



## **ВОСТОЧНО ЕВРОПЕЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2022.2.83

#7(83), 2022 часть 2

#7(83), 2022 part 2

Восточно Европейский научный журнал  
(Санкт-Петербург, Россия)

Журнал зарегистрирован и издается в России  
В журнале публикуются статьи по всем  
научным направлениям.

Журнал издается на русском, английском и  
польском языках.

Eastern European Scientific Journal  
(St. Petersburg, Russia)

The journal is registered and published in Russia  
The journal publishes articles on all scientific  
areas.

The journal is published in Russian, English  
and Polish.

Статьи принимаются до 30 числа каждого  
месяца.

Периодичность: 12 номеров в год.

Формат - A4, цветная печать

Все статьи рецензируются

Бесплатный доступ к электронной версии  
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт  
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский  
технологический университет имени  
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский  
университет)

Бартош Высоцкий (Институт  
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский  
университет)

Articles are accepted till the 30th day of each  
month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal  
Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International  
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko  
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International  
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский  
технологический университет им. Тадеуша  
Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский  
колледж Лондона)**

**Игорь Дзедзич (Польская академия наук)**

**Александр Клиmek (Польская академия  
наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский  
университет)**

**Кехан Шрайнер (Еврейский университет)**

**Бартош Мазуркевич (Краковский  
технологический университет им. Тадеуша  
Костюшко)**

**Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)**

**Миколай Жуковский (Варшавский  
университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский  
университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия  
наук)**

**Михал Невядомский (Институт  
международных отношений)**

**Главный редактор - Адам Барчук**

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of  
Technology named Tadeusz Kościuszko)**

**Peter Clarkwood (University College London)**

**Igor Dziedzic (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Klimek (Polish Academy of  
Sciences)**

**Alexander Rogowski (Jagiellonian University)**

**Kehan Schreiner (Hebrew University)**

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko  
Cracow University of Technology)**

**Anthony Maverick (Bar-Ilan University)**

**Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)**

**Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)**

**Szymon Matysiak (Polish Academy of  
Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of  
International Relations)**

**Editor in chief - Adam Barczuk**

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

# **СОДЕРЖАНИЕ**

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

**Мавлянова Р. Ф.**

ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МУЖСКАЯ СТЕРИЛЬНОСТЬ У МОРКОВИ АЗИАТСКОГО ПОДВИДА .....4

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Евстафеев Е.А.,**

УВЕЛИЧЕНИЕ КОМПОНЕНТООТДАЧИ НГКМ ЮЖНЫЙ КЕМАЧИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ  
СКВАЖИН .....9

**Яхизов А.Р.**

АКТУАЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ .....15

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 631.522; 631.527

**Мавлянова Р. Ф.**

Институт овоще-бахчевых культур и картофеля  
Узбекистан, 111106, Ташкентская область,  
Зангиатинский район, п/о Кок Сарай.

### ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МУЖСКАЯ СТЕРИЛЬНОСТЬ У МОРКОВИ АЗИАТСКОГО ПОДВИДА

**R.F. Mavlyanova**

Institute of Vegetable, Melon Crops and Potato  
Uzbekistan, 111106, Tashkent region, Zangiata district, P. Kok Saray.

### CYTOPLASMATIC MALE STERILITY IN CARROTS OF THE ASIAN SUBSPECIES

DOI: 10.31618/EESA.2782-1994.2022.2.83.298

**Аннотация.** Исследованиями впервые установлено различное проявление цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) у местных сортов оранжевой моркови восточного (азиатского) подвида (*ssp. orientalis* (Rubash.) Setch., *var. zhukovskii* (Mazk.) Setch. У дикой моркови подтвержден петалоидный тип стерильности и обнаружена форма, встречающаяся в одном соцветии - цветки петалоидного типа с 2-3 тычинками. У сорта Мирзои красная 228 обнаружена ЦМС типа браун и петалоид, а также другие формы - двух столбчатый цветок с 3 тычинками; многостолбчатый беспестиковый цветок, а также цветок с тремя тычинками. У местного сорта к-144 из Ура-Тюбе, Таджикистан обнаружены в одном соцветии цветки петалоидного типа и с 2-3 тычинками. У местного сорта к-145 из Бухарской области, Узбекистан в одном соцветии встречается петалоид с зеленым основанием венчика и цветки с 2-3 тычинками. Обнаруженная у азиатских сортов моркови цитоплазматическая мужская стерильность свидетельствует о возможности ее использования для создания гетерозисных гибридов моркови.

**Abstract.** For the first time, various manifestations of cytoplasmic male sterility (CMS) in local varieties of orange carrots of the Eastern (Asian) subspecies (*ssp. orientalis* (Rubash.) Setch., *var. zhukovskii* (Mazk.) Setch.) have been established. In wild carrots, the petaloid type of sterility was confirmed and a form found in one inflorescence - flowers of a petaloid type with 2-3 stamens. Cultivar Mirzoi krasnaya 228 has CMS of the brown and petaloid types, as well as other forms - a two-columnar flower with 3 stamens; a multi-columnar flower without petals, and a flower with three stamens. In the local variety k-144 from Ura-Tyube, Tajikistan, petaloid-type flowers with 2-3 stamens were found in one inflorescence. In the local variety k-145 from the Bukhara region, Uzbekistan, in one inflorescence there is a petaloid with a green base of the corolla and flowers with 2-3 stamens. The cytoplasmic male sterility found in Asian varieties of carrots indicates the possibility of its use to develop heterotic hybrids of carrots.

**Ключевые слова:** морковь, азиатский подвид, растения, цветки, цитоплазматическая мужская стерильность.

**Keywords:** carrot, Asian subspecies, plants, flowers, cytoplasmic male sterility.

За последнее десятилетие во многих странах значительно расширены исследования по созданию гетерозисных гибридов моркови с использованием цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС). Этот перспективный метод позволяет значительно увеличить производство коммерческих гибридных семян моркови [1,2,9,24].

Учеными разных стран проводятся исследования по выявлению цитоплазматической мужской стерильности для использования в селекции моркови [5,15, 19,20,26].

В настоящее время по литературным данным имеются два основных типа ЦМС моркови: браун (европейский) – цветки с недоразвитыми тычинками коричневой окраски без фертильной пыльцы, и петалоид (американский) – когда в цветках нет тычинок, лепестки модифицируются и цветок приобретает махровый вид. Указанные два

типа ЦМС имеют различную генетическую природу

Литвиновой М.К. [25] предложена следующая классификация типов ЦМС: 1- тип браун (формы: бестычинковая, бурого пыльника и полустерильные); 2- тип-петалоид (формы: переходная (промежуточная), коротколепестковая сердцевидная, длиннолепестковая ланцетная, длиннолепестковая язычковая, пистиллоидная.

По мнению Б.В. Квасникова и др. линии типа «браун» менее устойчиво сохраняют признак ЦМС в семенном потомстве, чем линии петалоидного типа и, в связи с преобладанием рецессивности признака, определяющего ЦМС, менее перспективны для получения тройных гибридов.

Другие исследователи считают, что растения с тычиночной стерильностью могут опыляться только чужой пыльцой и обеспечивают

возможность получения 100% гибридного материала [22].

Liu В. и др. считают, что дефицит энергии может ингибировать экспрессию генов MADS-box В- и С-класса, что приводит к превращению тычинок в лепестки [8].

Дегенерация пыльцы, отсутствие эндотеция, отвечающего за раскрытие пыльников и разрастание пыльцевых трубок на наружной поверхности пестика, уменьшение количества функциональной пыльцы отрицательно сказываются на оплодотворении [4].

При ЦМС фертильность пыльцы может быть восстановлена путем введения ядерных генов-восстановителей фертильности (Rfs), которые действуют с помощью различных механизмов для противодействия фенотипу стерильности [17].

Kalia P. отмечает, что цвет, форма и длина лепестков, а также длина столбика показывают различия между линиями ЦМС. Исследование подтвердило, что область между 3'-концом гена *atp9-1/atp9-3* и 5'-концом области гомологии с мтДНК *Arabidopsis thaliana* идеально подходит для разработки специфических маркеров признаков тропической азиатской моркови [7].

Shull G. пишет об обнаружении у дикого вида моркови лепестковидную форму пыльников [14]. McCollum С.Д. отмечает, что J.J. Thompson и другие ученые успешно переместили Cornell петалоидный признак из дикой моркови в культурную морковь. С тех пор тип петалоид используется в селекционных программах по моркови [10].

Noththnagel N. при изучении коллекции моркови было выявлено более 100 растений с ЦМС, которые представляют потенциально новые цитоплазматически мужские стерильные типы на основе цитоплазмы *Daucus carota subspp. gummifer, maritimus* и *gadecaei* [11].

Корнев А.В. и др. выявили возможность поиска закрепителя стерильности в сорте моркови Рогнеда. Гибридное потомство Р4ст x Р4ф имело 100% фертильных растений. Инбредное потомство Р4ф было представлено только фертильными растениями [23].

При скрещивании линий pt-CMS с 10 инбредными линиями анализ взаимодействия между различными свойствами антиоксидантов и растительными пигментами выявил возможности их одновременного улучшения [6].

Под влиянием неблагоприятных условий вегетации число растений с ЦМС в линии может изменяться. Особо ценны те линии, которые более устойчиво сохраняют ЦМС в различных условиях [21].

Winiarczyk K. [13] и Shim S.I. [16] выявлены факторы, влияющие на проявление петалоидии у моркови (температура, химические обработки ростовыми веществами) и отмечается, что петалоидия у моркови усиливается с повышением температуры.

Признаки ЦМС и восстановления фертильности являются важными факторами видообразования, а также одними из наиболее значимых для гибридной селекции [18].

ЦМС является эффективным механизмом для коммерческого производства гибридов и крупномасштабного размножения семян [3,12].

Следует отметить, что в литературе описываются лишь типы стерильности, которые присущи сортам моркови европейского подвида и приводятся сведения о том, что имеются генколлекции чистых линий.

О моркови азиатского подвида в зарубежной литературе сведений практически не встречается. Обнаружение и исследования линий моркови с ЦМС в Узбекистане позволит организовать гибридизацию по заданным признакам и гибридное семеноводство. Для выращивания в условиях жаркого климата Центральной Азии наиболее перспективны сорта азиатского подвида, которые выращиваются здесь и обладают жаростойкостью.

#### **Цель исследования.**

Целью нашего исследования было изучение проявления цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) у местных сортов моркови, относящейся в восточному (азиатскому) подвиду для прогнозирования возможности создания гибридов.

#### **Материал и методы исследования**

В исследовании по выявлению растений с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС) нами были вовлечены районированный в Узбекистане сорт моркови Мирзои красная 228 и 8 местных сортов, относящихся к восточному (азиатскому) подвиду (*ssp. orientalis* (Rubash.) Setch., *var. zhukovskii* (Mazk.) Setch.

Выращенные маточники исследуемых сортов моркови высаживали весной на изолированных участках. Нами были проанализированы зонтики более 1500 растений моркови путём ежедневного осмотра каждого растения рано утром и поиска растений с цитоплазматической мужской стерильностью. Также были обследованы растущие повсеместно растения дикой моркови (*Daucus carota* L.).

Растения по стерильности оценивали в период цветения центрального зонтика и начала цветения зонтиков первого порядка. Стерильные растения у образцов моркови определяли в поле по внешним морфологическим признакам и проводили отбор форм с различными типами ЦМС.

Окончательно, стерильность устанавливали под микроскопом, окрашивая цветки ацетокармином. Проведено описание и фотографирование на микроскопе Wild M420 выявленных цветков с различными формами стерильности.

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Высаженные весной в поле маточники различных сортов моркови дали цветочные стрелки и в начале июня началось цветение зонтиков растений. В этот период температура воздуха

составляла +23...+26<sup>0</sup>С, максимальная температура в отдельные дни повышалась до +30<sup>0</sup>С. Относительная влажность воздуха составляла 52% и постепенно понижалась в июле до 43%. В летний период выпадения осадков не наблюдалось, поэтому проводили вегетационные поливы в соответствии с технологией возделывания семенников моркови. Известно, что климатические условия способствуют различному проявлению стерильности. Следует отметить, что стерильность наблюдалась не в каждом сорте. В наших исследованиях из 17 сортов моркови большинство сортов имели нормальные зонтики и цветки.

В результате проведенных исследований, нами обнаружены формы стерильности только у трех сортов моркови, относящихся к азиатскому подвиду *ssp. orientalis* (Rubash.) Setch. разновидности оранжевой моркови *var. zhukovskii* (Mazk.) Setch.

Установлено, что из выявленных форм стерильности каждая форма наблюдалась не на отдельных соцветиях, а на всех зонтиках растения в целом.

Нашими исследованиями подтвержден петалоидный тип стерильности у дикой моркови и обнаружена новая полустерильная форма, когда в одном соцветии встречаются цветки петалоидного типа с лепестками лопастной формы и такие же белые цветки, но с 2- 3 тычинками. Растения моркови с таким типом ЦМС обнаружены нами у дикой моркови в количестве 1,4 % от общего количества исследованных растений.

У районированного в Узбекистане сорта азиатского подвида Мирзои красная 228 нами были

выделены две формы стерильных растений, относящиеся к типу браун и петалоид. В естественных условиях у сорта Мирзои красная 228 встречается до 2 % растений с ЦМС.

Изучение семенных растений показало, что у сорта Мирзои красная 228 при петалоидном типе стерильности цветки имеют белую окраску лепестков венчика. Встречалось также небольшое количество петалоидных цветков, лепестки которых имели различную степень деформации. Форма лепестков была, в основном – широколопастная (табл. 1).

Наряду с полной стерильностью у сорта Мирзои красная 228 встречались полустерильные растения. Были выделены три формы: 1) двухстолбчатый цветок с лепестками белой окраски лопастной формы и с 3 тычинками; 2) многостолбчатый безлепестковый цветок. У него столбики были прямостоячими и имели белую окраску; 3) цветок белой окраски с тремя тычинками.

У местного сорта к-144 Местная из Ура-Тюбе, Таджикистан была выделена форма, когда в одном соцветии встречаются цветки петалоидного типа и такие же цветки белой окраски, но с 2-3 тычинками. У этого сорта такая форма встречалась у 12 % исследованных растений.

Новая форма мужской полустерильности была выявлена у сорта к-145 Местная из Бухарской области, Узбекистан, когда в одном соцветии встречается петалоид с зеленым основанием венчика и такие же цветки с зеленым основанием венчика, но с 2 - 3 тычинками. Такой особенностью характеризовались 16% исследованных растений.

Таблица 1.

#### Выявленные типы стерильности у моркови азиатского подвида

Сорт	Обнаруженные формы	
	Стерильные	Другие формы
Дикая морковь	Петалоид	В одном соцветии цветки петалоидного типа и с 2-3 тычинками
Мирзои красная-228, Узбекистан	Браун Петалоид	Двухстолбчатый цветок с 3 тычинками. Многостолбчатый безлепестковый цветок с тремя тычинками
Местная, Ура-Тюбе, Таджикистан (к-144)	-	В одном соцветии цветки петалоидного типа и с 2-3 тычинками
Местная, Бухарская область, Узбекистан (к-145)	-	В одном соцветии петалоид с зеленым основанием венчика и цветки с 2- 3 тычинками

Различные формы стерильности, выявленные у сортов азиатской моркови, свидетельствуют о

потенциале обнаружения ранее не описанных форм (Рис.1-6).



Рис.1. Мирзои красная 228 - петалоид



Рис.2. Мирзои красная 228 - с 3 тычинками

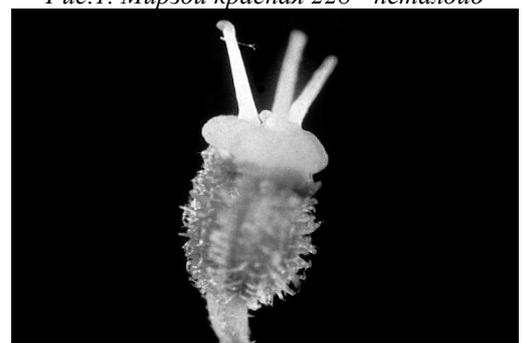


Рис.3. Мирзои красная 228 – безлепестковая форма



Рис.4. К-145, Местная, Узбекистан - петалоид

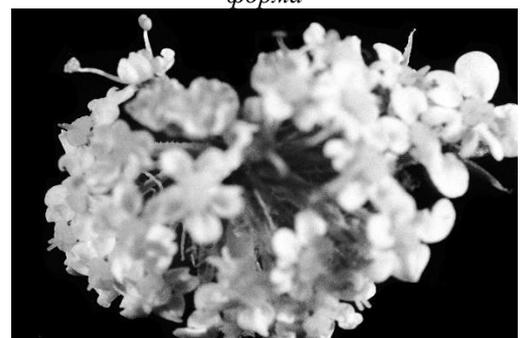


Рис.5. К-144, Местная, Таджикистан - петалоид и с тычинками в соцветии



Рис.6. Дикая морковь - петалоид

### Выводы

Исследованиями установлено, что проявление признака цитоплазматической мужской стерильности зависит от особенностей конкретного сорта азиатской моркови. В этой связи необходимо вовлечь большее разнообразие сортов для поиска новых форм стерильности, особенно с высоким процентом ЦМС. Это позволит иметь в наличии богатый научный материал для последующего практического применения в селекции гибридов моркови.

В результате проведенных исследований впервые установлено различное проявление ЦМС у местных образцов оранжевой моркови восточного (азиатского) подвида (*ssp. orientalis* (Rubash.) Setch., var. *zhukovskii* (Mazk.) Setch. и описаны формы ЦМС:

У дикой моркови подтвержден петалоидный тип стерильности и обнаружена другая форма, встречающаяся в одном соцветии - цветки петалоидного типа с 2- 3 тычинками.

Впервые обнаружены различные формы стерильности у трех местных сортов моркови азиатского подвида.

У сорта Мирзои красная 228 обнаружены 2 формы стерильных растений с типами браун и петалоид, а также другие формы - двух столбчатый цветок с 3 тычинками; многостолбчатый безлепестковый цветок; а также цветок с тремя тычинками.

У местного сорта к-144 из Ура- Тюбе, Таджикистан обнаружена форма, когда в одном соцветии встречаются цветки петалоидного типа и с 2-3 тычинками.

У местного сорта к-145 из Бухарской области, Узбекистан обнаружены формы, когда в одном соцветии встречается петалоид с зеленым основанием венчика и такие цветки с 2- 3 тычинками.

Обнаруженные новые формы сорта моркови Мирзои красная 228 и двух местных сортов моркови представляют интерес для их изучения. С обладающих ЦМС растений сортов были получены семена. Выделенные линии с ЦМС (типы: петалоид

и браун) переданы селекционерам для последующей работы.

Обнаруженная у азиатских сортов моркови цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) свидетельствует о том, что в последующем, возможно создание гетерозисных гибридов и организация семеноводства гибридов моркови.

#### Список использованной литературы

1. Banga O. *Daucus carota* (Umbelliferae). *Evol. Crop Plants*. London- New York. 1979. P. 48-57.
2. Berville A., Garnier H., Aranda G., Fetizon M., Cassini R., Poter B., Cornu A., Vuillaume E. Heterosis and Intergenomic Complementation In: *Interspecific hybridization in plant breeding*, 8 th Congr Eucarpia. Chapter 10. 1977. P. 221-225.
3. Chugh Ch., Mishra Sh., Manga M., Singh S., Kalia P. CMS line in carrot. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2020. vol. 9. no. 2. P. 51-65. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.902.008>
4. Dyki B., Nowak R., Stępowaska A. The influence of flower structures on the seeds productivity of the carrot breeding line. *Vegetable crops. Research Bulletin*. 2010. vol. 72. P. 5-13. DOI: 10.2478/v10032-010-0001-3
5. Fischer H.E. *Heterosis*. VEB Fischer. Jena. 1976. P. 163.
6. Ghemeray H., Kumar R., Behera T. K., Sharma V. K., Singh S., Bhati R., Dey S. S. Genetic architecture, physio-biochemical characterization and identification of elite cytoplasmic male sterile (pt-CMS) based combiners in developing antioxidant-rich carrot. *Plant Genetic Resources*. vol. 19. no.6. 2021. P. 484-496.
7. Kalia P., Mangal M., Singh S., Chugh C., Mishra S., Chaudhary S. Morphological and molecular changes on cytoplasmic male sterility (CMS) introgression in Asiatic carrot (*Daucus carota* L.). *Planta*. 2019. vol. 250. no. 2. P.507-518. DOI: 10.1007/s00425-019-03185-4
8. Liu B., Ou C., Chen S., Cao Q., Zhao Z., Miao Z., Kong X., Zhuang F. Differentially expressed genes between carrot petaloid cytoplasmic male sterile and maintainer during floral development. *Sci. Rep.* 2019. vol. 9. 17384 <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53717-x>
9. Michalick H., Bakowski T. *Gehalt und verteilung von karotin in der möhre in abhängigkeit vom erntetermin*. Tag. Ber. Acad. Landwirtschaft. Wiss DDR. Berlin. 1980. vol. 168. P. 443-477.
10. McCollum G.D. Hybrids of *Daucus gingidium* with cultivated carrots (*D. carota* subsp. *sativus*) and *D. capillifolius*. *Bot. Gaz.* 1977. vol.138. no.1. P.56-63.
11. Nothothnagel N., Straka P., Linke B. Male sterility in populations of *Daucus* and the development of alloplasmic male-sterile lines of carrot. *Plant Breeding*. 2000. vol. 119. no. 2. P. 145-152. DOI: 10.1046/j.1439-0523.2000.00470.x.
12. Sharma P., Nair S. A., Sharma P. Male sterility and its commercial exploitation in hybrid seed production of vegetable crops. *A Review. Agricultural Reviews*. 2019. no.40. P. 261-270.
13. Shim S.I., Jorgensen R.B. Genetic structure in cultivated and wild carrots (*Daucus carota* L.) revealed by AFLP analysis. *Theoretical and Applied Genetics*. 2000. vol.101. no. 1/2. P.227-233.
14. Shull G. Beginnings of the heterosis concept. In: Gowen J. (ed) *Heterosis*. Iowa State College Press. Ames. 1952. P. 15-48.
15. Singh P. K., Sharma R., Singh G. Male sterile line in Asiatic carrot developed. *Indian Journal of genetics and plant breeding*. 2009. vol. 69. no. 02. P. 162–164. <https://doi.org/>
16. Winiarczyk K. Male and female sterility in flowering plants. *Wiadomosci Botaniczne*. Poland. 1999. vol. 43. no. 1/2. P.37-45.
17. Xu F., Yang X., Zhao N., Hu Zh., Mackenzie S., Zhang M., Yang Ji. Exploiting sterility and fertility variation in cytoplasmic male sterile vegetable crops. *Horticulture Research*. 2022. vol. 9. <https://doi.org/10.1093/hr/uhab039>
18. Анисимова И. Н. Структурно-функциональная организация генов, индуцирующих и супрессирующих цитоплазматическую мужскую стерильность у растений // *Генетика*. 2020. Т. 56. № 11. С. 1239-1249.
19. Воронина А.В. Применение метода молекулярно-генетического анализа для выявления растений моркови с цитоплазмой типа «петалоид» // *Картофель и овощи*. 2018. № 9. С. 33-35. DOI:10.25630/PAV.2018.9.18333
20. Жидкова Н.И. Создание линий ЦМС петалоидного типа в сортах моркови Лосиноостровская 13 и Витаминная // *Тр. НИИОХ*. 1976. Т.6. С.38-45.
21. Квасников Б.В. Ускоренные методы селекции столовых корнеплодов // *В кн.: Методы ускорения селекции овощных культур*. 1975. С. 48-55.
22. Квасников Б.В., Федорова М.И., Жидкова Н.И. Основные направления и методы селекции корнеплодных растений // *Бюл. ВИР*. 1986. вып. 161. С. 6-11.
23. Корнев А.В., Ховрин А.Н., Леунов В.И., Деревщюков С.Н., Сычева Л.В. Поиск закрепителей стерильности моркови столовой в сорте Рогнеда // *Овощи России*. 2020. № 4. С. 42-44. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-4-42-44>
24. Кравцова М.В., Андриющенко В.К., Стрельникова Т.Р. Селекция столовой моркови на продуктивность и качество. Кишинев: Штиинца. 1991. 254 с.
25. Литвинова М.К. Генетическая природа цитоплазматической мужской стерильности селекционных семей моркови // *Сб. науч. Тр., посвящ. 100-летию со дня рождения Н.И.Вавилова*. 1987. С. 49-50.
26. Тимин Н.И., Василевский В.А. Исследования генетики признаков моркови // *В сб. научных трудов по селекции и семеноводству овощных культур ВНИИССОК*. М. 1995. С. 82 - 91.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Евстафеев Е.А.,*

*РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва, РФ)*

*Научный руководитель: Е.М. Котлярова,*

*к.т.н., РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва, РФ)*

### УВЕЛИЧЕНИЕ КОМПОНЕНТООТДАЧИ НГКМ ЮЖНЫЙ КЕМАЧИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2022.2.83.299

**Аннотация.** Большинство месторождений нефти и газа Республики Узбекистан находятся на завершающей стадии разработки. Вследствие этого наблюдается снижение компонентоотдачи и конечных коэффициентов извлечения углеводородов, что приводит к экономическим рискам доразработки таких месторождений. Нефтегазоконденсатное месторождение Южный Кемачи также находится на завершающей стадии разработки и имеет технологические проблемы. Среди этих проблем - снижение дебита и обводнение вертикальных газодобывающих скважин, коррозионный износ насосно-компрессорных труб и другого внутрискважинного оборудования, резкое снижение пластового давления в залежи, отклонение от проектных показателей разработки ввиду снижения компонентоотдачи продуктивных пластов, экономическая нерентабельность базового варианта разработки. В залежи также наблюдается снижение потенциального содержания конденсата в составе пластового газа практически в 2 раза. Для решения этих проблем рассмотрена возможность введения в систему разработки Южный Кемачи горизонтальных скважин, полученных зарезкой бокового участка ствола имеющихся вертикальных газодобывающих скважин, с 2022 года. Актуальностью данной работы является то, что впервые рассмотрена возможность применения горизонтальных скважин для разработки газонасыщенных продуктивных пластов, а не нефтяной оторочки толщиной в 6,6 раз меньшей газоносных пластов. Целями и задачами работы является выбор и технико-экономическое обоснование рекомендуемого варианта дальнейшей разработки месторождения, который обеспечит повышение компонентоотдачи Южный Кемачи и конечное извлечение запасов природного газа и конденсата, а также окажется экономически рентабельным и обеспечит наибольшую выручку от реализации добытой продукции при наименьших технологических и экономических затратах.

*Ключевые слова:* Горизонтальная скважина, себестоимость добычи газа, нефтегазоконденсатное месторождение, коэффициент извлечения газа и конденсата, технико-экономическое обоснование, рекомендуемый вариант дальнейшей разработки.

#### ВВЕДЕНИЕ

Нефтегазовая отрасль Республики Узбекистан стремительно развивается в последние годы наравне с другими отраслями. Выбранный Президентом Шавкатом Мирзиёевым курс развития страны создаёт необходимость в бесперебойном обеспечении населения и промышленности природным газом и газоконденсатом. Например, запуск в 2021 году крупнейшего в Центральной Азии завода по производству синтетического жидкого топлива из природного газа GTL в Кашкадрийской области требует поставки на него более 3,6 млрд. м<sup>3</sup> природного газа. В связи с этим правильная разработка и эксплуатация газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений Республики Узбекистан становится очень актуальной. Достижение оптимальных показателей разработки, а именно максимальных коэффициентов извлечения газа и конденсата (КИГ и КИК) становится первостепенной задачей. Одним из крупных нефтегазоконденсатных месторождений Республики Узбекистан является Южный Кемачи, расположенное в пределах Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области в Бухарском районе Бухарской области. НГКМ Южный Кемачи разрабатывается, начиная с 1980

года, однако промышленная добыча газа и конденсата началась в 2004 году. Действующая на сегодняшний день система разработки, представленная, в основном, вертикальными скважинами, показала свою низкую эффективность – отмечено снижение годовых отборов природного газа и конденсата, малая эффективность введённых для разработки нефтяной оторочки горизонтальных скважин из-за высокого газового фактора нефти [10]. Это обуславливает необходимость изменения существующей системы разработки.

#### Методы

В данной работе в качестве варианта дальнейшей разработки данного месторождения рассмотрено введение горизонтальных скважин с модернизацией системы сбора скважинной продукции. Было предложено 3 варианта разработки с различными длинами горизонтального ствола (200, 300 и 500 м.) и рассчитаны основные технологические показатели разработки по классическому методу, состоящему из системы уравнений - материального баланса для газового режима, уравнения притока газа к скважине, критерия технологического режима и уравнения, связывающего количество скважин, годовой добычи и среднесуточный дебит для периода падающей добычи, в котором и находится

НГКМ Южный Кемачи по данным [10]. Была использована модель полосообразного фрагмента залежи, который вскрывает горизонтальная скважина. В данной модели пласт является изотропным с коэффициентом анизотропии, равным 1 [10]. Данная модель была введена и описана профессором Алиевым З.С. в [2].

Для определения основных показателей разработки в период падающей добычи совместно решаются четыре уравнения [1]:

– уравнение истощения газовой залежи

$$\frac{P_t}{Z_t} = \frac{P_H}{Z_H} \left( 1 - \frac{Q_{доб.t}}{Q_{зап}} \right) \quad (1)$$

– уравнение притока газа к забою газовой скважины

$$P_t^2 - P_{zt}^2 = aQ + bQ^2 \quad (2)$$

– уравнение технологического режима скважины [7]

$$u_y \leq u_{кpy} = \frac{0,052 \cdot T_y \cdot Z_y \cdot Q_{max(y)}}{d^2 \cdot P_y} \quad (3)$$

– уравнение связи годовой добычи газа и числа скважин

$$Q_t = \frac{(Q_{ct} + Q_{ct-1}) n_{ct} 365 K_3}{2 \cdot 10^6 K_p} \quad (4)$$

Где  $P_t$  – среднее пластовое давление в залежи, МПа;  $P_{zt}$  – забойное давление, МПа;  $A$  и  $B$  – средние коэффициенты сопротивления по данным [9], МПа<sup>2</sup>·сут/тыс.м<sup>3</sup>, (МПа·сут/тыс.м<sup>3</sup>)<sup>2</sup>;  $Q_t$  – добыча газа в  $t$ -ом году разработки, млрд.м<sup>3</sup>;  $Q_{ct}$  – дебит средней скважины в  $t$ -ом году разработки, тыс.м<sup>3</sup>/сут;  $K_p$  – коэффициент резерва скважин;  $K_3$  – коэффициент эксплуатации скважин [1].

Дебит проектируемой средней горизонтальной скважины  $Q_{ct}$  определяется из уравнения (2) по формуле [6]:

$$Q_{ct} = \frac{-a_r + \sqrt{a_r^2 + 4b_r \Delta P_t (2P_t - \Delta P_t)}}{2b_r} \quad (5)$$

Где

$$a_r = \frac{a^*}{2L_r} \left[ \frac{2}{h_1} \left( h_1 + R_c \ln \frac{R_c}{R_c + h_1} \right) + \frac{R_c - h_1}{R_c + h_1} \right] \quad (6)$$

$$b_r = \frac{b^*}{8L_r^2} \left[ \frac{2}{h_1} \left( \ln \frac{R_c + h_1}{R_c} - \frac{h_1}{R_c + h_1} \right) + \frac{R_c - h_1}{(R_c + h_1)^2} \right] \quad (7)$$

Где  $h$  – толщина продуктивного пласта, м;  $L_r$  – длина горизонтального участка, м;  $R_c$  – расстояние до границы зоны, дренируемой горизонтальной скважиной, м;  $R_c$  – радиус скважины, м [2].

Также при определении основных показателей разработки рассчитываются следующие параметры: устьевое давление, давление на входе в установку комплексной подготовки газа (УКПГ), мощность дожимной компрессорной станции

(ДКС) и сопутствующие технологические параметры системы сбора и промышленной подготовки скважинной продукции. Все перечисленные параметры были рассчитаны по методике и формулам, приведенным в [1], [2], [8]. Исходные данные для всех технологических и экономических расчётов были взяты из [9] и [10].

Для анализа эффективности разработки определяются также коэффициенты извлечения газа и конденсата КИГ и КИК соответственно по годам разработки по формулам:

$$\text{КИГ} = \frac{Q_{доб.t}}{Q_{зап}} \quad (8)$$

$$\text{КИК} = \frac{Q_{доб.конд}}{Q_{зап.конд}} \quad (9)$$

Для сравнения эффективности вертикальных и горизонтальных скважин рассчитываются также дренируемые одной скважины запасы и сравниваются между собой по методике, приведенной в [1]. Кроме того, для выбора рекомендуемого варианта доразработки месторождения с целью увеличения компонентоотдачи были рассчитаны также экономические показатели разработки, среди которых выручка от реализации добытой продукции, затраты на строительство горизонтальных и эксплуатацию вертикальных скважин по базовому варианту разработки, рентабельность разработки, себестоимость добычи 1000 м<sup>3</sup> газа [2]. Для проведения технико-экономического обоснования рекомендуемого варианта доразработки НГКМ Южный Кемачи проводится сравнение операционных и капитальных затрат на строительство и эксплуатацию скважин, суммарной выручки от реализации добытой продукции, себестоимости добычи газа и рентабельности разработки.

#### Обсуждение результатов

Для сравнения эффективности дальнейшей разработки НГКМ Южный Кемачи была проведена сравнительная характеристика основных показателей разработки в варианте использования только вертикальных скважин, а также 3 возможных вариантов применения горизонтальных скважин с учётом особенностей периода падающей добычи. Для этого сравнивали следующие показатели разработки и технологические параметры:

- Число вводимых скважин (nct);
- Продолжительность разработки (Тразраб);
- Коэффициент извлечения газа (КИГ);
- Коэффициент извлечения конденсата (КИК);
- Максимальная требуемая мощность ДКС (Nmax);
- Удельные дренируемые запасы скважин.

Результаты проведенных расчётов для сравнения преимуществ и недостатков того или иного варианта разработки приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Сравнение технологических показателей разработки НГКМ Южный Кемачи при использовании вертикальных и горизонтальных скважин**

№	Тип скважины	пст, шт	Тразраб, лет	КИГ, %	КИК, %	Nmax, кВт	Qуд, млрд. м <sup>3</sup>
1	Вертикальная	42	45	95,9	70,4	11059	0,013
2	Горизонтальная Lг=200 м	60	43	97,8	74,3	28380	0,051
3	Горизонтальная Lг=300 м	50	40	97,7	74	32223	0,076
4	Горизонтальная Lг=500 м	40	34	97,3	73,8	23845	0,127

Как видно из результатов расчётов, приведённых в таблице 1, разработка НГКМ Южный Кемачи с применением горизонтальных скважин, начиная с 2022 года, может дать более

высокие КИГ и КИК в сравнении с разработкой вертикальными скважинами.

На рисунке 1 представлена сравнительная диаграмма технологических показателей разработки месторождения по вариантам.

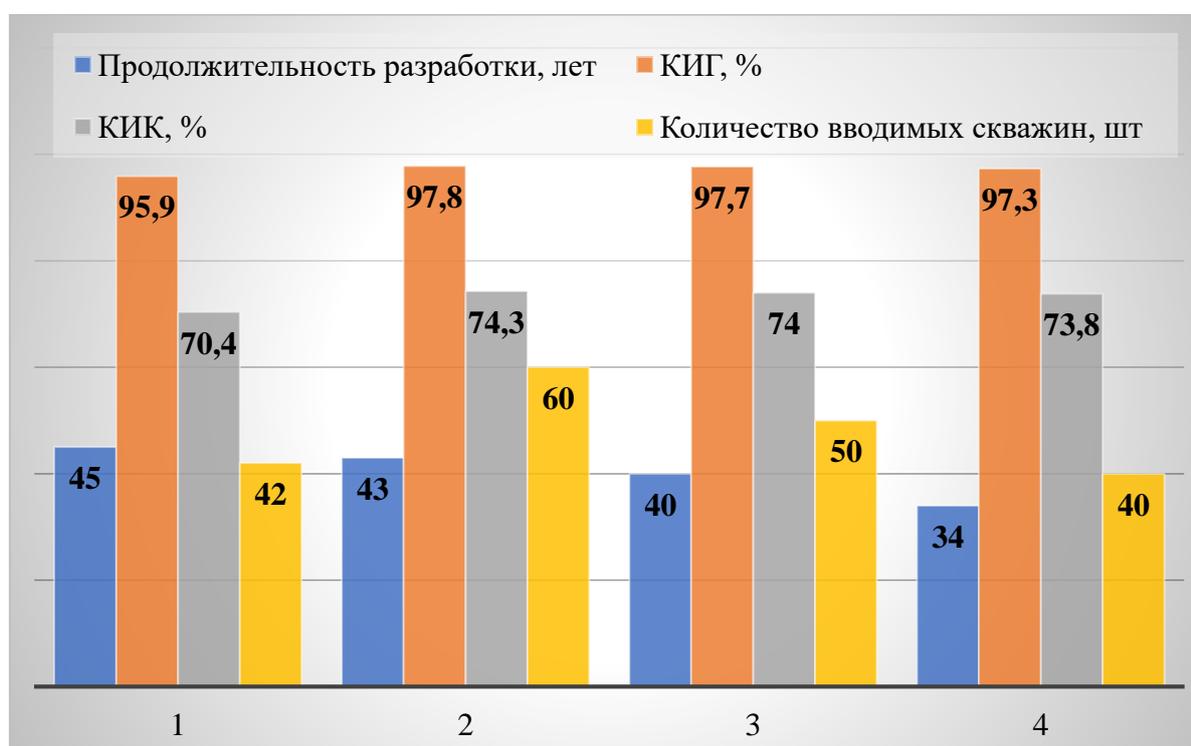


Рисунок 1 Сравнительная диаграмма технологических показателей разработки НГКМ Южный Кемачи по вариантам: 1 – вертикальные скважины; 2 – 4 – горизонтальные скважины с длиной горизонтального ствола 2 - L=200 м.; 3 - L=300 м.; 4 - L=500 м.

Как видно из приведенной диаграммы, наивысшие КИГ и КИК достигаются при разработке НГКМ Южный Кемачи горизонтальными скважинами по вариантам №2 и №3. Для дальнейшего выбора рекомендуемого варианта доразработки НГКМ Южный Кемачи была построена сравнительная диаграмма максимально требуемой мощности компрессорных

агрегатов ДКС на входе в магистральный газопровод «Южный Кемачи - Кокдумалак», расширение которого планируется в период 2020-2025 гг. согласно [11]. Вместе с этим была построена сравнительная диаграмма удельных дренируемых запасов для всех вариантов скважин. Данные диаграммы представлены соответственно на рисунках 2 и 3.

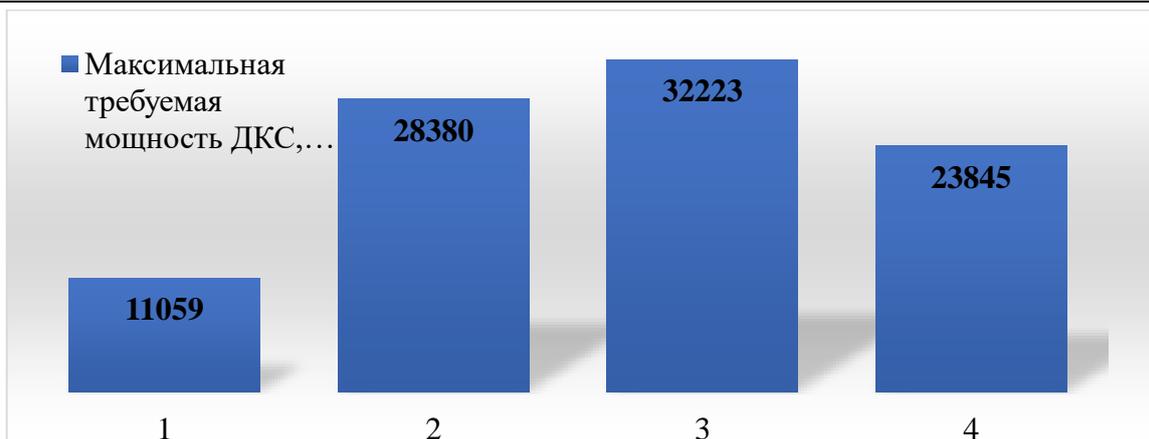


Рисунок 2 Сравнительная диаграмма максимальной требуемой мощности ДКС по вариантам разработки: 1 – вертикальные скважины; 2 – 4 – горизонтальные скважины с длиной горизонтального ствола 2 -  $L=200$  м.; 3 -  $L=300$  м.; 4 -  $L=500$  м.

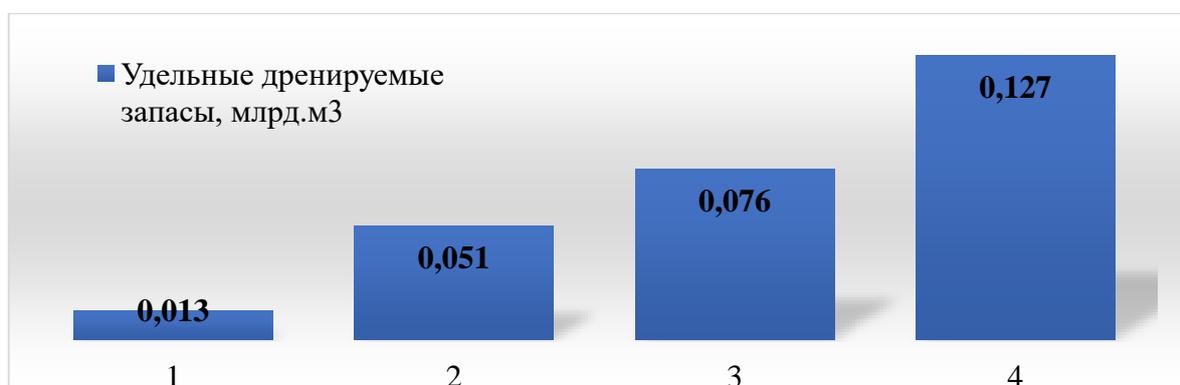


Рисунок 3 Сравнительная диаграмма удельных дренируемых запасов по вариантам: 1 – вертикальные скважины (базовый вариант); 2 – 4 – горизонтальные скважины с длиной горизонтального ствола 2 -  $L=200$  м.; 3 -  $L=300$  м.; 4 -  $L=500$  м.

Данные зависимости показывают, что несмотря на увеличение удельных дренируемых запасов газа с увеличением длины горизонтального ствола, не всем вариантам будет достаточно имеющийся на данный момент на НГКМ Южный Кемачи запас мощности компрессорных агрегатов. Так, вариант №3 не удовлетворяет максимально возможной мощности ДКС в 32 МВт.

Для оценки экономической эффективности и рентабельности каждого предлагаемого варианта дальнейшей разработки НГКМ Южный Кемачи

был проведён сравнительный анализ следующих основных экономических показателей:

1. Выручка от реализации газа;
2. Выручка от реализации конденсата;
3. Суммарная выручка от реализации продукции совместно с экономией средств (для горизонтальных скважин);
4. Затраты на ввод скважин в эксплуатацию и их обслуживание.

На рисунке 4 изображена сравнительная диаграмма основных экономических показателей разработки НГКМ Южный Кемачи.

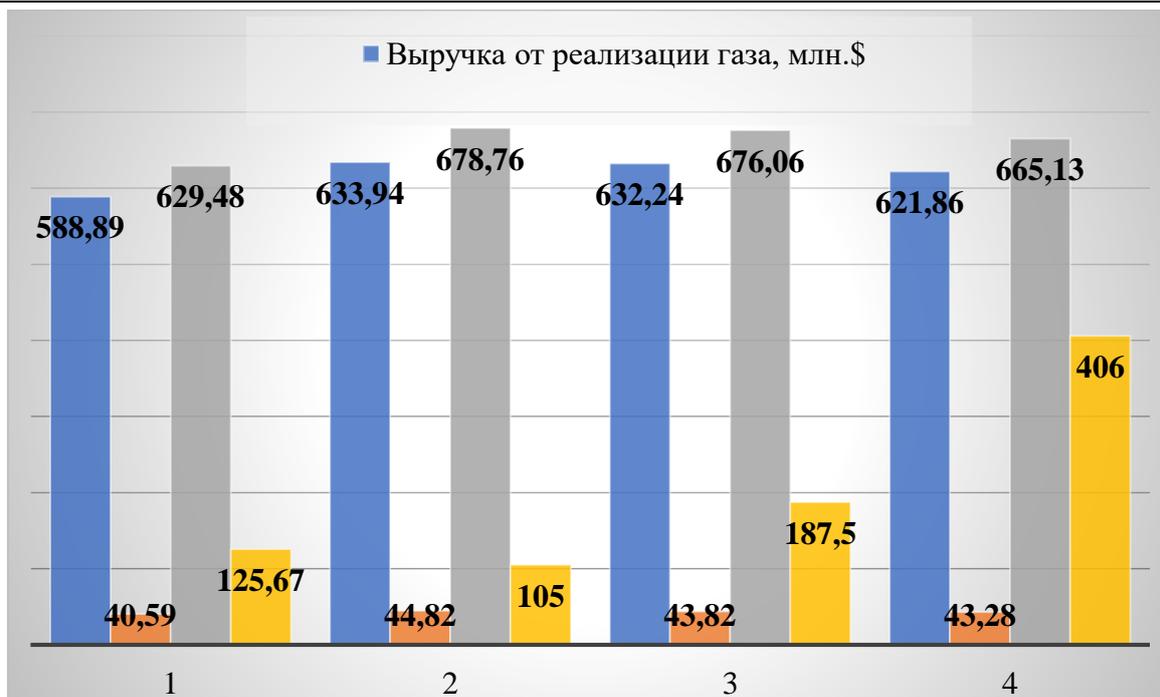


Рисунок 4 – Сравнительная диаграмма основных экономических показателей разработки по вариантам: 1 – вертикальные скважины; 2 – 4 – горизонтальные скважины с длиной горизонтального ствола 2 – L=200 м.; 3 – L=300 м.; 4 – L=500 м.

Также для сравнительной оценки предлагаемых и базового варианта доразработки Южный Кемачи были сравнены следующие экономические показатели разработки, характеризующие целесообразность внедрения выбранного варианта:

1. Рентабельность варианта разработки;
2. Себестоимость добычи 1000 м<sup>3</sup> газа;

3. Выгода от ввода горизонтальных скважин по сравнению с вертикальными, равная отношению средней себестоимостей добычи 1000 м<sup>3</sup> газа горизонтальной и вертикальной скважиной.

На рисунке 5 изображена сравнительная диаграмма экономических показателей разработки НГКМ Южный Кемачи.

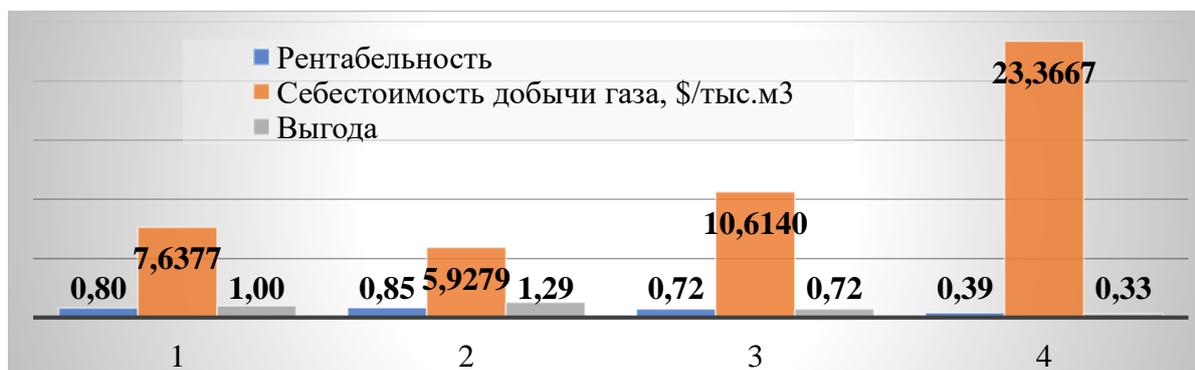


Рисунок 5 – Сравнительная диаграмма экономических показателей разработки по вариантам: 1 – вертикальные скважины; 2 – 4 – горизонтальные скважины с длиной горизонтального ствола 2 – L=200 м.; 3 – L=300 м.; 4 – L=500 м.

Как видно из представленных рисунков, наилучшими экономическим показателями также обладают горизонтальные скважины с длиной горизонтального участка ствола 200 м.

Для окончательного выбора рекомендуемого варианта дальнейшей разработки месторождения было проведено технико-экономическое обоснование. Для него были выбраны и сравнены следующие технико-экономические показатели для двух предлагаемых и базового вариантов:

1. Продолжительность доразработки;
2. Число эксплуатационных скважин на 2022 год;
3. Максимальная требуемая мощность ДКС;
4. Коэффициент извлечения газа (КИГ);
5. Коэффициент извлечения конденсата (КИК);
6. Дополнительно извлеченный объем газа с 2022 года;
7. Затраты на ввод скважин в эксплуатацию;

8. Суммарная выручка от реализации продукции;  
9. Себестоимость добычи 1000 м<sup>3</sup> газа.

На рисунке 6 представлена сравнительная диаграмма вышеперечисленных технико-экономических показателей разработки.

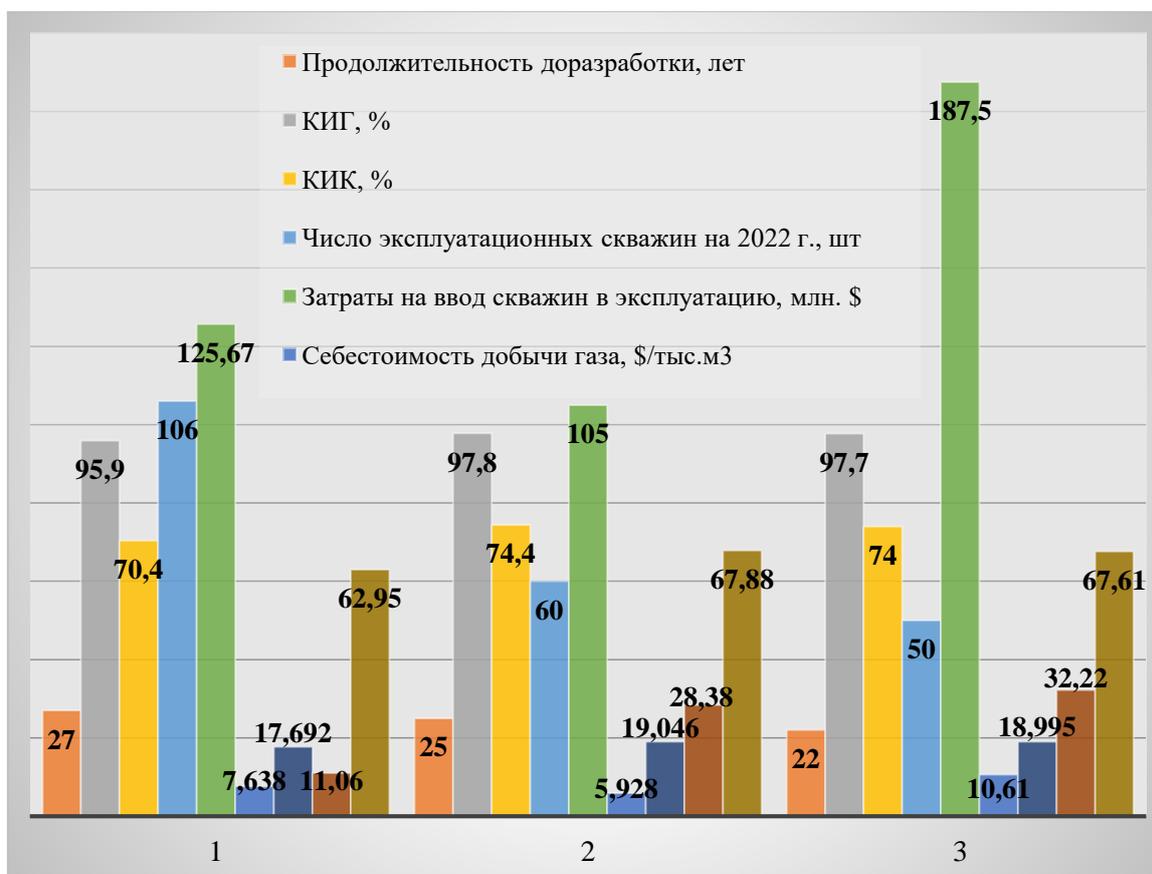


Рисунок 6 – Сравнительная диаграмма технико-экономических показателей разработки по вариантам: 1 – вертикальные скважины (базовый вариант); 2 – 3 – горизонтальные скважины с длиной горизонтального ствола 2 – L=200 м.; 3 – L=300 м.

### Заключение

На основании проведенного технико-экономического анализа показателей разработки НГКМ Южный Кемачи было принято решение рекомендовать для дальнейшей разработки данного месторождения предлагаемый Вариант №2, предусматривающий введение в 2022 году 60 горизонтальных скважин с длиной горизонтального участка ствола 200 м. путём зарезки бокового участка ствола имеющихся вертикальных газодобывающих скважин. Применение данного варианта разработки по сравнению с базовым вариантом обеспечит:

1. Дополнительное извлечение 1,51 млрд. м<sup>3</sup> газа и 134,08 тыс. т. конденсата при сокращении срока доработки на 2 года.
2. Повышение коэффициентов извлечения газа (КИГ) и конденсата (КИК) на 1,9% и 4% соответственно.
3. Получение дополнительной прибыли от реализации добытой продукции в размере 4,93 млн. \$ за счёт задействования в разработку только фонда газодобывающих скважин.
4. Повышение рентабельности проекта с 80 до 85% параллельно со снижением себестоимости добычи 1000 м<sup>3</sup> газа в 1,29 раза.

5. Экономия 20,67 млн. \$ затрат на проведение капитального ремонта вертикальных скважин из фонда законсервированных и перевода фонда нефтедобывающих скважин в фонд газодобывающих.

6. Возможность дальнейшей эксплуатации фонда нефтедобывающих скважин путём принятия технологических решений по снижению газового фактора нефти.

7. Осуществимость задействования в разработку газонасыщенных толщин залежи, расположенных под озёрами Девхона и Южный Кемачи без влияния на экосистему.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алиев З.С., Маратов Д.А. Разработка месторождений природных газов. М.: МАКС Пресс, 2011. – 340 с. Учебное пособие для вузов.
2. Алиев З.С., Маратов Д.А., Котлярова Е.М., Самуйлова Л.В., Бондаренко В.В., Исмагилов Р.Н., Теоретические и технологические основы применения горизонтальных скважин для освоения газовых и газоконденсатных месторождений, М.: Недра, 2014, 403 с.

3. Гриценко А.И., Алиев З.С., Ермилов О.М., Ремизов В.В., Зотов Г.А. Руководство по исследованию скважин. – М.: Наука, 1995. – 523 с.

4. Алиев З. С. Самуйлова Л. В. «Газогидродинамические исследования газовых и газоконденсатных пластов и скважин»: Учебное пособие для вузов. – М.: МАКС Пресс, 2011. – 340 с.

5. Алиев З.С., Бондаренко В.В. Исследование горизонтальных скважин: Учебное пособие. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им И.М. Губкина, 2004. – 300с.

6. Алиев З.С., Андреев С.А., Власенко А.П. Технологический режим работы газовых скважин. М., Недра, 1978, 279 с.

7. Мирзаджанзаде А.Х., Кузнецов О.Л., и др. Основы технологии добычи газа М. Недра, 2003 – 880 с.

8. Акты газогидродинамических исследований скважин месторождения Южный Кемачи.

9. Коррективы к проекту разработки месторождения Южный Кемачи.

10. Проект доразработки месторождения Южный Кемачи

#### REFERENCES:

1. Aliyev Z.S., Marakov D.A. Development of natural gas fields. M.: MAKS Press, 2011. - 340 p. Textbook for universities.

2. Aliyev Z.S., Marakov D.A., Kotlyarova E.M., Samuylova L.V., Bondarenko V.V., Ismagilov R.N., Theoretical and technological foundations for the use of horizontal wells for the development of gas and gas condensate fields, M.: Nedra, 2014, 403 p.

3. Gritsenko A.I., Aliyev Z.S., Ermilov O.M., Remizov V.V., Zotov G.A. Guidelines for the study of wells. – M.: Nauka, 1995. – 523 p.

4. Aliyev Z. S. Samuylova L. V. “Gas-hydrodynamic studies of gas and gas condensate reservoirs and wells”: Textbook for universities. - M.: MAKS Press, 2011. - 340 p.

5. Aliyev Z.S., Bondarenko V.V. Research of horizontal wells: Textbook. - M.: FSUE Publishing house "Oil and Gas" Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkina, 2004. - 300p.

6. Aliyev Z.S., Andreev S.A., Vlasenko A.P. Technological mode of operation of gas wells. M., Nedra, 1978, 279 p.

7. Mirzadzhanzade A.Kh., Kuznetsov O.L., etc. Fundamentals of gas production technology M. Nedra, 2003 - 880 p.

8. Acts of gas-hydrodynamic studies of wells of the South Kemachi field.

9. Corrections to the South Kemachi field development project.

10. Additional development project of the South Kemachi field

УДК 378.2

**Яхизов А.Р.**

*Азиатский медицинский институт им.С.Тентишева,  
Кыргызская Республика г.Кант ул. Гагарина 58*

### АКТУАЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**A.R. Iakhizov**

*Asian Medical Institute memorial of S.Tentishev,  
Gagarin St, Kant, Kyrgyz Republic*

### RELEVANCE OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN MEDICAL UNIVERSITIES OF THE KYRGYZ REPUBLIC

[DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2022.2.83.300](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2022.2.83.300)

**Аннотация.** В данной работе рассматривается актуальность внедрения системы менеджмента качества (далее - СМК) а так же ее действие в высших учебных заведениях и в частности в медицинских; разработан в соответствии с государственным стандартом ГОСТ Р ИСО 9001, требования которого были скорректированы для образовательной деятельности и достижения качественного образования. Путем сертификации высшего учебного заведения, СМК повышает производительность труда и качественный показатель как студентов, так и профессорско преподавательского состава посредством непрерывного улучшения показателя качества образования – это влечет повышение конкурентоспособности студентов а именно будущих специалистов на мировом рынке труда, а также престиж и приоритет вуза среди других. Сертифицированный ВУЗ по стандарту ISO 9001 имеет высокие шансы на мировом уровне занимать лидирующие позиции в рейтингах путем повышения качества и чистоты образования, а так же привлекает внимание инвесторов которые расширяют возможность участвовать в международных проектах.

**Abstract.** This paper examines the relevance of the implementation of the quality management system (hereinafter - QMS) as well as its effect in higher educational institutions and in particular in medical; developed in accordance with the state standard GOST R ISO 9001, the requirements of which have been adjusted for educational activities and the achievement of quality education. By certifying a higher educational institution of higher education, the QMS increases labor productivity and the quality indicator of both students and teaching staff through continuous improvement of the quality indicator of education. Increases the competitiveness of students, namely future specialists in the global labor market, as well as the prestige and priority of the university

among others. An ISO 9001 certified university has a high chance of taking a leading position in the rankings at the global level by improving the quality and purity of education, and also attracts the attention of investors who expand the opportunity to participate in international projects.

*Ключевые слова:* Система менеджмента качества, аудит, качество образования, конкурентоспособность, анкетирование, мониторинг.

*Keywords:* Quality management system, audit, quality of education, competitiveness, questionnaire, monitoring.

### **Введение**

Сегодня мы можем наблюдать тенденцию, которая показывает престиж и необходимость качественного медицинского образования как в Кыргызской Республике так и во всем мире. Особенно это стало очевидным в период пандемии COVID-19, ощущалась острая нехватка квалифицированных врачей для оказания медицинской помощи населению.

С 2000х годов Кыргызстан стал активно экспортировать медицинское образование как в страны ближнего так и дальнего зарубежья. Этому свидетельствуют развитие частных медицинских вузов. Менее чем за два десятилетия отечественные вузы сориентировались на потребителя образовательных услуг. Медицинские вузы привлекают огромные инвестиции в страну и становятся уверенными экспортерами медицинского образования.

По данным Министерства образования и науки Кыргызской Республики в вузах страны обучаются 14 461 студент из Индии и 9758 студентов из Пакистана, основная часть которых учатся на медицинских факультетах.

Поскольку рынок ежедневно насыщается новыми поставщиками услуг, увеличением конкуренции все более высокими требованиями заинтересованных сторон которыми являются родители студентов, сами студенты и их будущие работодатели. Кыргызские вузы активно стали внедрять систему менеджмента качества, так как результаты опросов студентов показывали слабые стороны, вузы стали активно осваивать документированную процедуру управление несоответствиями и аудит на основании которых проводится мониторинг.

### **Цель исследования**

Цель внедрения СМК - это эффективное и рациональное управление качеством проектирования и реализации основных образовательных программ, определение возможных рисков путем составления карты рисков и управление ими, четкое определение сильных и слабых сторон. Благодаря чему можно улучшить и укрепить слабые стороны путем исключения рисков и с помощью обратной связи с сотрудниками, профессорско – преподавательским составом, студентами, родителями, выпускниками а так же потребителями услуг.

### **Материалы и методы исследования**

Организация, ориентированная на качество, поощряет культуру, отражающуюся в поведении, отношении, действиях и процессах, которые создают ценность посредством выполнения

потребностей и ожиданий потребителей и других соответствующих заинтересованных сторон.

Качество продукции и услуг организации определяется способностью удовлетворять потребителей и преднамеренным или непреднамеренным влиянием на соответствующие заинтересованные стороны.

Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но так же воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя.

Система менеджмента качества включает действия, с помощью которых организация устанавливает свои цели и определяет процессы и ресурсы, требуемые для достижения желаемых результатов.

Система менеджмента качества управляет взаимодействующими процессами и ресурсами, требуемыми для обеспечения ценности и реализации результатов для соответствующих заинтересованных сторон.

Система менеджмента качества позволяет высшему руководству оптимизировать использование ресурсов, учитывая долгосрочные и краткосрочные последствия их решений.

Система менеджмента качества предоставляет средства управления для идентификации действий в отношении преднамеренных или не преднамеренных последствий в предоставлении продукции и услуг. [2,2]

Международные стандарты ИСО серии 9000:

Первая версия ИСО 9000 – 1987 г.

Вторая версия ИСО 9000 – 1994 г.

Третья версия ИСО 9000 – 2000 г.

Четвертая версия ИСО 9001 -2008 г.

Значение появления современных систем управления качеством на базе требований международных стандартов ИСО серии 9000 версии 2000 г. состоит прежде всего в том, что философия, теория и практика в области управления качеством поднялись до такого уровня, что были сформированы в виде международного стандарта – универсального нормативного документа в области управления качеством, предназначенного для организаций.

СМК – это:

- 8 принципов (ИСО 9000-2005; ГОСТ Р ИСО 9000-2001)

- 51 требование (ИСО 9001-2008; ГОСТ Р ИСО 9001-2001)

- 4 требования и рекомендации (ИСО 9004-2005; ГОСТ Р ИСО 9004-2005)

- 6 обязательных процедур.

СМК основана на восьми принципах менеджмента качества:

1. **Ориентация на потребителя** — организации зависят от своих потребителей и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.

2. **Лидерство руководителя** — руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации.

3. **Вовлечение персонала** — работники всех уровней составляют основу организации, поэтому их полное вовлечение в решение задач дает возможность организации с выгодой использовать их способности.

4. **Процессный подход** — желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.

5. **Системный подход к менеджменту** — выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы содействуют повышению результативности и эффективности организации при достижении ее целей.

6. **Постоянное улучшение** — постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.

7. **Принятие решений, основанных на фактах** — эффективные решения должны основываться на анализе данных и информации.

8. **Взаимовыгодные отношения с поставщиками** — организация и ее поставщики взаимозависимы, поэтому отношения взаимной выгоды [2,3,4]

**Результаты исследования и их обсуждение**

К 2022 году в Кыргызской Республике зарегистрировано 22 медицинских вуза, 5 из них государственные.

Таблица.1

Государственные медицинские ВУЗы	
№	Учреждение
1	Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына (медицинский факультет). (КНУ)
2	Кыргызская государственная медицинская академия им. И. Ахунбаева (КГМА).
3	Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б. Ельцина (КРСУ).
4	Ошский государственный университет (ОшГУ).
5	Джалал-Абадский государственный университет (ЖАГУ).

Таблица.2

Не государственные медицинские ВУЗы	
№	Учреждение
1	Университет «АДАМ» (БФЭА).
2	«Международный университет Кыргызстана» (УНПК МУК).
3	Международная высшая школа медицины (МВШМ).
4	Международный университет «Ала – Тоо» (МУ Ала - Тоо).
5	Азиатский медицинский институт им. Тентишева (АзМИ).
6	Международный университет науки и бизнеса (МУНИБ).
7	ОсОО «Международный медицинский университет «ММУ».
8	Научно-исследовательский медико-социальный институт (НИМСИ).
9	Учреждение «Салымбеков университет».
10	Образовательное учреждение ВПО Международный медицинский институт «Авиценна».
11	ЕУ Международный медицинский университет.
12	Ошский международный медицинский университет.
13	«Розль Метрополитен Университет».
14	Кыргызский медико-стоматологический институт.
15	ОсОО «АВС» Академия.
16	Учреждение «Международный университет медицины и науки».
17	Учреждение «Бишкекский международный медицинский институт».

Ключевое значение в развитии любого вуза неоспоримо занимает работа с рисками, мониторинг и оценка образовательного процесса путем проведения внутренних и внешних аудитов на регулярной основе. При помощи документированной процедуры происходит управление несоответствиями, обрабатываются результаты обратной связи, выявляются слабые стороны образовательного процесса и проводятся

мероприятия по их устранению с целью удовлетворения потребностей и ожиданий заинтересованных сторон.

По результатам мониторинга необходимы корректирующие действия в соответствии с потребностями и ожиданиями потребителей образовательных услуг в процессе формирования образовательных и профессиональных компетентностей личности.

Так как СМК является относительно новой наукой о качестве, термин которой появился в 1991 году изобретенным Кеном Краучером. СМК активно прогрессирует в мире, не исключением является Кыргызская Республика, однако ее внедрением и использованием на практике отечественные вузы занялись только в 2000х годах.

Исследовав данные официальных сайтов государственных вузов Кыргызской Республики получены данные которые показывают временную последовательность внедрения системы менеджмента качества и ориентированность вузов на потребителей образовательных услуг. Первым кыргызским медицинским вузом, который ввел СМК является Кыргызская государственная

медицинская академия им. И. Ахунбаева (КГМА), СМК внедрено приказом ректора от 12 марта 2009 года, спустя 7 лет, приказом ректора от 23 января 2016 года, СМК было внедрено в Кыргызском государственном университете им. Ж. Баласагына (КГНУ), но медицинский факультет в университете открылся через два года в 2018г. Остальные государственные медицинские вузы, а именно: Джалал-Абадский государственный университет (ЖАГУ), Кыргызско – Российский Славянский университет им. Б. Ельцина (КРСУ) и Ошский государственный университет (ОшГУ), международный медицинский факультет в ОшГУ открыт с 29 августа 2015г данные вузы ввели СМК в 2018 году.



Диаграмма 1. Государственные медицинские вузы имеющие СМК

Важным фактором для медицинских вузов Кыргызской Республики стал октябрь 2020 года.

На сайте министерства образования было опубликовано, что по информации посольства Кыргызской Республики в Исламской Республике Пакистан, все вузы Кыргызской Республики, готовящие специалистов по медицинскому направлению, включены в черный список и не рекомендуются для поступления гражданам Пакистана.

90% пакистанцев - выпускников вузов Кыргызской Республики - не могут пройти обязательный медицинский экзамен в Пакистанском медицинском совете, их дипломы не признаются в Пакистане.

8 октября министр образования и науки Кыргызской Республики Алмазбек Бейшеналиев провел встречу с ректорами вузов Кыргызской Республики, осуществляющих подготовку специалистов по медицинским направлениям.

**Министр образования и науки дал четкие задания:**

ешить проблемы иностранных студентов, приехавших из Пакистана, ндии и других стран; ринять все меры, чтобы поднять качество предоставляемого образования; роить международные аккредитации.

зеленый список (куда попадают иностранные вузы, которые прошли оценку и получили признание со стороны комиссии) были включены КГМА, КРСУ, ОшГУ и Международная высшая школа медицины. ешение Исламской Республики Пакистан вызвало волнение среди студентов этой Республики обучавшихся на момент решения в Кыргызской Республике и послужило ускоренному внедрению системы менеджмента качества во многих медицинских вузах страны, а так же подготовке к прохождению международной аккредитации. Вузы не имевшие СМК начали разработку, вузы СМК

которых была на стадии внедрения завершили ее внедрение. Активизировались отделы качества применяя СМК в учебном процессе, используя аудит и мониторинг, что естественным путем повышает качество предоставления образовательных услуг отечественных вузов.

Таблица 3.

**Негосударственные медицинские ВУЗы не имеющие СМК**

№	Название ВУЗа	Наличие СМК
1	Международный университет науки и бизнеса (МУНиБ).	СМК отсутствует
2	Научно-исследовательский медико-социальный институт (НИМСИ).	СМК на стадии разработки
3	ЕУ Международный медицинский университет	СМК отсутствует
4	Ошский международный медицинский университет	СМК отсутствует
5	«Роэль Метрополитен Университет».	СМК отсутствует
6	Кыргызский медико-стоматологический институт.	СМК отсутствует
7	ОсОО «АВС» Академия.	СМК отсутствует
8	Учреждение «Международный университет медицины и науки».	СМК отсутствует
9	Учреждение «Бишкекский международный медицинский институт»	СМК отсутствует

Таблица 4.

**Негосударственные медицинские вузы имеющие СМК**

№	Название ВУЗа	Наличие СМК
1	Университет АДАМ (БФЭА).	СМК с 11 марта 2022г.
2	УНПК «Международный университет Кыргызстана» (УНПК МУК).	СМК с 2 марта 2021 г
3	Международная высшая школа медицины (МВШМ).	Отдел менеджмента качества, создан и разрабатывает СМК приказом ректора от 10 июня 2021г.
4	Международный университет «Ала – Тоо» (МУ «Алатоо»).	В 2021 г был выпущен сборник статей из 110 стр. Состояние и перспективы системы обеспечения качества образования в кыргызской республике сборник статей
5	Азиатский медицинский институт им. С.Тентишева (АзМИ).	СМК с 1.06.2021г
6	ОсОО «Международный медицинский университет» (ММУ).	СМК с 15 ноября 2021 г
7	Учреждение «Салымбеков университет».	СМК ориентировочно с 2021 г
8	Образовательное учреждение ВПО Международный медицинский институт «Авиценна».	СМК с ориентировочно с 2021 г

Ряд вузов по заданию министра образования успешно прошли международную аккредитацию. Одним из примеров этого является Азиатский

медицинский институт им.С.Тентишева расположенный в городе Кант (далее АзМИ) и некоторые другие вузы.

Таблица 5.

**Медицинские вузы прошедшие международные аккредитации.**

Наименование образовательной организации	Вид аккредитации	Сроки аккредитации	Образовательные программы
Азиатский медицинский институт им. С.Тентишева	Программная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2027	560001 Лечебное дело (5 летняя программа)
Азиатский медицинский институт им. С.Тентишева	Программная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2027	560001 Лечебное дело (6 летняя программа)
Азиатский медицинский институт им. С.Тентишева	Программная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2027	560004 Стоматология
Международный медицинский университет	Программная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2027	560004 Стоматология
Международный медицинский университет	Программная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2027	560001 Лечебное дело (5 летняя программа)
Международный медицинский университет	Программная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2027	560001 Лечебное дело (6 летняя программа)
Международный медицинский университет	Институциональная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2025	
Учреждение "Салымбеков Университет"	Институциональная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2025	
Евразийский международный медицинский университет	Программная аккредитация	10.06.2022 - 10.06.2025	560001 Лечебное дело (5 летняя программа)

Задачей внедрения системы менеджмента качества в АЗМИ является непрерывное улучшение качества предоставляемых образовательных услуг, соответствовать требованиям, потребностям и ожиданиям потребителей продукта, повышение качества образования студентов и увеличения их

конкурентоспособности на мировом рынке труда используя цикл PDCA.

На диаграмме 1. Оценка качества показан процесс оценки качества структурных подразделений института отделом качества образования и трудовой дисциплины.

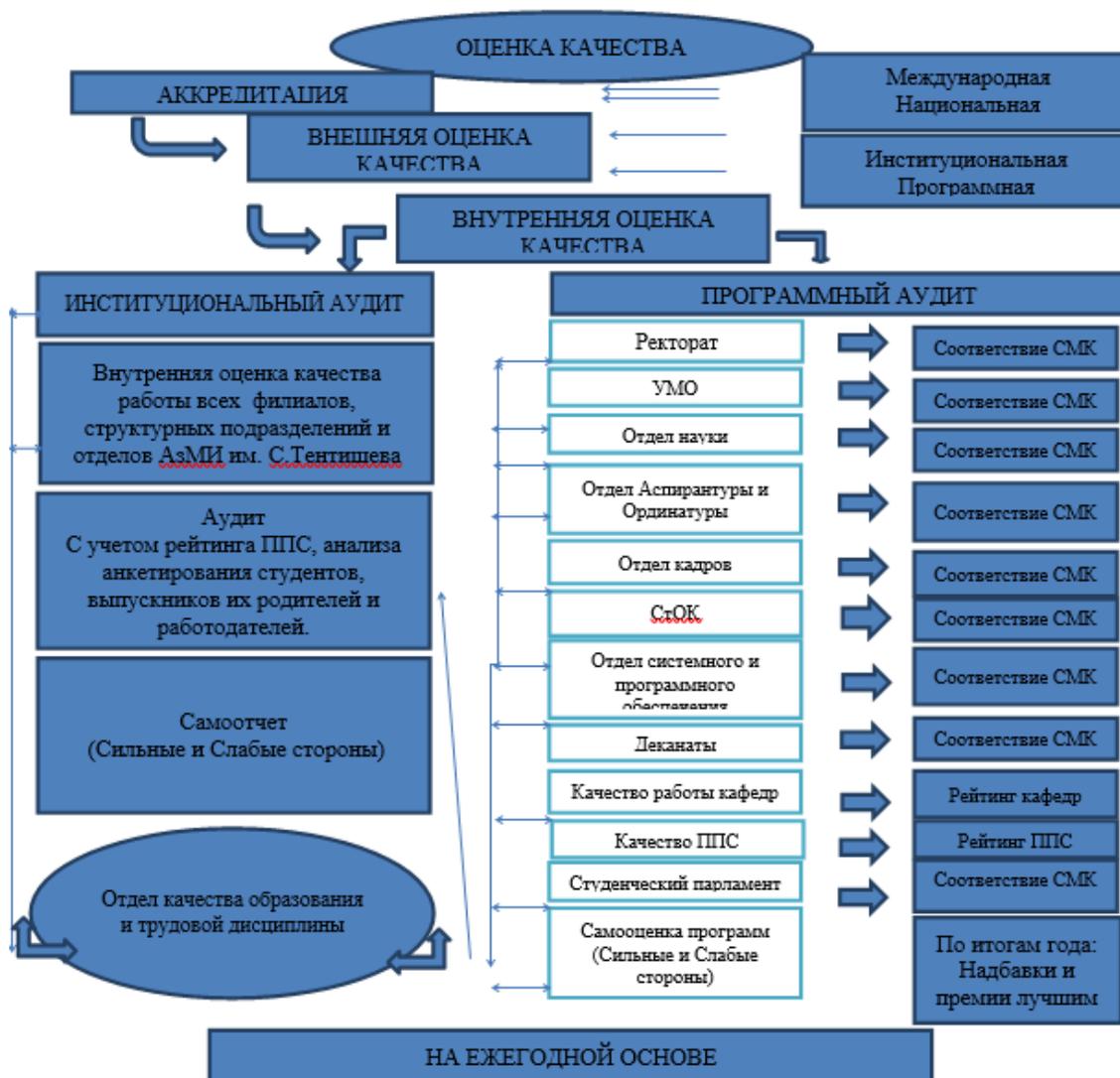


Диаграмма 2. Оценка качества

Отдел качества образования и трудовой дисциплины после одобрения советом по качеству в своей деятельности руководствуется: должностной инструкцией инспектора отдела качества образования и трудовой дисциплины; ежегодным руководством: Мониторинг и оценка качества образовательного процесса в АЗМИ им. С.Тентишева; руководством по качеству; системой менеджмента качеством, документированная процедура, управление несоответствиями; положение о комиссии по этике; положение о мониторинге и взаимопосещений занятий; положением о внутреннем аудите АЗМИ им. С.Тентишева; положением о проведении анкетирования; положением о поощрении студентов; положением об ответственных за СМК в структурных подразделениях.

При сборе обратной связи, отделом качества образования и трудовой дисциплины

инструментами сбора информации и мониторинга являются следующие виды анкет:

- анкета – антикоррупция;
- анкета – преподаватель глазами студентов;
- анкета – организация ООП;
- анкета – работодатели;
- анкета - работа деканата;
- анкета – работа медицинского пункта;
- анкета – работа столовой;
- анкета – работа библиотеки;
- анкетирование административно – управленческого персонала;
- анкетирование профессорско – преподавательского состава;
- анкетирование административно – хозяйственной части.

Результаты исследования показали, что только 40,90% имеют международную аккредитацию, однако тенденция роста показателей внедрения СМК с начала 2000х годов подтверждает ее актуальность и востребованность

В процессе работы было выявлено, что 13 из 22 медицинских вузов внедрили СМК, что составляет 59,09%, из них:

государственные медицинские вузы 5 из 5 имеют СМК, что составляет 100%;  
егосударственные медицинские вузы 8 из 17 имеют СМК, что составляет 42,10 %.

#### **Вывод**

Используя инструменты качества СМК, работу с рисками и ориентируясь на восемь принципов системы менеджмента качества в учебном процессе становится предельно возможным достигнуть качества образования, возможности удовлетворять требованиям, потребностям и ожиданиям заинтересованных сторон, а так же повысить конкурентоспособность студентов и образовательного учреждения. Открываются перспективы участвовать в международных соглашениях, проектах и привлечь новые инвестиции в учебное заведение и в страну.

Вектором медицинских вузов Кыргызской Республики на ближайшие годы является внедрение СМК и прохождения международной аккредитации это доказывается тем, что только 4 из 22 вузов, то есть 18,18% были выведены из «черного списка» в «зеленый список». Если не решить эту проблему и не внедрить СМК, то Кыргызстан может понести огромные убытки. Если из расчета, что средняя стоимость обучения в кыргызских вузах для граждан Пакистана составляет 3000\$, то кыргызская сторона может лишиться порядка 29274000\$ в год из расчета 9758 граждан обучающихся в этой стране, что повлечет плачевные последствия на экономику страны.

Для недопущения таких событий и для достижения высоких результатов и качества образования необходимо в обязательном порядке внедрить систему менеджмента качества, проводить оценку качества используя внутренний и независимый внешний аудит на регулярной основе. Также непрерывно выявлять возможные риски для их предотвращения, регулярно поддерживая обратную связь с заинтересованными сторонами, а

так же не менее чем раз в 5 лет проводить национальную и международную аккредитации независимыми международными экспертами.

#### **Список использованной литературы**

Васильева Н.Д. Системы менеджмента качества и их сертификация / Н.Д. Васильева, Д.Д. Грибанов. – М.: Русайнс, 2014. – 26с.

ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2015. 56 с.

ГОСТ Р ИСО 9001-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2008. 65 с.

ГОСТ Р ИСО 9004-2001. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. М.: ИПК издательство стандартов, 2001. 60 с.

Заика И.Т. Документирование системы менеджмента качества: учебное пособие / И.Т. Заика, И.Т. Гительсон. – М.: КноРус, 2013. – 186с.

Лепидус В. А., Рекшинский А. Н. Диалог консультанта с руководителем компании. Вышему руководству о всеобщем качестве (TQM) и стандартах ИСО 9000 версии 2000 года. (Изд.3-е исправленное). / Н.Новгород: ООО СМЦ «Приоритет», 2007. — 88 с.

Минько А. Э. Менеджмент качества образовательных процессов: Учебное пособие / Э.В. Минько, Л.В. Карташева, А.Э. Минько, А.П. Ястребов; Под ред. Э.В. Минько. – М.: Норма, НИЦ Инфра – М, 2013. – 400с.

#### **Интернет ресурсы:**

<https://www.accreditation.kg>

<https://aaopo.kg/mezdunarodnaya-akkreditaciya-medicinskix-vuzov>

<https://edu.gov.kg/posts>

#7(83), 2022 часть 2  
Восточно Европейский научный журнал  
(Санкт-Петербург, Россия)  
Журнал зарегистрирован и издается в России  
В журнале публикуются статьи по всем  
научным направлениям.  
Журнал издается на русском, английском и  
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого  
месяца.  
Периодичность: 12 номеров в год.  
Формат - А4, цветная печать  
Все статьи рецензируются  
Бесплатный доступ к электронной версии  
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт  
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский  
технологический университет имени  
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский  
университет)

Бартош Высоцкий (Институт  
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский  
университет)

#7(83), 2022 part 2  
Eastern European Scientific Journal  
(St. Petersburg, Russia)  
The journal is registered and published in Russia  
The journal publishes articles on all scientific  
areas.  
The journal is published in Russian, English  
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each  
month.  
Periodicity: 12 issues per year.  
Format - A4, color printing  
All articles are reviewed  
Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International  
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko  
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International  
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский колледж Лондона)**

**Игорь Дзедзич (Польская академия наук)**

**Александр Клиmek (Польская академия наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский университет)**

**Кехан Шрайнер (Еврейский университет)**

**Бартош Мазуркевич (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)**

**Миколай Жуковский (Варшавский университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия наук)**

**Михал Невядомский (Институт международных отношений)**

**Главный редактор - Адам Барчук**

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of Technology named Tadeusz Kościuszko)**

**Peter Clarkwood (University College London)**

**Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Klimek (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Rogowski (Jagiellonian University)**

**Kehan Schreiner (Hebrew University)**

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology)**

**Anthony Maverick (Bar-Ilan University)**

**Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)**

**Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)**

**Szymon Matysiak (Polish Academy of Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of International Relations)**

**Editor in chief - Adam Barczuk**

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>