшить неблагоприятный отбор. Проверка и сберегательные счета могут показать, насколько хорошо клиент обрабатывает деньги, их минимальный доход и ежемесячные расходы, а также сумму своих резервов, чтобы держать их в течение финансово напряженных времен. Банки также будут проверять доходы и трудовую историю, а также получать кредитные отчеты и кредитные баллы от агентств кредитной отчетности.

Залог по кредиту значительно снижает кредитный риск не только потому, что заемщик имеет большую мотивацию к погашению кредита, но и потому, что залог может быть продан для погашения долга в случае дефолта.

Когда банки предоставляют кредиты другим лицам, которые не являются клиентами, банк должен в большей степени полагаться на анализ кредитного риска для определения кредитного риска заявителя кредита. Анализ риска кредитования - это определение того,



какой риск представляет потенциальный заемщик и какая процентная ставка должна быть начислена. Потенциальный риск заемщика выражается количественно в кредитном рейтинге, который зависит от информации о заемщике, а также статистических моделей бизнеса или индивидуального заявителя [3].

Диверсификация может также снизить кредитный риск, выдавая кредиты предприятиям в различных отраслях или заемщикам в разных местах расположения.

Банковское кредитование связано с риском того, что заемщик не сможет погасить кредит. Ожидаемая вероятность дефолта заемщиков должна оцениваться в процентной ставке, взимаемой банком (точнее - в кредитном спреде, добавленном к безрисковой ставке). Таким образом, на уровне кредитного портфеля спред между процентной ставкой по кредитам и доходностью безрискового актива должен отражать ожидаемый убыток от неплатежей по кредитам. В таком контексте капитал банка может быть истолкован как покрытие непредвиденных убытков. Шок денежно-кредитной политики приводит к изменению (в том числе смещению) распределения потерь по кредитам. Если кредитные договоры фиксированы, т. е. не могут быть скорректированы, как правило, держат капитал значительно выше нормативного минимума. Одна из причин заключается в том, что вероятность дефолта, подразумеваемая акционерным капиталом, близким к нормативному требованию, была бы слишком высока для того, чтобы большинство банков могли быть приняты в качестве контрагента другими участниками финансовых рынков [4].

Присутствует идея, лежащая в основе концепции экономического капитала. Изменение экономических условий может привести к тому, что ранее согласованные процентные ставки по кредитам недостаточно высоки для покрытия нового уровня ожидаемых кредитных потерь. Здесь действуют два крупных инструмента управления стратегическими рисками кредитования. Во-первых, уровень безрисковой ставки выше, поэтому разница между ставкой по кредиту, которая была зафиксирована в предыдущем периоде, и текущим уровнем безрисковой ставки меньше, чем раньше. Во-вторых, увеличение внешней финансовой премии требует более высокой равновесной процентной ставки по кредитам. В таком случае часть распределения убытков по кредиту, которая была покрыта кредитным спредом, теперь должна быть покрыта капиталом банка.

С точки зрения экономического капитала размер резерва банковского капитала в настоящее время меньше, а общая рискованность банковских операций выше, а также вероятность дефолта банков. Если менеджеры банка (или акционеры банка - если они способны эффективно влиять на действия менеджеров банка) имеют определенный уровень предпочтения риска, они будут пытаться установить предыдущий уровень рискованности банка. Другая причина сохранения достаточно высокого капитала заключается в том, что финансовые учреждения обычно не желают иметь дело с другими банками, которые характеризуются слишком высокой вероятностью дефолта. Банк со слишком низким уровнем капитала не будет иметь доступа к межбанковскому рынку. Существует две основные возможности для восстановления прежнего уровня рискованности банковских операций. Во-первых, привлечь дополнительный капитал и, во-вторых, изменить структуру активов. Первое решение может оказаться невозможным для реализации в краткосрочной перспективе из-за некоторых юридических процедур, которые должны быть выполнены при выпуске новых акций или возможном занижении цены нового выпуска. Изменение структуры активов, как правило, остается актуальным способом корректировки, приводящим к снижению качества. Это может быть затруднено, однако, из-за неликвидности кредитов (не все кредиты подходят для секьюритизации). Если возможности продажи наиболее рискованных активов ограничены, то практический способ корректировки заключается в том, чтобы дождаться погашения кредитов и ограничить новое кредитование или изменить структуру нового кредитования в пользу тех клиентов, которые воспринимаются как менее рискованные [5].

Для правильной эмпирической идентификации в дальнейших исследованиях важно тщательно различать потенциальные источники изменений в банковском кредитовании. В литературе по банковскому кредитованию акцент обычно делается на определении спроса и предложения по кредитам. В данном контексте необходим дополнительный аспект - различие между эффектами изменения рисков, которые уже присутствуют в банковском балансе, и изменениями в рискованности нового кредитования. В случае распределения непредвиденных убытков (т. е. убытков, которые не покрываются соответствующими премиями за риск) может быть рассчитан уровень банковского капитала, соответствующий определенной вероятности дефолта банка.

Фактически предполагается, что банки придерживаются единой кредитной политики, поэтому нет возможности для дифференциации качества активов или рискованности заемщиков. Это тесно связано с важным допущением, позволяющим идентифицировать оценочные уравнения: эластичность кредитного спроса к изменениям процентной ставки одинакова для всех банков. Банковское кредитование ограничено только банковским доступом к депозитному или капитальному финансированию [6].

Существуют исследования, связанные с банковским кредитованием, которые отходят от предположения о доминирующем влиянии денежно-кредитной политики на предложение банковских кредитов через обязательные резервы.

Вместо этого подчеркивается роль регулирования банковского капитала. В этих моделях банки реагируют на возможность того, что их капитал будет ограничен. Банк обычно динамично оптимизирует структуру своего капитала, принимая во внимание затраты на привлечение нового капитала, упущенные выгоды при наличии дополнительного спроса на кредит, но банк не сможет проводить кредитование из-за недостаточной капитальной базы и альтернативных издержек владения избыточным капиталом. В таких условиях регулирование капитала играет решающую роль.

Выводы из этого нового потока банковской литературы до сих пор не были систематически включены в эмпирические исследования. Можно утверждать, что ограничение капитала было учтено при рассмотрении коэффициентов банковского капитала в эмпирических исследованиях банковского кредитного канала. Однако банковский капитал используется там скорее как посредник для возможности отказаться от банковской деятельности (выпуска банковских облигаций) или даже заменить финансирование депозитов финансированием банковского капитала после шока денежно-кредитной политики (т. е. в данном контексте шока для резервов).

Такой механизм позволяет моделировать влияние денежно-кредитной политики на предложение кредитов, не обращаясь ни к резервным требованиям, ни к регулированию капитала. Для функционирования этого механизма необходимо исходить из предположения о том, что в краткосрочном периоде выпуск новых акций является дорогостоящим (что является правдоподобным предположением) и что менеджеры/акционеры банка не готовы согласиться на постоянное изменение степени риска банка.

Эмпирическая проверка этого положения могла бы следовать общей схеме, используемой в литературе о банковском кредитовании. Использование данных банковского уровня позволяет проверить, существуют ли различия между банками в их кредитной реакции на шок денежно-кредитной политики. Если можно сохранить допущение о равной эластичности спроса на ссуды по процентным ставкам между клиентами различных банков, то различия между банками можно интерпретировать как различия в реакции банковского предложения [7].

Стратегическое управление кредитным риском - это деятельность, направленная на разработку кредитных стратегий банка, его основных целей и способов их достижения, которая опирается на:

- консолидированный анализ внешних и эндогенных факторов, влияющих на кредитные риски;

- стратегическое планирование;
- механизм соединения тактических и стратегических решений;
- комплексный и всесторонний контроль за выполнением этих решений и возможность их своевременного исправления.

Инструменты стратегического управления кредитным риском включают:

- философию и миссию банка в сфере реализации рисков;
- стратегическое планирование желаемых состояний открытых позиций риска;
- общая стратегия рискованного кредитования, которая предполагает концептуальное видение банком результатов отслеживания поведенческих особенностей открытых позиций риска (картина желаемого будущего состояния дел банка в области кредитных рисков);
- кредитная политика в отношении реализации стратегических целей и задач банка в области управления кредитными рисками [8].

Нередко банки придерживаются формального подхода к оценке стратегических рисков кредитования, из которых желательно исходить для нормального развития банка. Банк должен активно участвовать в этом процессе. Общие меры по минимизации стратегических рисков можно представить следующим образом:

- разделение полномочий органов;
- контроль за обязательным выполнением принятых решений;
- стандартизация основных банковских операций;
- анализ воздействия стратегического риска кредитования и его источников на общую эффективность банка;
- мониторинг изменений законодательства в целях определения и предотвращения стратегического риска кредитования;
- мониторинг рынка банковских услуг с целью определения новых направлений, потенциально привлекательных для банка, нововведений в управлении;
- мониторинг ресурсов, которые необходимы для достижения стратегических целей банка;
- мотивация сотрудников банка для выполнения стратегии и бизнес-планов банка;
- непрерывное обучение персонала банка в целях выявления и предотвращения стратегических рисков;
- обеспечение прозрачности стратегического планирования и управления, информирование персонала о стратегии развития банка, принятых стратегических инициативах и решениях.

Фактическое принятие банковских рисков может зависеть от текущего качества активов. Качество активов (особенно качество кредитного портфеля) можно рассматривать как коррелированное со стратегией принятия риска банком, хотя оно отражает реализацию принимаемых банком рисков. Поэтому эту переменную следует использовать и интерпретировать с осторожностью, поскольку можно утверждать, что различия в реализуемых рисках могут также выявлять неоднородность эластичности спроса на кредиты по ставкам интереса клиентов банка.

### Список литературы

1. Тепман Л.Н. Управление банковскими рисками: Учебное пособие / Л.Н. Тепман, Н.Д. Эриашвили. - М.: ЮНИТИ, 2015. - 311 с.
2. Волков А.А. Управление рисками в коммерческом банке: Практическое руководство / А.А. Волков. - М.: Омега-Л, 2013. - 156 с.
3. Долан Эдвин Дж; Кэмпбелл Колин Д. Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика / Долан, Эдвин Дж; Кэмпбелл, Колин Д., Кэмпбелл, Розмари Дж. - Л.: Автокомп, 2015. - 448 с.
4. Ковалев П.П. Банковский риск-менеджмент. Учебное пособие / П.П. Ковалев. - М.: Курс, 2017. - 114 с.

5. Роуз С. Банковский менеджмент / Роуз, С. Питер. - М.: Дело, 2016. - 768 с.
6. Севрук В.Т. Банковские риски / В.Т. Севрук. - М.: Дело ЛТД, 2019. - 867 с.
7. Соколинская Н.Э. Банковские риски: современный аспект. Сборник статей / Н.Э. Соколинская. - М.: Русайнс, 2016. - 166 с.
8. Blum, J (1999): «Do capital adequacy requirements reduce risks in banking», Journal of Banking and Finance, vol 23, 2017, pp 755-771.

**А.У.Джакиев, Т.В.Есік**  
Алматы Менеджмент Университеті, Атырау, Қазақстан

### СТРАТЕГИЯЛЫҚ НЕСИЕ ТӘУЕКЕЛДЕРІНІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

**Түйіндеме.** Мақалада стратегиялық кредиттеу тәуекел түсінігі зерттелінген. Кредит мекемесі аясында кредиттеу тәуекел стратегиялық басқарудың негізгі түсінігі сипаттап берілген. Бұлардың бәрінен басқа, негізгі жағдайлар кредиттеу тәуекелдердің пайда болуы және банк тәуекелдерін басқару аясында олардың азайту бағыттары сипаттап берілген.

**Түйінді сөздер:** кредиттеу тәуекел, банк, стратегиялық басқару, стратегия, кредит мекемесі.

**A.U.Dzhakiev, T.V. Issyk**  
Almaty Management University, Atyrau, Kazakhstan

### THEORETICAL BASIS OF STRATEGIC LOAN RISKS

**Abstract.** The article considers the concept of strategic lending risk. The basic concepts of strategic credit risk management within a credit institution are explained. In addition, the main situation of the occurrence of credit risks and ways to minimize them as part of the bank's risk management strategy are explained.

**Keywords:** credit risk, bank, strategic management, strategy, credit organization.

УДК 378.016  
МРНТИ 02.41.21

**Г.Б.Байжигитова**  
НАО «Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева»  
E-mail: bayzhigitova.63@mail.ru

### МЫСЛИ АБАЯ В СВЕТЕ ДУХОВНОГО ВОЗРОЖДЕНИЯ КАЗАХСТАНСКОГО ОБЩЕСТВА

**Аннотация.** В настоящей статье говорится о возрастании интереса к личности великого казахского просветителя, поэта и ученого Абая, чьи философские «Слова назидания» можно рассматривать в свете духовного возрождения казахстанского общества. «Слова назидания» Абая явились вроде духовного завещания, оставленного им последующим поколениям. В этой связи актуальной представляется мысль о возврате духовных ценностей, заложенных в философском наследии таких великих личностей, как Абай Кунанбаев. Сегодня вся прогрессивная общественность нашего государства в условиях новых реалий обращается «Словам назидания» Абая, чтобы сквози призму видения, мировосприятия Абая взглянуть по-новому на волнующие сегодняшнее поколение вопросы.

**Ключевые слова:** программа возрождения, культура, самосознание, образование, глобализация.

На протяжении последних лет в СМИ активно продолжается обсуждение выдвинутой Н.Назарбаевым идеи духовного возрождения общества, или «Рухани жаңғыру». В разрезе этой программы отдельный резонанс вызвала и статья нынешнего Главы государства

К.Токаева «Абай и Казахстан в XXI веке». В частности, на страницах областной газеты «Прикаспийская коммуна» уже появились первые отклики читателей на эту статью. Для меня как педагога особую значимость имеет понимание самой идеи духовного возрождения казахстанского общества. Само это понятие для каждого образованного человека нашей страны звучит как определенный посыл, своего рода ориентир в контексте требований времени и социума в целом. Что привлекает нас в этой идее? Попробуем разобраться в некоторых деталях. В истории цивилизаций известны случаи, когда обществу предлагались программы его развития. Иногда они звучали в качестве манифеста, дающего возможность для роста самосознания общества или отдельных его слоев. Большинство из предлагаемых манифестов так и остались на бумаге, не получив своей должной реализации. Может, это было к лучшему. Сейчас, с высоты пройденных человечеством лет, мы можем лишь заметить, что мы и не такое проходили. Что в принципе изменилось с тех пор? Живя в социуме, мы так или иначе в ответе за все то, что в нем происходит. По-другому и быть не может. Ведь любая программа, предлагаемая обществу, несет в себе конкретную силу воздействия.

Очевидно, что программа «Рухани жаңғыру» не должна пониматься однозначно как идея духовного возрождения только одной, отдельно взятой нации. Такого взгляда следует придерживаться в разрез тому мнению, которое, к сожалению, присутствует у некоторых апологетов идеи элитарного положения только одной языковой культуры в ущерб развития другой.

Надо помнить, что культура во все времена была и оставалась той спасительной инстанцией, которая могла объединять, а не разъединять народы. В этом смысле для нас, преподавателей, безусловно, ценным являются «Слова назидания» великого Абая. Обращаясь к его бесценному наследию, можно заметить, насколько его «Слова» оказались пророческими. Настойчиво призывая казахов не поддаваться разрушительному влиянию межродовых предрассудков, Абай, словно предвидел, к чему это может привести. Как пророчески звучат его идеи не делиться на роды, а объединяться. Вот откуда берут начало идеи духовного согласия, справедливого взаимодействия, взаимного сосуществования всех родов, а значит, и всего народа. Действительно, почему бы вместо вопроса, какого ты роду-племени, не спросить: Что ты сделал полезного для своего народа? Чем ты прославил свой народ?

«Слова назидания» Абая явились вроде духовного завещания, оставленного им последующим поколениям. И сегодня, работая со студенческой молодежью, нам следует работать так, как того хотел великий просветитель Абай. Его «Слова» - это не только духовное завещание, но и путеводитель в страну образованных людей. Ведь образованность – это ключ к успешному становлению личности. Как справедливо звучит в этом отношении призыв Абая в «Слове пятнадцатом»: *«Желаешь быть в числе умных людей, спрашивай себя раз в день, раз в неделю, или хотя бы раз в месяц: как ты живешь? Сделал ли ты что-нибудь полезное для своего образования..., не придется ли тебе потом испытать горечь сожаления? Или же ты и сам не заметил, не помнишь, как и чем жил?»* Отсюда понятна непревзойденная смелость мыслей Абая, направленная против отдельных негативных качеств народа, которые могут навредить его развитию, образованности.

Сегодня мы становимся свидетелями развития казахстанской культуры, лучшие представители которой уверенно покоряют мировые вершины. И совсем не обязательно, на каком языке творит человек. Главное, что он творит – добро. Идея духовного возрождения должна стать началом возвращения к духовным истокам, которыми так богата была наша земля. Как когда-то покорила искушенную французскую публику наш акын Аамре Кошербаев. Как покоряет вершины современной музыкальной культуры юный Димаш Кудайберген.

В свете идеи духовного возрождения казахстанского народа переосмыслению подлежит и наше отношение к русской культуре, русскому языку. На каком бы языке ни звучали произведения Пушкина, Абая, Толстого, Чехова, Мухтара Ауэзова, Чингиза

Айтматова, - они не перестанут быть духовным ориентиром для человека. Потому что и литература, и музыка понятны на любом языке, если они обращены к человеческой душе.

Мы, преподаватели технического вуза, с чувством огромной ответственности сегодня обсуждаем вопросы развития системы казахстанского образования, и прежде всего, высшего образования. И для этого нужны современные образовательные программы, отвечающие требованиям глобализации общества, развитию высоких технологий. Вместе с тем, нам следует поддержать и идею гуманитарного образования будущих специалистов. Ведь современный вуз должен готовить всесторонне развитых кадров – будущих управленцев, менеджеров. Именно поэтому идея духовного возрождения общества, особенно в год 175-летия великого просветителя, философа, историка, поэта Абая, должна быть принята в качестве основополагающей программы обновления в системе образования.

Пронзительен взгляд Абая, обращенный в наше настоящее и будущее, еще пронзительнее его мысли, которые уже стали духовным ориентиром для всех нас. И еще в заключение. Мысли и поступки Абая как человека и как личности должны стать образцом для нынешнего поколения казахстанского общества. Только так мы можем занять достойное место на мировой исторической арене.

### **Список литературы**

1. Абай Кунанбаев. Книга слов (Слова назидания). Перевод Ролана Сейсембаева и Клары Серикбаевой. Алматы. 2012 г.

**Г.Б.Байжігітова**

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

### **ҚАЗАҚСТАН ҚОҒАМЫНЫҢ РУХАНИ ЖАҢАРУ ЖАРЫҒЫНДАҒЫ АБАЙДЫҢ ОЙЛАРЫ**

**Түйіндемe.** Бұл мақалада Ұлы қазақ ағартушысы, ақын және ғалым Абай тұлғасына деген қызығушылықтың артуы туралы айтылған, оның философиялық "қара сөздері" қазақстандық қоғамның рухани жаңғыруы аясында қарастыруға болады.

**Түйін сөздер:** Рухани жаңғыру бағдарламасы, мәдениет, сана-сезім, білім, жаһандану.

**G.B.Baizhigitova**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after S.Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

### **THOUGHTS OF ABAYA IN THE LIGHT OF SPIRITUAL REVIVAL OF KAZAKHSTAN SOCIETY**

**Abstract.** In the real article talked about growth of interest in personality of the great Kazakh enlightener, poet and scientific Abay, whose philosophical "Words of edification" can be examined in the light of spiritual revival of Kazakhstan society.

**Keywords:** program of revival, culture, consciousness, education, globalization.

UDC 372.881.111.1

МРНТИ 04.51.55

**A.Kalniyazova, A.Kazekenova**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after Safi Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

E- mail: aigul-kj@mail.ru

### **PERCEPTION IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING**

**Abstract.** Currently, the methodology of teaching foreign languages is focused on identifying and developing methods for the integrated development of foreign language

communicative competence, including using foreign language means. Achieving this goal involves the development of a culture of both written and spoken language.

It is known that new information is perceived and remembered by different people in different ways. Some students have better developed visual memory (visuals), others have auditory (audio), and still others perceive most of the information through touch and movements (kinesthetics).

The multisensory approach to English lessons allows each child to develop giftedness, success and develop his own strengths, using all the channels of perception.

Therefore, it is important for the teacher to know the characteristics of the perception of their students. Based on this knowledge, it will be possible to help students learn teaching material, using all input channels of information, if possible.

**Key words:** teacher, perception, educational material, method of perception of information.

People receive information from the external world from five different sensory channels: auditory, visual, kinesthetic, olfactory and gustatory. Each of these channels affects on person's worldview and there is a certain place in the overall system of perception. By significance there is the volume, importance and quality of the received information. There are two types of the sensory systems which people can have: an innate dominant type (brilliant composers, who perceived the surrounding world as different music), and acquired (textile workers working in the production of black fabrics, can distinguish up to 40 shades of black, while all other people – 2 -3 shades). Due to innate or acquired reasons, all people have their own dominant channels of perception; they divide people into three types: auditory, visual, kinesthetic and sometimes digital. When a person chooses English language training program, experts recommend focusing primarily on the type of perception and temperament [1, P. 87]. First of all, perception is the process, product, or act of creating coherence from the patterns of energy impinging on sensory organs, which allows either consciousness of objects or states of the external world or the capacity to react differentially to them [2, P. 850]. Auditory people are those whose basic information comes through an auditory sensory channel. Moreover, there are two directions of perception in the auditory representative system: a) auditory-tonal is a system of perception of sounds and tonal sequences (i.e., sound as a physical phenomenon, in its pure form); b) auditory-digital is a system of perception of sound in the form of words and their combinations (i.e., perception of sound in a logical, semantic form). Auditory people have a poor visual memory for faces, but they recognize the person well by voice. A pronounced audit during a very serious conversation can even close their eyes so that the "extra" information channel does not scatter their attention. Auditory people in their speech are much more likely to use words related to their dominant perception system: «I heard that ...», «it sounds strange enough ...» etc. Also, majority of auditory people are quite talkative, although there are some exceptions too. Their speech is quite diverse and emotionally saturated, and they tend to express their thoughts and feelings with the help of sounds (words, exclamations, screams). In addition to these, auditory people usually love music and they are well versed in it, often in their thoughts or performing some action scroon something aloud. In general, among the category of auditory people there are quite a lot of composers, musicians and other professions connected with music. Visual people perceive the main information through the visual channel. There are different forms of visual perception: the color scale, the image as a whole, the image of logical symbols (numbers, words, etc.). Visual person gesticulates a lot during a conversation, as a rule, trying to convey his thoughts or feelings with the help of images created by him. While listening to serious information, visuals, like auditory people, may also not look at the interlocutor; however, unlike the first type, they do not close eyes, they can draw something or write, thus creating their perception of what they heard. The visuals have a good visual memory at remembering faces; they easily recognize people who could see for a very long time. In speech, the visuals often use words and phrases related to his basic sensory system: «it seems to me that ...», «it looks like something ...», «it's obvious ...», etc. Visuals like to observe (mostly for people), to contemplate nature. They 114 can be good artists.

Visuals can be identified by their behavior, when they constantly try to find themselves an "activity". Kinesthetic is the person whose information is best perceived through tactile sensations. Human skin is the largest organ that has many differentiated receptors (pressure, heat, cold, pain). The number of different receptors varies differently, so we all perceive pain, cold and other irritants in different ways. Kinesthetic people associate their words and actions with physical sensations. In a conversation with a kinesthetic person, people can often hear phrases like «I feel that it's ...» or «there's common sense in it ...». Kinesthetic people remember people or events through the prism of their sensations in contact (strong handshake, cold cabinet during negotiations, etc.). They tend to have a better sense of smell and taste (the least informative systems in human body) [3, P. 369]. Some people have the fourth type of perception – digital. This type implies the analysis of all other systems of perception and on the basis of them there is a general picture of information. It is also impossible to regard this type of perception as primary, because it implies some of the process of information received by other systems, as well as logical comprehension, but it is still necessary to take into account this type of perception. As each person has his or her own type of perception, it is better to learn English language following tips in appliance with type of perception. For example, auditory people live in a world of sounds, so English language is quite easily given to them by ear. When they read the rule in the textbook, do some exercise, they must say something these exercises orally. Here some tips: - ask a teacher to tell all the important information and, after each new rule, give the schoolchild vivid examples of its use, and they will quickly learn the vocabulary and grammar in the context; - listen to various podcasts and audio lessons, they can write them to their phone. So the "study guide" will always be with them; - try to speak English language as often as possible. It does not matter if there are no people among auditory person's friends who want to learn English language. They can talk to themselves, read books aloud, and tell themselves how the day went; - their weak point is spelling. They should not neglect homework and learning complex words; - listen to speeches of famous people in English language and try to imitate them, copy the accent, intonation, manner of conversation; - songs, movies and news in English language will help them remember the rules of using new vocabulary in context. The best test type for them: writing responses to lectures they have heard; oral exams. The worst test type: reading passages and writing answers in a timed test. Characteristics: tend to speak slowly, explain things well; tend to be natural listeners; tend to repeat things aloud; think linearly; read slowly; prefer to hear, rather than read information. Using flash cards is an ideal method for visual people. They should not neglect the benefits of teaching materials, they will help to fix in memory the information heard from the teacher. So here some tips for them: - they need not only to hear the information, but also to see it. Therefore, there is a recommendation that they write down everything they want to memorize and remember for a long time. They can not only write a new word, but also draw a small picture-association to it; - advice for beginners: good visual memory allows them to use the following effective method of learning new vocabulary: sign the items in the house. Constantly encountering a look at the words, they literally will significantly expand their lexical stock in a week'; - to study a large number of new words, it is better to learn them by dictionaries in pictures (Picture Dictionary); - keep a dictionary or blog on the Internet, try to make daily entries in English language; - if they are learning English language using Skype, they can use a webcam, it is important for them to have eye contact with the teacher; - visuals sometimes have a problem with the perception of English speech by listening. The best test type for them: diagramming, reading maps, essays, anything showing the process; the worst test type: listen and respond tests. Characteristics: tend to be fast talkers, may interrupt; learn by seeing charts and diagrams; need quite study time; may think in pictures; take detailed notes; like to sit at the front of the class. Everyone heard about the language barrier and knows almost nothing about the "auditory" but it occurs quite often. However, people can get rid of this problem if they are constantly practicing listening skills, to accustom their ears to listening to English language speech. - see films, watch TV shows, news, videos with subtitles. Gradually, their ears will get used to the sound of English speech, and they can watch videos without text; - after they begin to perceive the speech by hearing,



they should start learning English language audio lessons and use special materials for beginners: on these recordings the speakers speak slowly and distinctly; 115 Kinesthetic people need to touch, feel, and taste. They usually say: «I feel ...». Here are some tips and advice how to feel English language [4, P. 1]: - when they learning new words, they should try to imagine the subject next to them, mentally touch it, think how it feels; - as visuals, they can sign things in the house. Only non-visual memory works. They will touch the subject and associate its name with their sensations; - new words are developed with the help of the game "Crocodile". In this game, a player has to show gestures and movements with a gesture, the rest guess. They can play with friends who are learning the same English language. An ideal way of training for kinesthetic is fun and interesting; - during classes with English language teacher, they must not hesitate to gesticulate, "show" the new vocabulary with their hands. It is important for them to make some kind of movement during training; - learning certain words one can perform actions that they mean. For example, copy something on a copier and say: «to copy». Take the scissors on their hands to cut something, and say: «to cut»; - it is better to describe everything that happens to them. Also they can go out and mentally tell themselves what they see around and what they feel. The best test type: short definitions, fill-ins, multiple choice. The worst test type: long essays and tests. Characteristics: tend to be the slowest speakers; learn by doing and solving real-life problems; likes handon approaches; cannot sit still for long, get fidgety; take breaks when studying; suffer from short attention spans. Finally for digital type it is better to use all the mentioned tips in a complex. But here are several features: - digitals like clear rules and formulas. There is a recommendation to practice modern authentic English language textbooks. Because schoolchild may use exact grammar rules and various training tables, also diagrams are given; - the logic of constructing the material is important for digitals, so it is better to study with the teacher. Without the help of an experienced mentor, it is virtually impossible to make an effective and logical training program; - try to explain the studied material to another person. In this practice, schoolchild can prepare a plan for the logical presentation of information. Using this technique, digital schoolchild will understand even the most complex material and permanently fix it in their memory [5, P. 125]. In conclusion, perception as one of the key factors plays a significant role in the success of mastering English language. With the right selection of teaching methods, taking into account the age characteristics of the learner's personality and types of perception, people can achieve the greatest effectiveness in learning English language.

### References

1. Amanova I.K., Kamzanova A. Psychology. –Almaty, 2016. – P. 87-94
2. Gleitman H., Gross J., Reisberg D. Psychology. – 8 th edition: New York, London, 2011, P. 850.
3. Matsumoto D. The Cambridge dictionary of Psychology. – Cambridge university press, 2009, P. 369.
4. Englex. Learn English in appliance with the type of perception. –Article, 2014, P. 1-2. 5. on. –Penguin books: London, 1973, P.125.
5. Костомаров В.Г. Как тексты становятся прецедентными. ИЯШ 1,1994г.
6. Методика обучения иностранным языком в ВУЗе. Москва, 1989г.
7. Алексеева И. П. Обучение аудированию монологической речи в языковом ВУЗе. Москва, 1994г.
8. Обучение аудированию на начальном этапе интенсивного курса Москва,1984г.
9. Методика обучения чтению на английском языке в ВУЗе. Москва, 2001 г.

**А.Калниязова, А.Казекенова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева», Атырау, Казахстан  
E- mail: aigul-kj@mail.ru

### **ВОСПРИЯТИЕ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ**

**Аннотация.** Некоторые учащиеся испытывают трудности при работе вместе со всем классом, так как методы обучения, применяемые учителем, не соответствуют их индивидуальным особенностям. Причиной могут быть различия школьников в преобладающем способе восприятия информации.

Поэтому учителю важно знать особенности восприятия своих учеников. Опираясь на эти знания, можно будет помочь обучающимся усвоить учебный материал, используя по возможности все каналы ввода информации.

**Ключевые слова:** педагог, восприятие, учебный материал, способ восприятия информации.

**А.Калниязова, А. Казекенова**

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

### **АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДАҒЫ ҚАБЫЛДАУ**

**Түйіндеме.** Бүкіл топпен жұмыс істеуде кейбір студенттер қиындықпен кезігеді, себебі оқытушының қолданатын әдістері олардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес келмейді. Оған студенттердің берілген мәліметтерді қабылдау айырмашылықтары себеп болады. Сондықтан оқытушы өзінің білім алушыларының әрқайсысының қабылдау ерекшеліктерін білуі тиіс. Осыны есепке ала отырып, жаңа оқу материалын меңгертуге көмектесуі, қабылдаған мәліметтерді толық меңгертуге барлық әдістемелік мүмкіндікті қолдануы тиіс.

**Түйінді сөздер:** мұғалім, қабылдау, оқу материалы, мәліметті қабылдау әдісі.

УДК 1:32.001(574)

МРНТИ 10.07.31

**А.Т.Бисекенова**

НАО «Атырауский университет нефти и газа им.С.Утебаева», Атырау, Казахстан  
E- mail: bisekenova\_56@mail.ru

### **ОСНОВЫ ЛЕГИТИМНОСТИ КАЗАХСКОГО ОБЫЧНОГО ПРАВА**

**Аннотация.** Особенность правовой культуры кочевников состояла в том, что «принцип» и «правовая норма» находились в неразрывной связи друг с другом. Такое единство содействовало поддержанию на высоте духовного уровня правовой системы. Когда появлялись новые взгляды и представления правового содержания, тогда возникали принципы, наделенные соответствующей регулятивной силой. В свою очередь, это вызывало к жизни целый комплекс норм, которые направлялись на разрешение различных ситуаций, жизненных противоречий, споров.

Обычное право казахов является своеобразным социальным и нравственно-правовым институтом традиционного кочевого общества, изучение которого представляет собой довольно сложную социально-философскую проблему.

Становление реальной демократии на современном этапе развития основывается на культурно-исторических традициях народа, этнокультурных особенностях, господствовавших в общественном сознании ценностно - нормативных представлениях.

В обычном праве казахов в концентрированной форме воплотились общие нравственные нормы, духовные ценности и социально-политические приоритеты

традиционной культуры казахского народа, веками определявшие и регулировавшие повседневную жизнь людей.

**Ключевые слова:** обычное право, легитимность власти, социальная стратификация, дифференциация общества, демократичность суда биев.

Обычное право казахов, или адат, является глубоко своеобразным социальным и нравственно-правовым институтом традиционного кочевого общества, изучение которого является не только необходимым условием адекватного понимания особенностей социальной, культурной, политической истории нашей страны, но и представляет собой сложную и практически неразработанную общетеоретическую, социально-философскую проблему. Кочевая цивилизация создала политически-правовую культуру, не только впитавшую в себя типологически характерные черты как западной, так и восточной культурно-цивилизационных парадигм, но по многим параметрам сумевшую преодолеть их односторонность. Можно согласиться с тем, что «феномен номадизма оригинально сочетает коллективистское и индивидуалистическое, этатистское и либеральное начала». Это в полной мере обнаруживается при анализе бытовавших в Степи нравственно - правовых норм «кочевнической демократии», «вполне соотносимых с социальными институтами современных демократических государств, а во многом обнаруживающих свое перед ними преимущество». Таким образом, анализ проблемы социокультурных истоков легитимности норм обычного казахского права имеет не столько исторический интерес, а сколько значение одного из важных и необходимых направлений теоретического обоснования стратегии построения правового государства и гражданского общества, демократизации социальной и политической сферы жизни общества, духовного оздоровления и культурного развития современного Казахстана.

Становление реальной демократии, будучи объективной необходимостью развития любого общества, на современном этапе общечеловеческой истории и подчиняясь ее общим закономерностям, вместе с тем не может не основываться на культурно-исторических традициях народа, этнокультурных картинах мира, господствующих в общественном сознании ценностно - нормативных представлениях. В обычном праве казахов в концентрированной и наиболее адекватной форме воплотились общие нравственные нормы, духовные ценности и социально-политические приоритеты традиционной культуры казахского народа, веками определявшие и регулировавшие повседневную жизнь людей. Для анализа особенностей обычного права необходимо прояснить общий социокультурный и социально-политический контекст его генезиса.

Исследователи отмечают, что можно выделить два главных принципа социального структурирования казахского общества периода ханств (XV - XIX вв.): 1) родоплеменное деление и объединение родов в жузы; 2) дифференциация общества на два сословия, противопологавшиеся друг другу по своему политико-правовому статусу: к высшему социальному сословию, степной аристократии (*ак-суйек*, «белая кость») относились султаны-чингизиды, сайиды и ходжи, к простолюдинам (*қара-суйек*; «черная кость») - прочие социальные группы и прослойки. Истоки двойной - сословной и родоплеменной - стратификации казахского общества восходят как к особенностям хозяйственной деятельности и автохтонной культуры насельников кипчакской Степи, так и к устойчивой политической традиции, определявшей структуры государственно-политического устройства и социальной организации Великого Монгольского ханства.

Внутри основного социального и политико-юридического разделения на ак-суйек и кара-суйек осуществлялась дальнейшая дифференциация. Сайиды (потомки пророка Мухаммеда) и ходжи являлись хранителями и защитниками религиозных принципов ислама. Они образовали замкнутое сословие религиозной аристократии. Султаны составляли касту наследственной правящей политической династии Чингизидов, т.е. прямых потомков Чингиз- хана. В своем политическом завещании Чингиз-хан предписал своеобразный

порядок престолонаследования, согласно которому династический, семейно - клановый принцип преемственности высшей государственно-политической власти сочетался с принципом выборности хана по критерию личных качеств претендента. На ханский престол должен возводиться тот из членов «золотого рода», кто признан царевичами и эмирами наиболее способным и порядочным. Однако, правовые процедуры престолонаследования, долженствующие законодательно закрепить передачу верховной власти достойнейшему, не были выработаны. В итоге политический идеал Чингиз- хана разделил судьбу всех прочих идеалов меритократии - на практике провозглашение хана происходило в атмосфере нескончаемых интриг, а спор о достоинстве властолюбивых претендентов на престол Монгольской империи часто переносился на поле битвы. Опора на моральные мотивировки передачи власти вместо четко прописанной правовой процедуры приводила к тому, что «приход узурпатора к власти путем убийства хана не считался преступным деянием, не преследовался законом», ведь всегда можно было сослаться на нравственную недостойность образа жизни и профессиональную некомпетентность царствующего хана.

Монополия династии Чингизидов на высшую государственную власть привела к такому своеобразному положению, что политическая элита казахских ханств не принадлежала ни к одному из жузов, не относилась к родам и коленам казахских племен. Тем самым государственно-политическая структура казахских ханств со времени основания первого казахского государства султанами Гиреем и Джанибеком и на протяжении всей истории существования была вознесена над этнотерриториальными делениями и межклановыми противоречиями. Государства в привычном как для западной, так и для восточной цивилизации понимании структуры и функций политической организации общества, не было.

Возникновение казахского государства и вся его история неразрывно связаны с деятельностью ханов, сыгравших огромную роль в становлении национальной государственности, формировании основных социальных институтов, защите независимости Казахстана. Казахские ханы публично избирались на всенародных собраниях-курултаях. Власть чингизидов с точки зрения родоплеменной и жузовой идентичности выступала как внешняя сила, в то же время общественное сознание воспринимало ханскую власть как символ единой государственности и неотъемлемый элемент нормативно-ценностного миропорядка, социально-политический гарант благополучия всего общества. В то же время специфика кочевого хозяйства предопределяла такую особенность функционирования верховной власти, при которой казахская кочевая община фактически не нуждалась в регламентации своей хозяйственной деятельности со стороны государственно-политических институтов. В силу этих причин по многим своим параметрам и функциям власть казахского хана как верховного сюзерена не носила деспотического характера.

Конечно, признавая отличие ханской власти от восточных деспотий и западных теократически-абсолютистских режимов, не следует впадать в другую крайность и видеть в институте ханской власти образцовую модель гармонии сильной верховной власти и свободного общества. В.В.Бартольд предупреждал, что власть хана в казахском обществе специфична и «не соответствует русскому представлению о правителе». Скажем, любой казахский род в случае конфликта с центральной властью может просто- на просто откочевать. История Казахского ханства начинается как раз с такого рода откочевки ханов Джанибека и Гирея. Вследствие слабой структурированности «вертикали власти» сложилась и своеобразная система разделения политической власти и судебной-правовой системы. Защита личности и имущественных прав гарантировалась и осуществлялась не государственными законами и соответствующими правовыми институтами, а возлагалась на автономные, независимые от государства органы родоплеменной власти как главных хранителей непререкаемых традиций и обычаев многовекового народного права, защитников справедливости, призванных и уполномоченных самим народом следить за соблюдением

генеалогических и иерархических структур родоплеменных взаимоотношений, сохранять хозяйственно-культурное единство кочевого сообщества.

Основными правовыми нормами Монгольской империи были положения обычного права, входившие в Ясу Чингиз-хана. Процессуальные нормы судопроизводства содержались в записях изречений и указаний Чингиз-хана и других великих ханов-Биликах. Но в казахском ханстве, кроме того, существовали традиционные нравственно-правовые нормы, определявшие положение, права и обязанности каждого степняка в зависимости от его места в родоплеменной иерархии. Своеобразие обычного права состоит в том, что в нем неразрывно связаны, интегрированы, естественное и позитивное право, святость и непререкаемость авторитета предков и гуманистическая направленность основных положений. Эта система норм поддерживалась, гарантировалась и практически осуществлялась не структурами политической власти, но особыми механизмами трансляции традиции. При образовании казахского государства правовые нормы обычного права были сведены в правовые уложения, названные по имени их создателей-«Ветхий путь Есимхана» и «Светлый путь Касымхана», - сейчас уже безвозвратно утраченные, поскольку они существовали в изустной форме.

Возвращаясь к обозначенной выше схеме социальной стратификации традиционного казахского общества, нужно отметить, что среди различных категорий простолюдинов («кара-суйек») выделялись бии - главы казахских родов и племен. Бии составляли элиту традиционного общества. В пределах своих родов биями осуществлялась судебная и административная власть, а также руководство ополчениями во время военных походов. При хане Тауке совет биев становится постоянным органом законодательной и судебной власти. Кроме того, на ежегодно созываемых народных собраниях бии наряду с султанами полноправно участвовали в решении вопросов общегосударственного характера, дополняя, а во многом и ограничивая монополию замкнутой сословной династии Чингизидов на политическую власть. Бий, являясь важным звеном в системе управления ханством, сочетал в себе, таким образом, по меньшей мере, четыре качества: военачальник, административное лицо, судья и представитель степной аристократии. Между султанами и биями велась напряженная борьба и сложная политическая игра за распределение политического влияния. В то же время правилами этой корпоративной игры предполагалась неизменная установка на достижение политических компромиссов, устойчивого баланса сил властных группировок. В политической сфере, как и в частной жизни, проявлялась «компромиссная ментальность - одна из базисных категорий в менталитете казахов». Установка на компромисс не допускает резких политических движений. До кончины хана Тауке, последнего хана, власть которого распространялась на все государство, бии уполномочивались на власть в казахских родах единым казахским ханом. Впоследствии ханы избирались каждым жузом самостоятельно.

Рядовые кочевники являлись, если применить привычный для нас понятийно-терминологический аппарат, юридически свободными лицами, обладали достаточно широкими и дифференцированными имущественными и личными правами. Вместе с тем, реализация и защита этих прав обеспечивалась солидарностью рода, к которому принадлежал каждый казах, и именно род выступал юридическим лицом. Низшую социальную страту составляли рабы, число которых было невелико. Рабы в казахской степи, как и повсюду, были лишены правосубъектности, не подлежали суду, даже не несли ответственности за совершенные ими преступления. Владелец раба обладал безграничной властью над его жизнью и смертью.

Сложная иерархическая и перемежающаяся социальная стратификация, сословные различия в социально-политических статусах и правах должны были, казалось бы, предопределить и соответствующие правовые представления о естественности сословных привилегий. Однако, на деле обычное право и в кодифицированных статьях, и в практике правоприменения отличалось высокой степенью правовой справедливости, строгостью следования критериям формально-правового равенства (исключая крайние полюсы

социальной пирамиды: султаны и рабы не подлежали суду биев. Хотя и здесь были исключения: султан Барак за убийство Абулхаир-хана предстал перед судом биев), и вместе с тем тончайшими нюансами юридической герменевтики, виртуозным использованием биями дискреционных полномочий для вынесения решений, наиболее отвечающих гуманистическому смыслу права. Судья выступал не только толкователем норм права на основе собственного разумения, критериев здравого смысла и добрых нравов, требований справедливости, но имел полномочия на введение новых правовых норм для достижения справедливого решения спорного вопроса. В этом отношении, а также в требовании детальной регламентации судебно-правовых процедур, обычное право стоит ближе к прецедентному общему праву, чем к институтам романо-германской правовой семьи. По этой причине исламское право с его строго фиксированными нормами, запрет на изменение и свободу истолкования которых возводился к сакральному источнику их происхождения, плохо уживалось с обычным правом. В то же время, как и романо-германские правовые системы, обычное право включало в себя кодифицированные, пусть и в изустной форме, нормы.

Об особенностях норм гражданского и уголовного степного права и процессуально-процедурных сторонах судопроизводства мы сегодня можем составить себе представление на основе собранных в XIX столетии материалов по обычному казахскому праву, и, прежде всего по записанным чиновниками царской администрации и учеными-этнографами изустно изложенных биями статьям кодекса «Жеты жаргы» («Семь установлений»), составленного в XVII веке при хане Тауке. Конечно, нормы обычного права возникли задолго до их кодификации в своде «Жеты жаргы», и законотворческая деятельность хана Тауке имела целью укрепление созданного им единого государства, но нет сомнений в сохранении преемственности древней традиции. Ни один хан не решился бы подвергнуть сомнению и ревизии авторитет великих предков.

В предусмотренной обычным правом системе отправления степного правосудия издревле исключительная роль принадлежала биям. Их влияние особенно возросло при хане Тауке, объединившем после победы над джунгарами под своей властью все три жуза и ограничившим власть султанов. И следует сказать, что бии оказывались на высоте возложенной на них миссии, успешно справляясь с важнейшими социорегулятивными функциями. Это обеспечивалось, прежде всего, механизмом формирования института бийства. Как отмечал Ч.Валиханов: «Возведение в звание бия не обуславливалось у киргиз каким-либо формальным выбором со стороны народа и утверждением со стороны правящей народом власти; только глубокие познания в судебных обычаях, соединенные с ораторским искусством, давали киргизам это почетное звание».

Стать бием можно было лишь после народного признания претендента, показавшего свое умение на практике, принявшего участие в каком-либо судебном разбирательстве. А.И.Левшин отмечает, что основанием для избрания биев является «доказанная опытом способность вникать в разбирательство тяжб и правосудие». Иные критерии (социальное происхождение, возраст, имущественное положение и др.), хотя и принимались во внимание, но не имели решающего значения. Предпочтение отдавалось аксакалам, «старости лет, естественным образом внушающей уважение», но известен случай, когда бием был избран 13-летний претендент. Как правило, бии не отличались родовитостью, хотя были известны бии-советники хана и даже бии-султаны. Если в ханы избираются только ханские потомки, то «все прочие Начальники могут быть, и часто бывают, из простого народа. Происхождение, в сем случае, не уменьшает власти их».

Звание бия являлось бессрочной лицензией на легальную юридическую практику в качестве судьи или адвоката. В случае, если бий выносил неправосудное, несправедливое судебное решение, он не нес за это какого-либо наказания, кроме потери авторитета и подмоченной репутации. Судебная власть в форме суда биев обладала действительной независимостью от института политической власти хана. Как отмечал чиновник особых

поручений д'Андре, бий «не отдает отчета никакой другой власти, кроме собственной своей совести», и занимает место в жизни общества, «недоступное, быть может, и для самих султанов». Процедуры отзыва, или лишения звания бия, не существовало, но бесчестный или бесталанный человек неизбежно утрачивал статус бия, так как к нему просто переставали обращаться.

Свидетельства современников, документы и другие материалы по казахскому обычному праву дают представление о демократичности суда биев, эффективности защиты им основных прав человека, справедливости выносимых судебных решений. Приведем некоторые примеры, иллюстрирующие процедурную и содержательную стороны судопроизводства в системе обычного права.

К суду биев имел право обратиться любой человек. В случае, если одной из сторон бий был заподозрен в пристрастности, родстве, дружбе или вражде с истцом или ответчиком, то он мог быть отведен и тяжущиеся имели право выбора любого другого судьи, пока не будет найден бий, устраивающий обе стороны. «Ежели из судей кто истцу или ответчику будет подозрителен, тот судьей быть не может, а назначается другой». В то же время недоказанное подозрение в данном случае наказывалось как оскорбление судьи. Каждая из сторон имела неограниченное право обжалования несправедливых, с их точки зрения, судебных решений. Гласность и публичность составляли органичную черту суда биев. Правом присутствовать на судебном процессе обладал любой человек. Каких-либо ограничений в этом отношении не допускалось. Понятие закрытого заседания неизвестно в казахском обычном праве. Судебные заседания проходили исключительно устно, решение суда также выносилось устно. Все судебные процедуры носили вербально - символический характер: судебно-процессуальные нормы выражались в строго определенных символических действиях ритуального характера, каждое из которых обозначалось либо сопровождалось определенной словесной формулой.

Авторитет судебной власти был настолько высок и непререкаем, что исполнение ее решений не требовало никакого административного вмешательства и специального аппарата принуждения. Если все же какая-либо из сторон отказывалась выполнять постановление суда, другая была вправе прибегнуть к законным, по меркам традиционного общества, принудительным средствам, например, к барымте.

Конфликты, влекущие обращение в суд, в традиционном казахском обществе, как правило, не носили частного характера, поскольку само кочевое сообщество состояло не столько из индивидов, сколько из различных социальных групп и общностей (семья, род, и т.п.). Поэтому, даже сугубо частный, по современным меркам, конфликт вовлекал массу других людей - родственников, соплеменников, соседей и т.д. Военный губернатор Тургайской области, генерал-лейтенант Л.Ф.Баллюзек отмечал: «Всякое более или менее важное дело, даже между отдельными личностями, становится всегда делом общественным, обсуждаемым всенародно и с самою строгою справедливостью, свойственному всякому публичному суду киргизов, если только нет в нем начальственного влияния». Заключительная оговорка высокопоставленного царского чиновника особенно интересна. Как видно, и губернатор не мог не поддаться духу свободы, неподотчетности, независимости, органически присущему правовому сознанию казахского народа. Любой судебный спор, если тяжущиеся не были связаны родством и принадлежали к разным общинам, автоматически становился межобщинным, и приобретал смысл защиты родовой чести. Проигранное дело ложилось несмываемым пятном на репутацию всего рода. Поэтому всякий, даже пустячный, судебный спор мог перерасти в серьезную общественную проблему. В связи с этим необходимо было свести к минимуму малейшее сомнение в справедливом разрешении дела, обеспечить максимальную прозрачность и легальность процедур судопроизводства, что и достигалось рядом эффективных мер.

И истец, и ответчик могли предъявлять суду свидетелей, судьи же были вправе отвести свидетельские показания, если имели серьезные основания сомневаться в их искренности.

Лица, уличенные в «дурном поведении», в свидетели не допускались ни по каким гражданским или уголовным делам.

Когда привлечение свидетелей было невозможно из-за их отсутствия или неопределенности показаний и при исчерпанности всех иных возможностей установления истины, суд прибегал к присяге. Присяга была действенным средством установления виновности или невиновности обвиняемого в обычном праве. Присягу давали не истец или ответчик, но «люди, известные своей честностью». Исследователи отмечают, что случаи ложной присяги в суде биев встречались крайне редко. Для дающего показания под присягой речь шла о собственной чести. Принося ложную присягу в невиновности или в вине сородича, он тем самым в глазах осведомленных о подлинных обстоятельствах дела членов общины терял репутацию честного человека.

Поскольку основной задачей бия являлось примирение конфликтующих сторон, он стремился к тому, чтобы оппоненты заключили полюбовное (мировое) соглашение. Целью судопроизводства было не столько наказание зла, сколько водворение и поддержание порядка, предупреждение и прекращение распрей, недопущение затягивания состояний вражды, исчерпание конфликта путем взаимных уступок. Многие положения степного права свидетельствуют о том, что судопроизводство было принципиально ориентировано на достижение компромисса, примирение тяжущихся. Суду биев предшествовала обязательная процедура, в которой судьи убеждали стороны разойтись полюбовно, примириться. Заключение мирового соглашения было возможно и на любой последующей стадии судебного процесса.

Суд биев как основной институт обычного права функционировал в Казахстане в классической форме до начала присоединения к России. В ходе колонизации в казахских районах России был учрежден официальный суд биев в качестве составной части туземных органов управления. В советский период истории Казахстана суды биев, чаще всего называемые «аксакальскими судами», преследовались официальной властью и к концу 1920-х гг. исчезли в результате политики репрессий. Процесс вытеснения установлений адата был завершён к концу 1930-х гг.

Наиболее глубоким основанием легитимности любой власти - политической, судебной - в казахской степи была ее справедливость. Поэтому социокультурные основы легитимности норм обычного права намного шире рамок, очерчиваемых историческим периодом их практического использования в судебно-правовой системе казахской степи. Без какого-либо преувеличения можно утверждать, что в казахском обычном праве нашли свое воплощение универсальные, общечеловеческие ценности гуманизма, социальной справедливости, уважения к личности и защиты ее основных, неотчуждаемых прав и свобод.

#### **Список литературы**

1. Султанов Т.И. Люди «белой кости» и люди «чёрной кости» в истории Казахстана//Энергия Казахстана, 1999, №2.
2. Султанов Т.И. Поднятые на белой кошме. Потомки Чингиз-хана, Алматы: Дайк-Пресс, 2001.
3. Ергалиев И.Е. Проблема прав человека в традициях казахской культуры //Становление гражданского общества в странах Центральной Азии. Алматы, 1999.
4. Валиханов Ч.Ч. Записка о судебной реформе //Валиханов Ч.Ч. Собрание сочинений. В 5 т. Т.4. - Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1985.
5. Левшин А.И. Описание киргиз - казачьих или киргиз - кайсацких орд и степей //Материалы по казахскому обычному праву: Сборник. - Алматы: Жалын, 1998.
6. Кенжелиев З.Ж., Даулетова С.О. Казахское обычное право в условиях Советской власти (1917- 1937 гг.). - Алматы: Гылым, 1993.



**А.Т.Бисекенова**

«С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті», Атырау, Қазақстан

### **НЕГІЗДЕРІ ЗАҢДЫЛЫҒЫ ҚАЗАҚ ӘДЕТ-ҒҰРЫП ҚҰҚЫҒЫ**

**Түйіндеме.** Қазақтардың күнделікті құқықтары дәстүрлі көшпенді қоғамның әлеуметтік және адамгершілік – құқықтық институтының көрнісі, оны зерделеуі күрделі әлеуметтік-философиялық мәселе деп қарауға болады.

Қазіргі кезеңде нақты демократияның қалыптасуы, халықтың мәдени-тарихи дәстүріне, этно-мәдени ерекшеліктеріне, қоғамдық сапалық құндылық нормативтік негіздеріне сүйенеді.

Қазақтардың күнделікті құқық негіздеріне қазақ халқының дәстүрлі мәдениетінің жалпы адамгершілік нормалары, рухани құндылықтар мен әлеуметтік-саяси басымдықтар біріктіріліп, күнделікті адам өмірін ғасырлар бойы реттеп, негіздеп отырады.

**Түйінді сөздер:** Құқық, биліктің заңдылығы, әлеуметтік стратификация, қоғамның саралануы, билер сотының демократиялануы.

**А.Т.Бисекенова**

NJSC «Atyrau University of Oil and Gas named after Safi Utebaev», Atyrau, Kazakhstan

### **BASES OF LEGITIMACY OF THE KAZAKH COMMON LAW**

**Abstract.** Customary law of Kazakhs is a kind of social and moral-legal institution of traditional nomadic society, the study of which is quite complex socio-philosophical problem.

The emergence of real democracy at the present stage of development is based on the cultural and historical traditions of the people, ethnocultural features that prevailed in the public consciousness is valed – normative views .

In customary law of Kazakhs in a concentrated form embodied common standards, spiritual values and socio-political priorities of traditional Kazakh culture people who have defined and regulated people's daily lives for centuries.

**Keywords:** Customary law, legitimacy of power, social stratification, differentiation of society, democracy of the trial of biy.

УДК 69.003.12

МРНТИ 82.33.13

**Т.А.Темирешев**

ТОО «KONSTRUKT» project & development group, Атырау, Қазақстан

### **СПЕЦИФИКА БИЗНЕС – ПЛАНИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ**

**Аннотация.** Создание новых проектов предполагает предварительное экономическое обоснование их целесообразности, последующее планирование необходимых затрат на их осуществление и ожидаемых конечных результатов. Бизнес-планирование позволяет экономистам-менеджерам не только обосновать необходимость разработки того или иного инновационного проекта, но и возможность его реализации в действующих рыночных условиях. Хорошо разработанный бизнес-план способствует привлечению инвестиций в создаваемые, действующие и развивающиеся строительные организации или предприятия стройиндустрии.

По результатам изучения отечественного и зарубежного опыта бизнес-планирования крупных строительных инвестиционных проектов в этой работе выделены рекомендации и методы бизнес-планирования, использование которых позволит повысить качество и эффективность инвестиционных проектов. В результате исследования выявлено, что

разработка и реализация крупных инвестиционных проектов в строительстве имеет свою специфику, которую необходимо учитывать в бизнес-планировании таких проектов.

**Ключевые слова:** бизнес-планирование, инвестиционный проект, строительство.

Особенности отрасли накладывают свой отпечаток на специфику бизнес-планирования. Бизнес-планирование крупных строительных проектов – не исключение. Строительство относится к той области производственной деятельности человека, в которой элементы бизнес-планирования и управления проектами стали применяться, пожалуй, одними из первых, что объясняется спецификой отрасли.

Можно выделить общие специфические черты инвестиционных проектов строительного профиля [6]:

- большие объемы денежных средств;
- относительно большие сроки реализации (для крупных проектов 1-3 года);
- необходимость перемещения ресурсов строительной организации в пространстве;
- необходимость решения задачи рационального распределения ресурсов между проектами;
- реализация ИП в строительстве тесно увязана с потребностями экономической жизни соответствующего региона;
- обилие регламентирующей и нормативной документации;
- необходимость включения в БП социального раздела, учитывающего социальную направленность проекта [2];
- высокий уровень неопределенности и рисков, что объясняется тем, что в процессе функционирования ИП могут появляться возмущения как внутри проекта (например, текучесть рабочей силы, несоблюдение технологической последовательности, низкий уровень организации работ и пр.), так и вовне (например, несоблюдение сроков поставок материальных ресурсов, невыполнение заказчиками обязательств по финансированию и пр.). Такие возмущения значительно влияют на эффективность УП [3].

Обычно подготовка к реализации строительного проекта включает три стадии:

- 1) общую подготовку строительного производства – предпроектная стадия, заключающаяся в экономическом обосновании необходимости строительства и его увязки с комплексной программой развития региона и разработке проектно-сметной документации на проектируемый объект. Основным документом, завершающим этап подготовки строительства, является календарный план выполнения работ по проекту;
- 2) подготовку к строительству объекта;
- 3) подготовку генподрядных строительных организаций.

На основе проведенных, на первом этапе исследований и проработок заказчик (инвестор) принимает решение о продолжении или прекращении работы по реализации ИП. При положительном решении заказчик подготавливает и представляет в местные органы власти ходатайство о намерениях строительства в данном районе предполагаемого объекта с просьбой предварительного согласования места его размещения. После получения от местных органов власти положительного решения заказчик приступает к работам второго этапа – разработке технико-экономического обоснования инвестиций в строительство объекта. На этом этапе проводятся более углубленные проработки инженерных и особенно экономических и сметно-финансовых вопросов с проведением необходимых инженерных изысканий. По результатам технико-экономического обоснования инвестиций принимается решение о целесообразности строительства и продолжении проектирования – разработке технического проекта [4].

Успешность инвестиционных проектов в строительстве принято оценивать по таким критериям как:

- степень достижения поставленных целей;
- соблюдение установленных сроков;
- соблюдение установленных бюджетов;

- удовлетворенность стейкхолдеров проектов.

Ошибки в бизнес-планировании крупных строительных ИП чреватые значительными финансовыми потерями. Перед реализацией любого ИП в строительстве также целесообразно иметь представления о наиболее распространенных причинах неудач [5]:

- недостаток ресурсов на весь период реализации проекта;
- нереальные сроки реализации проекта.

Все эти причины неудач являются следствием низкого качества бизнес-планирования проекта. Поэтому любая строительная организация испытывает необходимость всестороннего и тщательного анализа своих проектов. В связи с этим актуально изучить опыт применения различных инструментов бизнес-планирования крупных строительных проектов за рубежом и в Казахстане.

В зарубежной практике принято, что разработка бизнес-планов выполняется с обязательным участием топ-менеджера и даже руководителя компании. Почти все зарубежные банки и инвестиционные фонды отказываются рассматривать заявки на выделение средств, если это условие не соблюдается [6].

Говоря о специфике бизнес-планирования на Западе, нельзя не отметить определяющую важность рискованных метрик инвестиционных проектов в строительстве. Используются концепции комплексного управления рисками, которые условно разделяют на две группы:

- руководства по ERM (Enterprise Risk Management), разработанные различными ассоциациями и профессиональными объединениями, среди которых наиболее признанными и авторитетными считаются стандарты США, Великобритании, Австралии, Новой Зеландии. ERM – подход компании к оценке и принятию мер в отношении рисков инвестиционных проектов, а также контролю и мониторингу этих рисков в целях обеспечения достижения проектом заданных целей как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе;

- более конкретные методики по организации комплексного управления рисками в компании и каждом инвестиционном проекте. Управление рисками должно быть комплексным и скоординированным со всеми функциями и процессами компании.

Сами риски в инвестиционных проектах в строительстве можно условно разделить на две группы:

- пассивного регулирования – хеджируемые риски, которые выгоднее страховать, чем применять превентивные меры (риски ущерба имуществу вследствие пожара, хищений, транспортных происшествий; здоровью участников проекта в результате нарушений правил техники безопасности и других причин). В некоторых случаях риски реализации инвестиционных строительных проектов нивелируются с помощью специальных методов хеджирования, которые применяются на финансовых рынках, например, реальные опционы или форвардные контракты на финансирование поставок импортных строительных материалов и оборудования;

- активного регулирования – риски, которые требуют определенных процедур и методов для уменьшения отрицательных последствий и использованию возможных преимуществ.

Вообще в западной практике на всем протяжении проекта проводится непрерывный мониторинг и контроль рисков.

В условиях усиления конкуренции, как на внутреннем казахстанском рынке, так и на мировом отечественные предприятия вынуждены искать такие формы и модели бизнес-планирования, которые обеспечили бы максимальную эффективность принимаемых решений с учетом казахстанских реалий.

Так, на территории Казахстана успешно зарекомендовали себя такие технологии как анализ чувствительности и сценарный анализ. Преимущество этого инструментария – универсальность в условиях волатильности цен, что актуально для рынка недвижимости РК. На практике при построении финансовых моделей инвестиционных проектов для получения максимально качественной оценки оба этих метода рекомендуется применять в дополнении друг друга.

Суть анализа чувствительности заключается в определении влияния коммерческой состоятельности ИП на его ключевые показатели.

В научной работе М.Р. Сихимбаева и И.С. Бабыкина [7] приведен пример оценки коммерческой эффективности и рискованной составляющей с помощью анализа чувствительности и сценарного анализа для инвестиционного проекта строительства жилого комплекса в г. Караганде.

По расчетным данным коммерческой эффективности конкретного строительного проекта была составлена диаграмма чувствительности показателя IRR (внутренней нормы доходности проекта) от изменения капитальных вложений и будущих доходов.

Мерой чувствительности проекта является угол наклона графика.

График демонстрирует прямую линейную зависимость IRR от изменения будущих доходов, и обратную линейную зависимость от капитальных вложений (инвестиций). По отношению к капитальным вложениям наблюдается наименьшая чувствительность (график наиболее близок к горизонтали). По отношению к изменению будущих доходов – наибольшая чувствительность (график наиболее крутой).

Дополнительно проведен сценарный анализ, позволяющий учесть влияние на ИП возможных комбинаций ключевых параметров. В сценарном анализе оцениваются показатели экономической эффективности при различных сценариях реализации проекта. В проекте строительства жилого комплекса в г. Караганде рассмотрены три сценария: пессимистичный, реалистичный и оптимистичный. На основании полученных результатов сценарного анализа все рассчитанные варианты являются приемлемыми и дают положительный чистый дисконтированный доход.

Еще одним инновационным инструментом, успешно зарекомендовавшим себя в бизнес-планировании строительных объектов за рубежом и в Республике Казахстан, является метод реальных опционов. Данный метод позволяет просчитать различные альтернативы развития проекта, что является очень важным для проектов с высокой неопределенностью [8].

По опыту казахстанских и иностранных строительных компаний для инвестиционных проектов в сфере строительства актуальны следующие опционы [9]:

- отказ от ИП или сокращение его масштаба; продажа части проекта – в случае неблагоприятной рыночной ситуации или каких-либо других негативных изменений инвестор имеет возможность выйти из проекта;
- увеличение масштабов ИП – возможность строительства дополнительных площадей в будущем на участке или прилегающих к нему участках, последующих фаз (очередей) проекта;
- фазирование ИП – возможность реализации проекта очередями. Данный опцион дает возможность постепенного выхода на рынок, при реализации последующих фаз учесть опыт реализации предыдущих этапов;
- увеличение продолжительности ИП – возможность приостановить реализацию проекта, если возникла такая необходимость. Опцион позволяет изменить распределение затрат во времени;
- смена видов функционального использования – возможность в случае возникновения необходимости в будущем переоборудовать здания с изменением его функционального использования.

Надежность принятия управленческих решений в области инвестиционного проектирования в строительстве может быть увеличена также за счет внедрения систем поддержки принятия решений (СППР).

Внедрение автоматизированных СППР в бизнес-планировании помогает не только спланировать и проконтролировать ход проекта, но и оптимизировать распределение всех задействованных ресурсов и даже справиться с нестандартными ситуациями. Автоматизированные СППР позволяет в полной мере реализовать рассмотренные выше

инновационные методы бизнес-планирования, поскольку те требуют сложных расчетов и экспертных оценок.

Успешный опыт применения различных видов программного обеспечения в бизнес-планировании строительных инвестиционных проектов обобщен в работе [10]. Отмечается, что последовательное применение современной методологии проектного менеджмента позволяет сэкономить до 20 % средств, выделяемых на реализацию ИП и до 40 % сократить сроки строительных проектов. При этом собственно затраты на управление не превышают нескольких процентов от общей стоимости проекта.

Таким образом, применение традиционных методов оценки привлекательности инвестиционных проектов не позволяет проявить управленческую гибкость. Успешный зарубежный и отечественный опыт показывает, что современное бизнес-планирование сложных инвестиционных проектов (такowymi, несомненно, являются строительные проекты) рекомендует использование инновационного инструментария: анализ чувствительности, сценарный анализ, анализ опционов.

### Список литературы

1. Леонов, П. А. Совершенствование бизнес-планирования на малых предприятиях [Текст] / П. А. Леонов: Автореф. дис. ... канд. эконом. наук. – М., 2005. – 24 с.
2. Власенко, И. А. Инвестиционно-строительный проект как объект анализа рисков [Текст] / И. А. Власенко, Т. Ю. Шемякина // Вестник университета. – 2016. – № 11. – С. 48-53.
3. Нарбаев, Т. С. К вопросу применимости методики освоенного объема в проектах нефтегазовой и строительной отрасли в Казахстане [Текст] / Т. С. Нарбаев, А. Зияш, А. Оспанова, С. Аскарлова // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. – 2016. – № 29. – С. 117-124.
4. Исмаилов, М. Ш. Классификация инвестиционных рисков в строительстве [Текст] / М.Ш.Исмаилов, А.А.Толдиев, Р.Х.Пугиев, А.М.Сапралиев // Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018. – С. 60-62.
5. Афонина, С. В. Совершенствование организационно-управленческих методов контроля при реализации инвестиционно-строительных проектов в России и за рубежом [Текст] / С. В. Афонина, К. А. Филиппева и др. // Московский экономический журнал. – 2019. – №7. – С. 376-384.
6. Колпачев, В. Н. Оптимизационные модели в управлении строительными проектами [Текст] / В. Н. Колпачев: Автореф. диссерт. .. д.т.н.. – Воронеж, 2005. – 40 с.
7. Казакова, Н. А. Современный стратегический анализ [Текст]: Учебник и практикум для магистратуры / Н. А. Казакова. – 2-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 386 с.
8. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации [Текст]: Учебник. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 695 с.
9. Кузнецова О. А. Теоретические аспекты стратегического управления [Текст] / О. А. Кузнецова, Г. В. Махеев // Экономика, социология, право. – 2015, № 1. – С. 85-87.
10. Barman B. A Streamlined Real Options Model for Real Estate Development [Текст] / B. Barman B., K. E. Nash //MS Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, September 2007. – 53 p.

**Т.А.Темирешев**

ЖШС «KONSTRUKT», Атырау, Қазақстан

### ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ БИЗНЕС – ЖОСПАРЛАУ ІРІ ҚҰРЫЛЫС ЖОБАЛАРЫ: ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕ

**Түйіндеме.** Зерттеу нәтижелері бойынша отандық және шетелдік тәжірибесі, бизнес-жоспарлау ірі құрылыс инвестициялық жобаларды осы жұмысқа бөлінген ұсынымдар мен әдістері, бизнес-жоспарлау, пайдалану және олардың сапасын арттыруға мүмкіндік береді және инвестициялық жобаның тиімділігі. Зерттеу нәтижесінде анықталған, әзірлеу және ірі инвестициялық

жобаларды іске асыру құрылыс өз ерекшеліктері бар, оны да ескеру қажет, бизнес-жоспарлау, мұндай жобалар.

**Түйін сөздер:** бизнес-жоспарлау, инвестициялық жоба құрылысы.

**T.Temireshev**

LIP «KONSTRUKT» project & development group, Atyrau, Kazakhstan

**THE SPECIFICITY OF BUSINESS - PLANNING OF MAJOR CONSTRUCTION PROJECTS:  
DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE**

**Abstract.** Based on the results of studying domestic and foreign experience in business -planning of large construction investment projects, this work identifies recommendations and methods of business planning, the use of which will improve the quality and effectiveness of such investment projects. The study revealed that the development and implementation of large investment projects in construction has its own specifics, which must be taken into account in the business planning of such projects.

**Keywords:** business – planning, investment project, construction.

**ЧИТАТЕЛЯМ И АВТОРАМ ЖУРНАЛА  
«ВЕСТНИК АТЫРАУСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ С.  
УТЕБАЕВА»**

Научный журнал «Вестник Атырауского университета нефти и газа им. С. Утебаева» зарегистрирован в Министерстве культуры, информации и общественного согласия Республики Казахстан (свидетельство № 16734-ж от 08.11.2017 г.), включен в Каталог АО «Казпочта» с присвоением подписного индекса 75185 для организации подписки. Вестник зарегистрирован в Парижской книжной палате и имеет международный шифр ISSN 1683 – 1675.

Выпуск журнала приходится на последний месяц каждого квартала.

Научное ежеквартальное издание адресовано ученым, преподавателям, студентам, магистрантам, докторантам, работникам республиканских органов государственного и местного управления, общественных организаций, всем категориям населения республики, интересующимся вопросами технического, общественно – правового, экономического и инновационного развития стран мирового научного сообщества.

К публикации в журнале принимаются статьи научно-практического характера на государственном, русском и английском языках по следующим направлениям: техника и технологии; естественные науки; социально-гуманитарные науки; информационные технологии в нефтегазовом комплексе, экономика, менеджмент.

Материалы для публикации и прохождения экспертной комиссии принимаются до 1 числа последнего месяца каждого квартала (1 марта, 1 июня, 1 сентября, 1 декабря).

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Редакционная коллегия просит авторов при подготовке статей для опубликования в журнале руководствоваться следующими правилами.

### Условия размещения публикаций в журнале

Для публикации принимаются статьи на казахском, русском и английском языках, содержащие ранее не опубликованные проблемные, обзорные, дискуссионные статьи в области естественных и технических наук, где освещаются результаты фундаментальных и прикладных исследований. А также публикуются рецензии, хроники научной жизни и мн. др.

### К оформлению статей предъявляются следующие требования

Объем статьи, включая список литературы, таблицы и рисунки с подрисовочными надписями, аннотации, не должен превышать 15 страниц печатного текста. Минимальный объем статьи для технических направлений — 5 страниц, естественных — 3 страницы. В редакцию необходимо представить электронную версию статьи в полном соответствии с распечаткой. Имя файла должно начинаться фамилией первого автора на латинице (например, Ivanov.doc(rtf)); Страницы статьи должны быть пронумерованы. Указывается код по УДК.

Текст должен быть набран в программе Word любой версии, представляется на CD или другом носителе либо отправляется по электронной почте [vestnik@aogu.edu.kz](mailto:vestnik@aogu.edu.kz).

Шрифт текста — Times New Roman, размер кегля 14 пт, межстрочный интервал - одинарный. Выравнивание по ширине.

Абзацный отступ — 1,0 см. Поля верхнее – 2, нижнее – 2, левое – 2, правое – 2. Гарнитура нормальная. В таблицах, рисунках, формулах не должно быть разночтений в обозначении символов, знаков. Рисунки должны быть четкими, чистыми. На рисунки и таблицы в тексте должны быть ссылки.

В тексте число формул должно быть минимальным. Формулы должны быть набраны в соответствующем редакторе (для математических и химических формул). Таблицы должны быть озаглавлены, не допускается наличия в них пустых граф. Условные сокращения и символы следует пояснять в примечании. Иллюстративные материалы представляются в форматах: для фото, рисунков – tiff или jpeg (300 dpi для черно-белых и цветных); графики, диаграммы. На обороте рисунка или под ним указывается фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Иллюстрации могут размещаться по тексту. Подрисовочные подписи даются отдельным списком, в конце статьи. В конце статьи рукопись подписывается всеми авторами.

**Список литературы** должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Ссылки на источники в тексте статьи даются только в квадратных скобках (без цитирования [12], при цитировании или пересказе авторского текста [12, с. 29]). Нумерация ссылок в статье производится по порядковому номеру источника в пристатейном списке литературы. Архивные материалы в список не включаются, ссылки на них помещаются в тексте в круглых скобках. При использовании в статье источников из электронных ресурсов или удаленного доступа (Интернета) в списке литературы приводится библиографическая запись источника и ссылка на сетевой ресурс с полным сетевым адресом в Интернете.

Например (библиографические сведения условны):

Для книг: Фамилии и инициалы авторов. Заглавие. — Сведения о повторности издания. — Место издания: Издательство, Год издания. — Количество страниц. Например: Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. — 3-е изд. — М.: Наука, 1984. — 294 с.

Для статей из журналов: Фамилии и инициалы авторов. Название статьи // Заглавие издания. (Серия). — Год издания. — Том. — Номер. — Страницы.

Например: Панчук Д.А., Садакбаева Ж.К., Пуклина Е.А. и др. О структуре межфазного слоя на границе металлическое покрытие–полимерная подложка // Российские нанотехнологии. — 2009. — Т. 4. — № 5-6. — С. 114–120.

Для материалов конференций, сборников трудов и т.д.: Фамилии и инициалы авторов. Название статьи // Заглавие издания: Вид издания. — Место, год издания. — Том. — Номер. — Страницы.

Например: Приходько Н.Г., Лесбаев Б.Т., Ченчик Д.И., Нажипкызы М., Мансуров З.А. Синтез углеродных наноструктур в пламени при низком давлении // VI Международный симпозиум: Физика и химия углеродных материалов/ Наноинженерия. – Алматы, 2010. - С. 135-138.

Список литературы предоставляется на том языке, на котором цитируется статья.

Сведения об авторах

К рукописи прилагаются:

1) справка о каждом из авторов статьи с указанием фамилии, имени, отчества; ученой степени; ученого звания; основного места работы; должности; домашнего, служебного или мобильного телефонов; электронного и почтового адресов (для связи с редакцией);

2) для магистрантов, аспирантов и соискателей — выписка из протокола заседания кафедры, заверенная в деканате и руководителем темы;

3) информация о том, кому из соавторов следует адресовать вопросы ответ.редактора и/или направлять корректуру.

Все статьи, поступившие в редакцию, рецензируются.

Редакция оставляет за собой право внесения в текст редакторских изменений, не искажающих смысла статьи.

Статьи публикуются по мере поступления.

Схематический пример оформления статьи

УДК

**В. Борисов, И.Утепов, С.Ранова**

Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева, Атырау, Казахстан

E-mail: v.borisov@mail.ru

## **ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ НПЗ НА ЭКОСИСТЕМУ РЕГИОНА**

**Аннотация.** .....

**Ключевые слова:** .....

Текст статьи.

Список литературы

В конце статьи приводится ФИО авторов, название статьи и резюме на казахском (русском), английском языках (размер шрифта на 2 кегеля меньше, чем основной).

Ответственность за содержание материала несут авторы.

**С уважением, редакция научного журнала «Вестник АУНГ».**



МАЗМҰНЫ

<b>1-БӨЛІМ. МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ҰҢҒЫМАЛАРЫН ИГЕРУ ЖӘНЕ БҮРҒЫЛАУ, ГЕОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ</b>	3
<i>Алдияров Т.С., Бекесов А.Н., Абдешова Г.Г., Шаяхметова Ж. Б., Қанбетов Ә.Ш.</i>	
ТӨБЕАРАЛ МҰНАЙ КЕН ОРНЫН ИГЕРУ НҰСҚАЛАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ	3
<i>Биязбаев А.А., Жәлиев А.О., Қанбетов А.</i>	
АУМАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДИАГНОСТИКА ЖҮЙЕСІНІҢ ТОПОГРАФИКАЛЫҚ КАРТАЛАРЫ: ТАБИҒИ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ АҚПАРАТТЫҚ МАЗМҰНЫН БАҒАЛАУ	7
<i>Нұрмағамбетов А.А.</i>	
ТЕНІЗДІҢ ЖАБДЫҚТАРЫН КОРРОЗИЯҒА ҚАРСЫ ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ	14
<b>2-БӨЛІМ. МҰНАЙХИМИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ</b>	18
<i>Файзуллаев Н.И., Сағынаев А.Т., Шүкіров Б.Ш., Холлиев Ш.Х.</i>	
МҰНАЙДЫҢ ІЛЕСПЕ ГАЗДАРЫН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ДЕГИДРОАРОМАТТАНДЫРУ	18
<i>Тұрмағанбет С.Е., Құспанова Б.К.</i>	
МҰНАЙДЫ ЗЕРТТЕУГЕ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭПР-СПЕКТРІН ЖАЗУ	27
<i>Меңдібаев Р.Г., Жиенбаев С.С.</i>	
ЖШС «АТЫРАУ МӨЗ» ШАРТТАРЫ БОЙЫНША ҚҰРАМЫНДА ҚЫШҚЫЛ КОМПОНЕНТТЕРІ КӨП МҰНАЙ ҚОСПАЛАРЫН САПАЛЫ ДАЙЫНДАУ ҮШІН ОРТАНЫҢ ҚЫШҚЫЛДЫҒЫН БЕЙТАРАПТАНДЫРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ	31
<i>Берниязова Д.Г.</i>	
АММОНИЙ ТҮЗДАРЫНЫҢ ЕРІТІНДІЛЕРІМЕН ТАБИҒИ БОРАТТАРДЫҢ ЫДЫРАУЫ	41
<i>Кенжеғалиев А., Рахимғалиева С.Ж., Кулбатыров Д.К., Абилгазиева А.А., Шахманова А.К., Уразғалиева М.К.</i>	
«ТАЙСОЙҒАН» АУМАҒЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ	46
<i>Реза Ебрахими Гаскар</i>	
АТЫРАУ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІН АРТТЫРУ ҮШІН ЛАСТАНҒАН ЖАҒАЛАУЛЫҚ ОРТАНЫ ТАЗАРТУ ҮШІН ФТОРЭМЕДИТАЦИЯ ЖӘНЕ БИОРЕМЕДИТАЦИЯ ӘДІСТЕРІ (ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕР ТАЛҚЫЛАНАДЫ)	51
<i>Кенжеғалиев А., Рахимғалиева С.Ж., Кулбатыров Д.К., Абилгазиева А.А., Шахманова А.К., Уразғалиева М.К.</i>	
БҰРЫНҒЫ ПОЛИГОН АУДАНЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ	76
<i>Шустов А.И., Огарь Н.П., Кысыков В.А., Попов Н.Н., Кирикович В.В., Канбетов А.Ш.</i>	
2030 ЖЫЛҒА ДЕЙІН ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ОТЫН-ЭНЕРГЕТИКА КЕШЕНІН ДАМУЫ ТҮЖЫРЫМДАМАСЫНЫҢ «СТРАТЕГИЯЛЫҚ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ» ЖОБАСЫНА (СЭБ) АШЫҚ ПІКІР. СЭБ ҚАМТУ АЙМАҒЫН АНЫҚТАУ БОЙЫНША ЕСЕП. («ЖОБАЛАУ БОЙЫНША САЯСИ ҰСЫНЫСТАР» — ДАМУДЫҢ НӨЛДІК СЦЕНАРИЙІ РЕТІНДЕ)*)	81

<i>Берниязова Д.Г.</i> СІЛТІЛІК МЕТАЛЛДАРЫНЫҢ ДИПИНАКОНБОРАТТАРЫНЫҢ АЦЕТОНДАҒЫ ЕРІГІШТІГІ ТУРАЛЫ	90
<i>Р.И. Атырауова, Ә. А. Кусаев, Э.Б. Жунусова</i> БАТЫС ҚАЗАҚСТАН КЕН ОРЫНДАРЫНДАҒЫ МАЙЛАРДЫҢ ФИЗИКА- ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ	94
<b>3-БӨЛІМ. ЭНЕРГЕТИКА, КӨЛІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МӘСЕЛЕЛЕРІ</b>	100
<i>Күлжанов Д.Ө., Қайреденов А.А.</i> ӨНДІРІСТІК КӘСІПОРЫНДАРДАҒЫ ЭЛЕКТРЭНЕРГИЯСЫН ЕСЕПКЕ АЛУ ҮШІН ЭТЕАЖ ҚОЛДАНУ	100
<i>Арстаналиев Е.Ө., Сабырова С.Т.</i> АВТОКӨЛІКТЕРГЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ОРТАЛЫҚТАРЫН БҮГІНГІ КҮН ТАЛАБЫНА САЙ ЖОБАЛАУДЫ НЕГІЗДЕУ	103
<i>Буктыбаева С.К., Ахмет А.Б.</i> БҰРҒЫЛАУ ҚАШАУЛАРЫНЫҢ КОНСТРУКЦИЯСЫНЫҢ ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ	108
<i>Мухамбетжанова М.К.</i> ПЕНДОСТАРДЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ САЛУ ШАҒЫН ХАЛЫҚ ҮШІН	113
<b>4-БӨЛІМ. ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР</b>	127
<i>Нұрсейтов А., Жетпісова А.Б.</i> КАДР САЯСАТЫН ЖАСАУ (НКОК Н.В. КОМПАНИЯСЫНЫҢ ҮЛГІСІНДЕ )	127
<i>Мустафа М.К., Джетписова А.Б.</i> ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛАР ӨНЕРКӘСІБІ НАРЫҒЫН ТАЛДАУ	132
<i>Қалмұхамбетова Қ., Новоточина М.В.</i> ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ ДАМУДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ ЖӘНЕ ДАМУ РӨЛІ	136
<i>Джакиев А.У., Есік Т.В.</i> СТРАТЕГИЯЛЫҚ НЕСИЕ ТӘУЕКЕЛДЕРІНІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ	142
<i>Байжігітова Г.Б.</i> ҚАЗАҚСТАН ҚОҒАМЫНЫҢ РУХАНИ ЖАҒАРУ ЖАРЫҒЫНДАҒЫ АБАЙДЫҢ ОЙЛАРЫ	148
<i>Калниязова А., Казекенова А.</i> АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚУДАҒЫ ҚАБЫЛДАУЛАР	150
<i>Бисекенова А.Т.</i> НЕГІЗДЕРІ ЗАҢДЫЛЫҒЫ ҚАЗАҚ ӘДЕТ-ҒҰРЫП ҚҰҚЫҒЫ	154
<i>Темирешев Т.А.</i> ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ БИЗНЕС – ЖОСПАРЛАУ ІРІ ҚҰРЫЛЫС ЖОБАЛАРЫ: ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕ	161

СОДЕРЖАНИЕ

<b>ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, БУРЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН</b>	3
<i>Алдияров Т.С., Бекесов А.Н., Абдешова Г.Г., Шаяхметова Ж.Б., Канбетов А.Ш.</i>	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТОБЕАРАЛ	3
<i>Биязбаев А.А., Жайлиев А.О., Канбетов А.</i>	
ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕРРИТОРИИ: ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИОННОГО СОДЕРЖАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	7
<i>Нурмагамбетов А.А.</i>	
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ОБОРУДОВАНИЯ МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	14
<b>ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕХИМИИ И ЭКОЛОГИИ</b>	18
<i>Файзуллаев Н.И., Сагинаев А.Т., Шукуров Б.Ш., Холлиев Ш.Х.</i>	
КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕГИДРОАРОМАТИЗАЦИЯ НЕФТЯНОГО ПОПУТНОГО ГАЗА	18
<i>Турмаганбет С.Е., Куспанова Б.К.</i>	
ПОДГОТОВКА НЕФТИ К ИССЛЕДОВАНИЮ И НАНЕСЕНИЕ ИХ ЭПР-СПЕКТРА	27
<i>Мендыбаев Р.Г., Джиенбаев С.С.</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТЕСМЕСЕЙ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КИСЛЫХ КОМПОНЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТОО «АТЫРАУСКИЙ НПЗ»	31
<i>Берниязова Д.Г.</i>	
РАЗЛОЖЕНИЕ ПРИРОДНЫХ БОРАТОВ РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ АММОНИЯ	41
<i>Кенжегалиев А., Рахимгалиева С.Ж., Кулбатыров Д.К., Абилгазиева А.А., Шахманова А.К., Уразгалиева М.К.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ В РАЙОНЕ «ТАЙСОЙГАН»	46
<i>Реза Эбрахими Гаскарей</i>	
МЕТОДЫ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ И БИОРЕМЕДИАЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПРИБРЕЖНОЙ СРЕДЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В АТЫРАУСКОМ ОБЛАСТИ (ОБСУЖДАЮТСЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)	51
<i>Кенжегалиев А., Рахимгалиева С.Ж., Кулбатыров Д.К., Абилгазиева А.А., Шахманова А.К., Уразгалиева М.К.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ В РАЙОНЕ БЫВШЕГО ПОЛИГОНА	76
<i>Шустов А. И., Огарь Н. П., Кысыков В. А., Попов Н. Н., Кирикович В. В., Канбетов А. Ш.</i>	
ОТКРЫТОЕ МНЕНИЕ НА ПРОЕКТ «СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА» (СЭО) КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ДО 2030 ГОДА. ОТЧЕТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СФЕРЫ ОХВАТА СЭО» («ПОЛИТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ» -В КАЧЕСТВЕ НУЛЕВОГО СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ)*	81
<i>Берниязова Д.Г.</i>	
О РАСТВОРИМОСТИ ДИПИНАКОНБОРАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ В	

АЦЕТОНЕ	90
<i>Атырауова Р.И., Кусаев Ә. А., Жунусова Э.Б.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА	94
<b>ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА</b>	100
<i>Кульжанов Д.У., Кайреденов А.А.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ АСТУЭ ДЛЯ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	100
<i>Арстаналиев Е.У., Сабырова С.Т.</i>	
ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ	103
<i>Буктыбаева С.К., Ахмет А.Б.</i>	
ОБЗОР И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ БУРОВЫХ ДОЛОТ	108
<i>Мухамбетжанова К.К.</i>	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ПАНДУСОВ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ	113
<b>ГЛАВА 4. ЭКОНОМИКА И СОЦИАЛЬНО–ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ</b>	127
<i>Нурсейтов А., Джетписова А.Б.</i>	
РАЗРАБОТКА КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ НКК Н.В.)	127
<i>Мустафа М.К., Джетписова А.Б.</i>	
АНАЛИЗ РЫНКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ	132
<i>Калмухамбетова А.К., Новоточина М.В.</i>	
РОЛЬ ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ РАЗВИТИИ	136
<i>Джакиев А.У., Иссык Т.В.</i>	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РИСКОВ КРЕДИТОВАНИЯ	142
<i>Байжигитова Г.Б.</i>	
МЫСЛИ АБАЯ В СВЕТЕ ДУХОВНОГО ВОЗРОЖДЕНИЯ КАЗАХСТАНСКОГО ОБЩЕСТВА	148
<i>Калниязова А., Казекенова А.</i>	
ВОСПРИЯТИЕ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ	150
<i>Бисекенова А.Т.</i>	
ОСНОВЫ ЛЕГИТИМНОСТИ КАЗАХСКОГО ОБЫЧНОГО ПРАВА	154
<i>Темирешев Т.А.</i>	
СПЕЦИФИКА БИЗНЕС – ПЛАНИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ	161

CONTENTS

<b>CHAPTER 1. PROBLEMS OF GEOLOGY, DRILLING AND DEVELOPMENT OF OIL AND GAS WELLS</b>	3
<i>Aldiyarov T.S., Bekesov A.N., Abdeshova G.G., Shayakhmetova J. B., Kanbetov A.Sh.</i>	
TECHNOLOGICAL INDICATORS OF OPTIONS OF THE DEVELOPMENT OF OIL FIELD OF TOBEARAL	3
<i>Biyazbayev A.A., Zhayliev A.O., Kanbetov A.</i>	
TOPOGRAPHIC MAPS IN THE SYSTEM OF ECOLOGICAL DIAGNOSTICS OF THE TERRITORY: ASSESSMENT OF THE INFORMATION CONTENT OF NATURAL OBJECTS	7
<i>Nurmagambetov A.A.</i>	
ANALYSIS OF METHODS OF PROTECTION AGAINST CORROSION OF EQUIPMENT OF MARINE DEPOSITS	14
<b>CHAPTER 2. PROBLEMS OF PETROCHEMISTRY AND ECOLOGY</b>	18
<i>Fayzullaev N.I., Saginaev A.T., Shukurov B.Sh., Holliyev Sh.Kh.</i>	
CATALYTIC DEHYDROAROMATIZATION OIL ASSOCIATED GAS	18
<i>Turmaganbet S.E., Kuspanova B.K.</i>	
PREPARATION FOR OIL RESEARCH AND DRAWING OF THEIR EPR-SPECTRUM	27
<i>Mendymbaev R.G., Jienbaev S.S.</i>	
OPTIMIZATION THE TECHNOLOGY OF NEUTRALIZATION THE ACIDITY OF THE MEDIUM FOR QUALITATIVE PREPARATION OF OIL MIXTURES WITH INCREASED CONTENT OF ACID COMPONENTS IN THE CONDITIONS OF «ATYRAU OIL REFINERY» LLP	31
<i>Berniyazova D.G.</i>	
DECOMPOSITION OF NATURAL BORATES BY SOLUTIONS OF AMMONIUM SALTS	41
<i>Kenzhegaliyev A., Rakhimgaliyeva S.Zh., Kulbatyrov D.K., Abilgazyeva A.A., Shakhmanova A.K., Urazgalieva M.K.</i>	
ENVIRONMENTAL CONDITION OF SOILS IN “TAISOYGAN” AREA	46
<i>Reza Ebrahimi Gaskarei</i>	
PLANT DIVERSITY IN ATYRAU STATE IS LIMITED BECAUSE OF SOIL POLLUTION- PHYTOREMEDIATION & BIOREMEDIATION TECHNIQUES ARE ECO-FRIENDLY AND SUSTAINABLE SOLUTIONS FOR CONTAMINATED COASTAL ENVIRONMENTS CLEANUP (Theoretical and practical aspects discussed)	51
<i>Kenzhegaliyev A., Rakhimgaliyeva S.Zh., Kulbatyrov D.K., Abilgazyeva A.A., Shakhmanova A.K., Urazgalieva M.K.</i>	
ENVIRONMENTAL CONDITION OF THE SOIL IN THE AREA OF THE FORMER TESTING SITE	76
<i>Shustov A.I., Ogar N.P., Kysykov V.A., Popov N.N., Kirikovich V.V., A. Sh. Kanbetov</i>	
OPEN OPINION ON THE PROJECT “STRATEGIC ECOLOGICAL ASSESSMENT” (SEA) OF THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN Until 2030. REPORT ON DETERMINING THE SCOPE OF SEA » (“POLICY RECOMMENDATIONS FOR PLANNING” - AS A ZERO DEVELOPMENT SCENARIO) *)	81
<i>Berniyazova D.G.</i>	
ON THE SOLUBILITY OF DIPINACONBORATES OF ALKALI METALS IN	

ACETONE	90
<i>Ayrauova R., Kusaev A., Zhunussova E.</i>	
RESEARCH OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF OILS OF WESTERN KAZAKHSTAN DEPOSITS	94
<b>CHAPTER 3. PROBLEMS OF ENERGY, TRANSPORT AND CONSTRUCTION</b>	100
<i>Kulzhanov D.U., Kayredenov A.A.</i>	
APPLICATION OF ASTAE FOR METERING OF ELECTRIC POWER AT INDUSTRIAL ENTERPRISES	100
<i>Arstanaliev E.U., Sabyrova S.T.</i>	
JUSTIFICATION FOR DESIGNING CAR MAINTENANCE CENTERS IN ACCORDANCE WITH MODERN REQUIREMENTS	103
<i>Buktybayeva S.K., Akhmet A.B.</i>	
REVIEW OF FLOW CONSTRUCTIONS AND ANALYSIS	108
<i>Mukhambetzhanova K.K.</i>	
DESIGN AND CONSTRUCTION OF PANDOSES FOR SMALL POPULATIONS	113
<b>CHAPTER 4. ECONOMICS AND SOCIAL AND HUMANITIES</b>	127
<i>Nurseytov A., Jetpisova A.B.</i>	
DEVELOPMENT OF PERSONNEL POLICY (ON THE EXAMPLE OF THE COMPANY NCOC N.V.)	127
<i>Mustafa M.K., Jetpisova A.B.</i>	
ANALYSIS OF THE TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY MARKET	132
<i>Kalmukhambetova A.K., Freshwater M.V.</i>	
ROLE OF EDUCATION AND DEVELOPMENT IN ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT	136
<i>Dzhakiev A.U., Issyk T.V.</i>	
THEORETICAL BASIS OF STRATEGIC LOAN RISKS	142
<i>Baizhigitova G.B.</i>	
THOUGHTS OF ABAYA IN THE LIGHT OF SPIRITUAL REVIVAL OF KAZAKHSTAN SOCIETY	148
<i>Kalniyazova A., Kazekenova A.</i>	
PERCEPTION IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING	150
<i>Bisekenova A.T.</i>	
BASES OF LEGITIMACY OF THE KAZAKH COMMON LAW	154
<i>Temireshev T.</i>	
THE SPECIFICITY OF BUSINESS - PLANNING OF MAJOR CONSTRUCTION PROJECTS: DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE	161

**Атырау мұнай газ университетінің хабаршысы**  
Ғылыми журнал

Материалдарды компьютерде беттеп, баспадан шығарған  
Атырау мұнай және газ университетінің Баспа орталығы  
Басуға 06.03.2020ж. қол қойылды.  
Пішімі А4. Көлемі 14 б.т. Таралымы 100 дана.

**Вестник Атырауского университета нефти и газа**  
Научный журнал

Верстано и тиражировано в Издательском центре  
Атырауского университета нефти и газа  
Подписано в печать 06.03.2020 г.  
Формат А4. Объем 14 п.л. Тираж 100 экз.