

DOI: 10.17122/ntj-oil-2018-4-20-26

УДК 622.279.6

Н.Р. Яркеева, Э.А. Насыров (Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация)

ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЫПАДЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ В СКВАЖИНАХ РОМАШКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Nataliya R. Jarkeeva, Emil A. Nasyrov (Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation)

TECHNOLOGIES AND METHODS FOR PREVENTION OF INORGANIC SALT DEPOSITION IN ROMASHKINSKOYE OIL FIELD WELLS

Введение

Решение проблемы солеотложения на внутренних поверхностях скважинного и сопутствующего оборудования является одной из важнейших задач при добыче нефти. Кристаллические соединения, образуемые в пластах, а также на всех этапах работы нефтепромыслового оборудования, приводят к преждевременному износу и заклиниванию насосов, тем самым приводя к потерям продукта добычи и увеличению экономических затрат на ремонт и закупку нового оборудования.

Цели и задачи

Целью является выбор метода предотвращения выпадения солей в осадок и его апробация на Ромашкинском месторождении.

Результаты

На основании данных по одной из площадей Ромашкинского месторождения изучено три метода борьбы с солеобразованием: 1) предотвращение образования солей при помощи ингибиторной защиты (реагент СНПХ 5314); 2) метод предотвращения солевых и парафиновых отложений на основе электрофизических явлений путем внедрения прибора «ClearWELL» компании

Background

Solving the problem of scaling on the inner surfaces of downhole and associated equipment is one of the most important tasks in oil production. Crystalline compounds formed in the stratum, as well as at all stages of oilfield equipment operation, lead to premature pumps wear and jamming, thereby leading to losses in the product of extraction and an increase in the economic costs of repair and purchase of new equipment.

Aims and Objectives

The aim is to choose a method to prevent salt deposition and its testing at Romashkinskoye oil field.

Results

Based on the data on one of the areas of the Romashkinskoye oil field, three methods for controlling salt formation have been studied: 1) prevention of salt formation by inhibitory protection (SNPCH 5314 reagent); 2) method for preventing salt and paraffin deposits based on electrophysical phenomena by implementing Weatherford's ClearWELL instrument, which is a device installed by means of a ferrite ring in

Weatherford, представляющего собой устройство, устанавливаемое с помощью ферритового кольца в добывающие скважины; 3) технология кратковременной эксплуатации скважин, заключающаяся в периодической смене откачки жидкости и накопления ее в скважине.

Подобран наиболее действенный метод борьбы с солеобразованием, при котором в процессе эксплуатации не происходило снижение депрессии на пласт, следовательно, не терялись объемы добычи нефти в скважинах Ромашкинского месторождения, а также снизилось количество ремонтов, связанных с проблемой солеотложения.

production wells; 3) technology of short-time well operation, which consists in the periodic replacement of fluid pumping and its accumulation in the well.

The most effective method of prevention salt formation was selected, in which the process of exploitation did not reduce depression to the stratum, consequently, the volumes of oil production at the Romashkinskoye oil field were not lost, and the number of repairs related to the salt formation problem decreased.

Ключевые слова: солеобразование, предотвращение солеобразования, добыча нефти, эксплуатация скважин, борьба с отложениями неорганических солей в скважине

Key words: salt formation, prevention of salt formation, oil production, well operation, control of deposits of inorganic salts in the well

На данный момент в нефтедобывающей отрасли, как отечественной, так и зарубежной, наиболее остро стоит проблема предотвращения и борьбы с отложениями неорганических солей. Наиболее действенными являются методы, связанные с предотвращением отложений [1, 2].

Отложение неорганических солей происходит при любом способе эксплуатации скважин, продукция которых обводнена, - фонтанном, газлифтном и в большей степени насосном.

Явление образования неорганических солей относится к категории осложнений, ухудшающих процесс нефтедобычи. Отложения таких солей происходят в скважинах, в трубопроводах, в системах сбора и подготовки нефти и воды, на внутренней поверхности нефтегазопромыслового оборудования, а также в пластах. Эти отложения снижают производительность скважин, так как уменьшают эффективное сечение насосно-компрессорных труб, проницаемость призабойной зоны пласта, ухудшают работу на-

земного и подземного оборудования. В значительной степени осложняется работа механических насосов при образовании солей на внутренних поверхностях, например, на внутренних частях электроцентробежного насоса отложения приводят к нарушению теплообмена, заклиниванию электродвигателя и поломке насоса.

Для того чтобы правильно выбрать метод предотвращения выпадения солей, необходимо тщательно изучить гидрохимическую и термодинамическую обстановку на эксплуатационных объектах, необходимо выявить основные причины, вызывающие перенасыщение жидкостей солеобразующими ионами, а именно когда химическое равновесие системы смещается в сторону выпадения осадка.

На заключительной и на поздней стадиях разработки нефтяных месторождений очень часто наблюдается обводнение продукции как пластовыми водами, так и водами, закачиваемыми извне, с целью поддержания пластового давления. Вода является

отличным растворяющим агентом, в котором содержится огромное количество растворенных минеральных солей, и она способна переносить множество веществ. Основной причиной выпадения солей в осадок является перенасыщение водных растворов [3, 4]. Выпадение вещества в осадок происходит тогда, когда концентрация этого вещества либо иона в растворе превышает предельную концентрацию, то есть образование некоторой соли начинается в тот момент, когда растворимость этой соли нарушается различными путями; например, при смешении разных составов воды, химически несовместимых друг с другом, либо когда равновесие нарушится при уменьшении предельной растворимости вещества, например при перенасыщении воды в результате изменения температуры, давления, выделения газа. Растворимость того или иного вещества либо иона определяют экспериментально, с помощью химического анализа насыщенных растворов данного вещества в некотором растворителе (обычно используется вода) различной минерализации и состава, изменяя при этом значения температуры и давления. Процесс солеобразования заключается в наличии перенасыщенных солями растворов, дальнейшем зародышеобразовании, росте кристалликов соли и последующей перекристаллизации солевых осадков. В свою очередь, солевые осадки можно классифицировать по размеру частиц на следующие:

- 1) плотные микро- и мелкопористые осадки, представляющие собой однородные кристаллики длиной до 5 мм с равномерным включением твердых углеводородов;
- 2) плотные осадки средних размеров от 5 до 12 мм с включениями твердых и жидких углеводородов;
- 3) плотные крупнокристаллические осадки длиной от 12 до 25 мм.

Именно зародышеобразование играет важнейшую роль в цикле кристаллизации неорганических солей. Этот процесс является наиболее сложным по сравнению с ростом уже образовавшихся монокристаллических соединений. Зародышеобразование связано с такими процессами, как вторичное зародышеобразование и агломерация. На прак-

тике различают два вида зародышеобразования: гетерогенный и гомогенный. Гетерогенное зародышеобразование заключается в образовании микрзародышей кристаллов на границе раздела двух фаз (раствор и твердое тело, присутствие в растворе каких-либо примесей, являющимися для зародышей неорганических солей центрами кристаллизации). Гомогенное образование зародышей происходит спонтанно в объеме материнской фазы из-за действия сил межмолекулярного взаимодействия, а также в результате изменения температуры. Ионы, которые образуют микрзародыши, содержатся в пластовых водах и в водах, закачиваемых в пласт с поверхности. Вода, содержащаяся в карбонатных породах, таких как известняк, доломит, известняковый песчаник и другие, богата катионами кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+} , являющимися основными составляющими неорганических солей. В воде в терригенных коллекторах содержится большое количество катионов бария Ba^{2+} и стронция Sr^{2+} [5]. Точный состав воды того или иного коллектора определить сложно, так как она иногда смешивается с водами других горизонтов через заколонное пространство из-за плохой цементации обсадной колонны либо в процессе закачки различных жидкостей в пласт. Также состав воды может меняться в процессе движения флюидов по пласту.

Солеобразование наблюдается в тот момент, когда происходит столкновение положительных и отрицательных ионов, приводящее к перенасыщению раствора и выпадению в осадок. Например, выщелачивание закачиваемыми либо пластовыми водами гипса и ангидрита, содержащимися в скелете нефтематеринской породы, приводит к выпадению сульфатов в осадок. Также к этому может привести и окисление сульфидов до сульфатов кислородом, который содержится в водах, закачиваемых в пласт извне [6].

При подъеме газированной жидкости на поверхность происходит изменение термобарических условий в колонне насосно-компрессорных труб, которое приводит к перенасыщению раствора и впоследствии к выпадению солей в осадок.

Смешение вод различных горизонтов также может привести к выпадению солей в осадок, это может произойти из-за того, что химически несовместные воды из верхних либо нижних горизонтов могут просачиваться к продуктивному пласту по несовершенным и негерметичным обсадным колоннам либо по проницаемым пропласткам.

Проблемы, связанные с отложением солей, обнаруживаются на многих старых и истощенных месторождениях, на которых обводненность продукции составляет 95 % и более. Одним из таких месторождений, на которых очень часто встречаются с этой проблемой, является Ромашкинское месторождение, расположенное в восточной части Татарстана. На нем было опробовано множество различных способов разработки. Ромашкинское месторождение имеет большой потенциал, на котором множество ученых смогли провести огромное количество экспериментов и открытий.

Продуктивные горизонты Ромашкинского месторождения можно представить в виде пластово-массивной залежи, в разрезе которой наблюдается частая смена песчано-алевролитовых пропластков глинистыми, образующими полноценную гидродинамически сообщающуюся систему. Стратиграфический разрез показал наличие каменноугольных, девонских и пермских отложений палеозоя. Месторождение эксплуатируется при упруго-водонапорном режиме работы залежи уже на протяжении 65 лет, при этом используется метод внутриконтурного заводнения. Глубина залегания залежи не превышает 1,8 км, высота залежи в среднем составляет 50 м. На данный момент Ромашкинское месторождение находится на заключительной, четвертой, стадии разработки. Количество добывающих скважин значительно выросло и обводнилось. Вследствие истощенности месторождения на нем проводилось большое количество геолого-технических мероприятий.

За большой период разработки и эксплуатации данного месторождения происходила постоянная миграция флюидов. Из-за сложной структуры нефтематеринской породы при попытке добраться до трудноизвлекаемых запасов было применено большое

количество методов увеличения нефтеотдачи пласта, вследствие которых происходила также миграция флюидов и смешение вод различных горизонтов, иногда химически несовместимых друг с другом. Ряд вышеперечисленных причин привел к тому, что усугубилась и остро встала проблема солеобразования и солеотложения.

В 2017 г. на одной из площадей Ромашкинского месторождения было выявлено в 26 добывающих скважинах активное солеотложение. А за последние 5 лет было произведено 39 подземных ремонтов скважин, связанных с интенсивным солеотложением в скважинном оборудовании. Причем некоторые из этих скважин вставляли на ремонт за это время неоднократно. Каждый год число текущих и капитальных ремонтов скважин, связанных с этой проблемой, растет. К началу текущего года процент таких ремонтов составил 6,25 %.

Скважины рассматриваемой площади Ромашкинского месторождения эксплуатируются различными способами, но в основном применяют насосный. На скважинах, которые эксплуатируются электроцентробежными насосами, возникает 77 % от всех поломок, связанных с образованием солей на их внутренней поверхности.

Скважины же, эксплуатируемые штанговыми глубинными насосами, ломаются реже - 23 % от всех поломок из-за солеотложения. Это объясняется тем, что при работе электроцентробежного насоса, а именно электродвигателя, создается переменное магнитное поле, которое вызывает электрохимические реакции, приводящие к отложению солей в ускоренном режиме. Было выявлено, что большинство образуемых солей на рассматриваемой площади Ромашкинского месторождения - это сульфаты бария ($BaSO_4$).

Выпадение сульфатов происходит при различных условиях:

- изменение термобарических условий газовой смеси в колонне насосно-компрессорных труб происходит при подъеме жидкости по этим трубам на поверхность. Эти изменения порождают об-

- разование в смеси (растворе) микроразо-
дышей соли вдоль твердых стенок трубы;
- обогащение попутно добываемой воды ионами сульфатов из остаточных (связанных либо погребенных) вод;
 - приток сульфатных вод из соседних горизонтов из-за негерметичности цементного кольца или обсадной колонны. На Ромашкинском месторождении большое количество ремонтов скважин проводилось по причине технического несоответствия обсадных колонн и негерметичности пакера, вследствие чего происходило образование сульфатных солей.

Исследования показали, что в скважины рассматриваемой площади в период с 1974 г. по 1994 г. производилась закачка серной кислоты для повышения нефтеотдачи пластов. Это, в свою очередь, привело к значительному увеличению в пластовых водах сульфат-ионов, и как следствие этого - к образованию осадков солей сульфата бария (барита) и сульфата кальция (гипса, ангидрита). Если сопоставить зоны распространения скважин, осложненных отложениями барита и гипса, и зоны закачки серной кислоты, то видно, что эти зоны пространственно совпадают. Из этого можно сделать вывод, что закачка серной кислоты в продуктивные пласты повлияла на процессы солеобразования в этих скважинах.

В настоящее время существует ряд способов предупреждения и борьбы с отложением неорганических солей при эксплуатации скважин [1, 2, 6]. На рассматриваемой площади в этих целях применялся ингибитор СНПХ-5314 [2]. Он предназначен для защиты нефтепромыслового оборудования от отложений соединений железа (оксидов и гидроксидов) во всем технологическом процессе добычи нефти. СНПХ-5314 также применяется для предотвращения отложений карбоната кальция и сульфата бария. Однако на практике ингибитор СНПХ-5314 оказался неэффективным, ввиду чего его перестали применять на данном промышленном объекте. Низкую эффективность этого реагента можно объяснить следующими причинами. Смешанная вода в скважинах имеет первоначальную высокую степень перенасыщенности сульфа-

тами, либо в этих скважинах происходит рост сульфатов из-за нарушения технического состояния колонны. И в смешанной на забое скважины воде содержится большое количество кристаллов солей, сформированных задолго до введения в нее ингибитора.

С целью снижения темпа отложения солей в скважинах на Миннибаевской площади были проведены две экспериментальные работы: испытание системы предотвращения солевых и парафиновых отложений ClearWELL компании Weatherford и внедрение технологии кратковременной эксплуатации скважин (КЭС) с установкой электроцентробежного насоса (УЭЦН). Устройство ClearWELL представляет собой прибор для электронной физической очистки воды, позволяющий снижать уровень отложений солей на стенках оборудования. Прибор устанавливается в системе производственных трубопроводов эксплуатационной скважины с помощью ферритового кольца. Данное устройство проходило испытание на Миннибаевской площади на 2 скважинах. После внедрения прибора скважины проработали не более 30 сут, после чего насос заклинило. Предпосылок для заклинивания в процессе эксплуатации ClearWELL выявлено не было. В результате комиссионного разбора насоса было выявлено, что причиной заклинивания стало отложение солей на приеме насоса. На обеих скважинах установки были демонтированы и переданы представителю компании Weatherford.

Совершенствование внутринефтепромыслового оборудования путем применения систем автоматики, внедрение контроллеров способствуют появлению новых технологий по снижению осложняющих факторов. Одним из таких методов снижения солеотложения является экспериментальная технология кратковременной эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН. Технология кратковременной эксплуатации скважины позволяет поддерживать невысокую температуру рабочих элементов насоса. В добывающую скважину спускается УЭЦН с многократным запасом по производительности и мощности. Станция управления с частотным приводом обеспечивает изменение производительности уста-

новки в широком диапазоне и плавный пуск в работу, что увеличивает срок работы электродвигателя. Благодаря тому, что параметры УЭЦН значительно превосходят потенциальный дебит скважины, откачка жидкости из межколонного пространства происходит в считанные минуты. Это не позволяет рабочим частям нагреться и уменьшает вредное влияние электромагнитного поля от погружного электрического двигателя. Также существенно снижается риск образования солей на рабочих поверхностях. Испытание данной технологии проводилось на двух скважинах рассматриваемой площади и показало хорошие результаты [7].

Метод КЭС заключается в периодической смене откачки жидкости и накопления ее в скважине. Этот метод очень схож с методом периодической эксплуатации скважин. Однако последний метод имеет свои недостатки, а именно уменьшаются объемы добычи нефти из скважины вследствие уменьшения средней суммарной депрессии на пласт. В методе кратковременной эксплуатации скважин этого недостатка не наблюдается, так как период эксплуатации, включающий в себя как откачку жидкости, так и накопление ее в скважине, уменьшается.

На сегодняшний день одним из основных способов решения проблемы отложения солей является смена способа эксплуатации скважин с УЭЦН на установку штангового глубинного насоса, при этом процесс солеобразования происходит менее интенсивно. Этот метод применялся на 8 скважинах рассматриваемой площади. Эксперимент показал, что на 7 скважинах проведенное меро-

приятие оказалось эффективным. Однозначного решения проблем отложения солей в скважинах, в наземном и погружном оборудовании найти пока не удастся. Это связано с тем, что механизм образования неорганических солей в нефтепромысловых условиях очень сложен, и факторы, которые вызывают образование солей, неоднозначно влияют на эти процессы в условиях, при которых ведется добыча нефти.

Вывод

С целью предотвращения солеобразования на Миннибаевской площади Ромашкинского месторождения было изучено 3 метода: 1) предотвращение образования солей при помощи ингибиторной защиты (реагент СНПХ-5314); 2) метод предотвращения солевых и парафиновых отложений на основе электрофизических явлений путем внедрения прибора «ClearWELL» компании Weatherford, представляющего собой устройство, устанавливаемое с помощью ферритового кольца в добывающие скважины; 3) технология кратковременной эксплуатации скважин, заключающаяся в периодической смене откачки жидкости и накопления ее в скважине. Наиболее эффективным из них оказался метод кратковременной эксплуатации скважин.

Таким образом, подобран наиболее действенный метод борьбы с солеобразованием, при котором в процессе эксплуатации не происходило снижение депрессии на пласт, следовательно, не терялись объемы добычи нефти в скважинах Ромашкинского месторождения, а также снизилось количество ремонтов, связанных с проблемой солеотложения.

Список литературы

1. Яркеева Н.Р., Сыртланов А.Ш., Фасхутдинов Р.А., Шайдуллин Ф.Д., Антипин Ю.В., Исланова Г.Ш. Пути повышения эффективности предотвращения образования отложения неорганических солей в скважинах // Нефтяное хозяйство. 2002. № 4. С. 59-61. URL: http://www.oil-industry.net/Journal/archive_detail.php?art=2012. (дата обращения: 27.03.2018).
2. Шангареева Л.А., Максютин А.В., Султанова Д.А. Способы предотвращения солеобразования при разработке и эксплуатации залежей нефти // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 336-341. URL: [#### References](http://science-</div><div data-bbox=)

1. Yarkeeva N.R., Syrtlanov A.Sh., Faskhutdinov R.A., Shaidullin F.D., Antipin Yu.V., Islanova G.Sh. Puti povysheniya effektivnosti predotvrashcheniya obrazovaniya otlozheniya neorganicheskikh solei v skvazhinakh [Ways to Increase the Efficiency of Preventing Inorganic Salt Deposits Formation in Wells]. *Neftyanoe khozyaistvo - Oil Industry*, 2002, No. 4, pp. 59-61. URL: http://www.oil-industry.net/Journal/archive_detail.php?art=2012. (accessed 27.03.2018). [in Russian].
2. Shangareeva L.A., Maksyutin A.V., Sultanova D.A. Sposoby predotvrashcheniya soleobrazovaniya pri razrabotke i ekspluatatsii zalezhei nefi [Methods to Prevent Scale during the

education.ru/ru/article/view?id=19032. (дата обращения: 16.02.2018).

3. Shein E.V., Kharitonova G.V., Milanovsky E.Y. Aggregation of Natural Disperse Formations: Value of Organic Matter, Soluble Salts and Diatoms // *Biogeosystem Technique*. 2016. No. 1 (7). P. 77-86. DOI: 10.13187/bgt.2016.7.77.

4. Яркеева Н.Р., Габдуллин Р.Ф., Мусин Р.Р., Антипин Ю.В., Гильмутдинов Б.Р., Дорофеев С.В. Защита обсадной колонны и оборудования скважины от коррозии и отложения солей ингибирующими композициями в составе азотсодержащих пен // *Нефтяное хозяйство*. 2005. № 7. С. 102-105. (дата обращения: 14.03.2018).

5. Мурадов А.В., Спанова Ф.А. Решения технологических проблем в нефтегазовой отрасли путем применения полимерных покрытий для предотвращения солеобразования // *Нефть, газ и бизнес*. 2011. № 1. С. 21-22. (дата обращения: 10.02.2018).

6. Pchela K., Ursegov S., Mulyak V., Chertentkov M. The Potential to Increase Heavy Oil Production from Complicated Carbonates Applying the Intelligent Well Technology // *Society of Petroleum Engineers - SPE Arctic and Extreme Environments Conference and Exhibition*. 2013. P. 1586-1593.

7. Антипин Ю.В., Валеев М.Д., Сыртланов А.Ш. Предотвращение осложнений при добыче обводненной нефти. Уфа: Башкирское книжное издательство, 1987. 168 с.

Development and Exploitation of Oil Fields]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya - Modern Problems of Science and Education*, 2015, No. 1-1, pp. 336-341. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=19032>. (accessed 16.02.2018). [in Russian].

3. Shein E.V., Kharitonova G.V., Milanovsky E.Y. Aggregation of Natural Disperse Formations: Value of Organic Matter, Soluble Salts and Diatoms. *Biogeosystem Technique*, 2016, No. 1 (7), pp. 77-86. DOI: 10.13187/bgt.2016.7.77.

4. Yarkeeva N.R., Gabdullin R.F., Musin R.R., Antipin Yu.V., Gil'mutdinov B.R., Dorofeev S.V. Zashchita obsadnoi kolonny i oborudovaniya skvazhiny ot korrozii i otlozheniya solei ingibiruyushchimi kompozitsiyami v sostave azotsoderzhashchikh pen [Corrosion and Salts Deposit Protection of the Well Equipment by Inhibiting Compositions Consisting of Nitrogen-Containing Foams]. *Neftyanoe khozyaistvo - Oil Industry*, 2005, No. 7, pp. 102-105. (accessed 14.03.2018). [in Russian].

5. Muradov A.V., Spanova F.A. Resheniya tekhnologicheskikh problem v neftegazovoi otrasli putem primeneniya polimernykh pokrytii dlya predotvrashcheniya soleobrazovaniya [Decisions of Technological Problems in Oil and Gas Branch by Application of Polymeric Coverings for Prevention of Formation of Salts]. *Neft', gaz i biznes - Oil, Gas and Business*, 2011, No. 1, pp. 21-22. (accessed 10.02.2018). [in Russian].

6. Pchela K., Ursegov S., Mulyak V., Chertentkov M. The Potential to Increase Heavy Oil Production from Complicated Carbonates Applying the Intelligent Well Technology. *Society of Petroleum Engineers - SPE Arctic and Extreme Environments Conference and Exhibition*, 2013, pp. 1586-1593.

7. Antipin Yu.V., Valeev M.D., Syrtlanov A.Sh. *Predotvrashchenie oslozhnenii pri dobyche obvodnennoi nefti* [Prevention of Complications in the Production of Watered Oil]. Ufa, Bashkirskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1987. 168 p. [in Russian].

Авторы

• Яркеева Наталья Расатовна, канд. техн. наук
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Доцент кафедры «Разработка и эксплуатация
нефтегазовых месторождений»
Российская Федерация, 450062, г. Уфа,
ул. Космонавтов, 1
e-mail: yarkeevan@yandex.ru

• Насыров Эмиль Айратович
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Студент кафедры «Разработка и эксплуатация
нефтегазовых месторождений»
Российская Федерация, 450062, г. Уфа,
ул. Космонавтов, 1
e-mail: nasyrov77_e@icloud.com

The Authors

• Jarkeeva Nataliya R., Candidate of Engineering
Sciences
Ufa State Petroleum Technological University
Assistant Professor of Exploration and Exploitation
of Oil and Gas Fields Department
1, Kosmonavtov str., Ufa, 450062,
Russian Federation
e-mail: yarkeevan@yandex.ru

• Nasyrov Emil A.
Ufa State Petroleum Technological University
Student of Exploration and Exploitation
of Oil and Gas Fields Department
1, Kosmonavtov str., Ufa, 450062,
Russian Federation
e-mail: nasyrov77_e@icloud.com