

УДК [338.26:330.322]:[338.45:622.276/279.04(262.81)]

И. И. Потапова, Е. О. Маготин

ПРОЕКТНЫЕ РАЗРАБОТКИ ООО «ЛУКОЙЛ-НИЖНЕВОЛЖСКНЕФТЬ» НА КАСПИЙСКОМ ШЕЛЬФЕ

Значительная часть экономической базы Астраханского региона находится в сильной зависимости от внешних факторов, главным образом, от конъюнктуры на рынках нефти и газа, которые подвержены циклическим колебаниям с периодом в несколько лет (до десятка лет). На позитивную динамику объемов промышленного производства оказал влияние рост объемов производства по виду экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых», в частности, выход на миллион тонн добычи нефти НК «Лукойл» с шельфа Каспия. Правительство Российской Федерации делает ставку на Астраханскую область как на «локомотив российской экономики в Южном федеральном округе (ЮФО)». Согласно прогнозу долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г., рост промышленного производства в ЮФО должен составить 183 %, а в Астраханской области к 2030 г. он должен увеличиться в 7,8 раз. Комплексное освоение месторождений на Северном Каспии, согласно программе ООО «Лукойл», предполагает строительство свыше 30 морских нефтегазопромысловых гидротехнических сооружений. Реализация проекта на Каспии позволит обеспечить изменение всей промышленной структуры на юге России, в том числе в Астраханской области, способствуя созданию новых крупных предприятий – потенциальных налогоплательщиков в бюджет региона.

Ключевые слова: многопластовые нефтегазоконденсатные месторождения, Северный Каспий, нефтегазовый комплекс, проекты освоения шельфа Каспия, нефтегазоконденсатные залежи, проектный фонд скважин.

Введение

Поиск, разведку и разработку нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений, добычу нефти и газа в акватории Каспийского моря и на территории Астраханской области осуществляет ООО «Лукойл-Нижневожскнефть». Открытое акционерное общество «Лукойл» является основным и единственным инвестором в масштабных работах по поиску и разведке, обустройству месторождений углеводородов на шельфе Северного Каспия. Принимая участие в морских проектах ОАО «Лукойл», Компания ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» нацелена на обеспечение эффективности капитальных вложений, основанной на опережающем вводе в разработку месторождений и структур с наибольшей степенью изученности и оптимальном использовании возможностей технических средств и технологических процессов.

Главная потребность предприятия нефтегазового комплекса ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» заключается в проведении оперативного анализа и пересмотре текущего портфеля проектов по разведке и эксплуатации. Для этого необходима возможность быстрой переоценки рентабельности и сроков окупаемости проектов с учетом изменившихся базовых цен на углеводороды и предполагаемых затрат на разработку. Реализуемые компанией ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» проекты в настоящее время, а также проекты, подготовленные к реализации, требуют проведения тщательного анализа с целью опережающего ввода в разработку месторождений и структур с наибольшими добычными возможностями, а также принятия решений о возможных сроках переноса их выполнения в случае отклонения их от проектных.

Оценка ресурсов углеводородного сырья по структурам Северного Каспия

Каспийское море условно делится по физико-географическим условиям на три части – Северный Каспий, Средний Каспий и Южный Каспий, которые составляют соответственно 25, 36, 39 % от общей площади Каспийского моря. Предварительная оценка ресурсов углеводородного сырья по структурам Северного Каспия представлена в табл. 1 [1].

Предварительная оценка ресурсов углеводородного сырья по структурам Северного Каспия

Блок	Структуры и месторождения	Ресурсы нефти, тыс. т		Ресурсы растворенного газа, млн м ³	Ресурсы свободного газа, млн м ³	Ресурсы конденсата, тыс. т	
		Геол.	Извлек.			Геол.	Извлек.
Северный	им. Ю. Корчагина	90 553	28 851	3 109	63 296	4 033	2 363
	им. В. Филановского	351 449	153 071	19 287	32 185	1 642	875
	им. Ю. Кувькина	20 372	6 309	872	174 256	20 372	13 357
	170 км	25 893	8 410	2 133	27 923	2 265	1 265
	Ракушечное	–	–	–	68 135	1 724	1 528
	Южная	–	–	–	33 534	4 134	2 523
	Южно-Широтная	–	–	–	–	–	–
Центральный	Диагональная	–	–	–	–	–	–
	Хазри	93 002	46 501	–	20 916	1 329	915
	им. Ю. Кувькина	248	167	–	–	–	–
	Титонская	130 380	521 99	7 047	–	–	–
	Ракушечное	–	–	–	25 483	637	566
	Западно-Сарматское	3 664	1 465	–	6 988	805	484
Всего по месторождениям и структурам		715 561	296 973	32 448	452 716	36 941	23 876

В течение 2015 г. основной объем геологоразведочных работ, проводимых ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» в акватории Каспийского моря, был сосредоточен на поисках и уточнении геологического строения месторождений углеводородов, приуроченных к объектам в юрских и меловых отложениях мезозоя в пределах участка «Северный», Центрально-Каспийского и Восточно-Ракушечного участков.

На рис. 1 представлен суммарный график добычи нефти и конденсата по месторождениям лицензионного участка «Северный» [2].

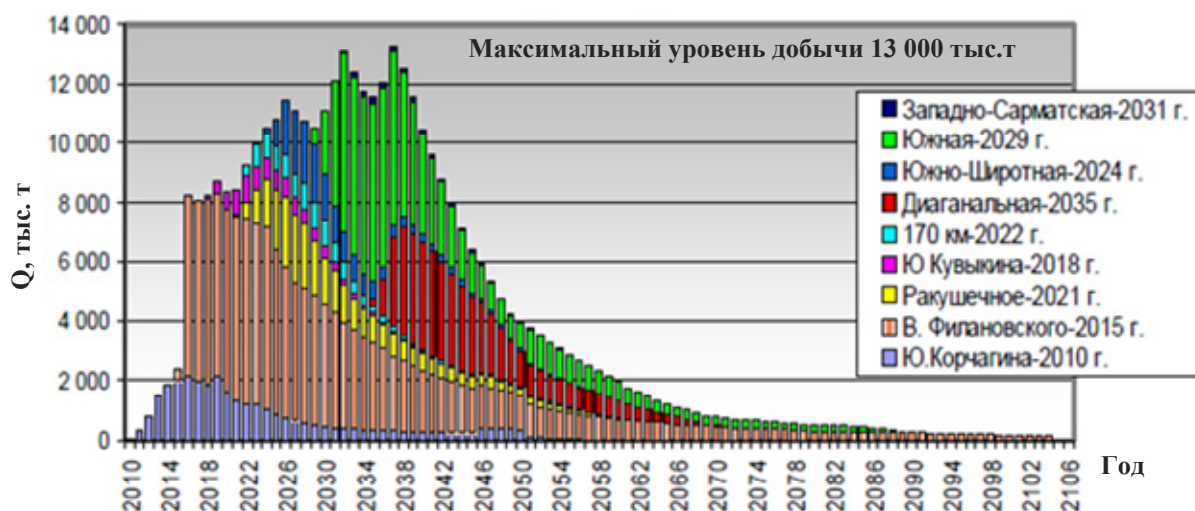


Рис. 1. Суммарное количество добычи нефти и конденсата на лицензионном участке «Северный»

На рис. 2 представлен суммарный график добычи газа по месторождениям лицензионного участка «Северный» [2].

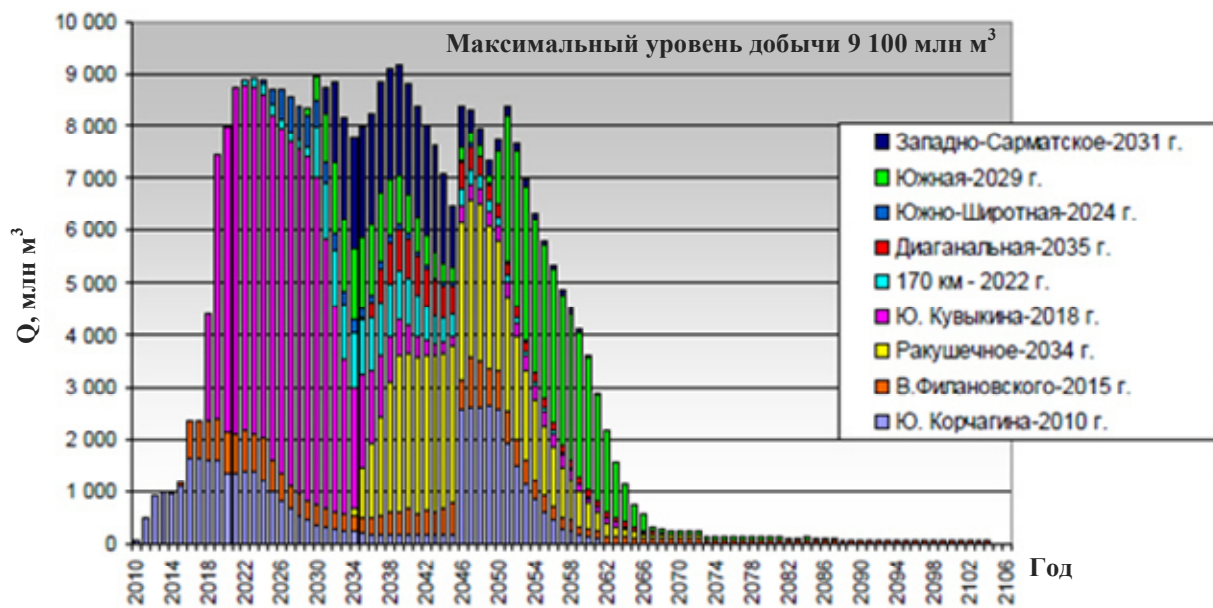


Рис. 2. Суммарное количество добычи газа на лицензионном участке «Северный»

В результате проведенных геологоразведочных работ на лицензионном участке «Северный» к настоящему моменту открыто 7 крупных многопластовых нефтегазоконденсатных месторождений. Достигнутый коэффициент успешности поисково-разведочного бурения (K_u) – 0,833.

Основные проекты освоения шельфа Каспия компанией ООО «Лукойл-Нижневожскнефть»

По результатам геологоразведочных работ, со всеми разбуренными в настоящее время структурами связаны крупные многопластовые месторождения с нефтегазовыми, газовыми и газоконденсатными залежами. Основными проектами освоения шельфа Каспия компанией ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» являются: им. Ю. Корчагина, Хвалынского, 170-й км, Ракушечное, Западно-Ракушечное, Сарматское и им. В. Филановского. Месторождения разбуривались следующими скважинами:

- месторождение Хвалынского – скв. №№ 1 и 4 Хвалыньские;
- месторождение им. Ю. Корчагина – скв. №№ 1, 2, 3, 5 Широтные;
- месторождение Ракушечное – скв. №№ 1, 7 Ракушечные;
- месторождение им. Ю. Кувькина – скв. №№ 1, 2 Сарматская, скв.

№№ 1, 2 Западно-Сарматская;

- месторождение «170-й км» – скв. № 3 Хвалыньская;
- месторождение им. В. Филановского – скв. №№ 2, 4, 6, 5, 8 Ракушечные;

Максимальные уровни добычи по месторождениям представлены в табл. 2 [2].

Таблица 2

Максимальные показатели добычи по месторождениям

Месторождение и структуры	Максимальный уровень добычи
им. Ю. Корчагина	<ul style="list-style-type: none"> – нефть – 1 525 тыс. т/год (2015 г.); – газ прорывной – 1 467 млн м³/год (2021 г.); – газ, всего – 1 605 млн м³/год (2019 г.); – газ, с учетом обратной закачки – 1 000 млн м³/год (2016 г.) (на внешний транспорт)

Месторождение и структуры	Максимальный уровень добычи
им. В. Филановского	– нефть – 6 046 тыс. т/год (в 2017 г.); – газ растворенный – 758 млн м ³ /год (в 2022 г.); – газ, с учетом обратной закачки в аптскую залежь – 681 млн м ³ /год (в 2035 г.) (на внешний транспорт)
им. Ю. С. Кувькина	– газ, всего – 6 600 млн м ³ /год (2025 г.); – конденсат – 547 тыс. т/год (2027 г.)
Ракушечное	– нефть 2 342 тыс. т/год (2029 г.); – газ растворенный – 297 млн м ³ /год (2029 г.); – газ природный – 3 000 млн м ³ /год (2039 г.); – газ, всего – 3 093 млн м ³ /год (2039 г.); – конденсат – 69 тыс. т/год (2039 г.)
170-й км	– нефть – 802 тыс. т/год (2033 г.); – газ растворенный – 184 млн м ³ /год (2033 г.); – газ природный – 1 003 млн м ³ /год (2038 г.); – газ, всего – 1 101 млн м ³ /год (2037 г.); – конденсат – 77 тыс. т/год (2037 г.)
Хазри	– нефть – 4 308 тыс. т/год (2028 г.); – газ – 1 939 млн м ³ /год (2028 г.)
Титонская	– нефть – 3 649 тыс. т/год (2040 г.); – газ – 1 642 млн м ³ /год (2040 г.)

Месторождение им. Ю. Корчагина находится в центральной части Северного Каспия на лицензионном участке «Северный». На месторождении им. Ю. Корчагина выявлено 6 залежей: 3 газоконденсатные (альб, апт, келловей); 1 газовая (палеоген), 2 газоконденсатно-нефтяные (неоком, волжский ярус). Побережье в районе месторождения на севере граничит с территорией Астраханской области, на востоке – с территорией Казахстана, западная часть – с Калмыкией, юго-западная – с Дагестаном.

Месторождение им. Ю. Корчагина находится в российском секторе акватории Каспийского моря. Расстояние до ближайшего берега (дельта р. Волги) составляет около 120 км. Ближайшие морские порты располагаются в г. Астрахани (175 км) и г. Махачкале (250 км), железнодорожные станции – в Астрахани, Махачкале, Кизляре и Дербенте.

Нефтегазоконденсатное месторождение им. Ю. Корчагина открыто в 2000 г. поисковой скважиной 1-Широтной, которая и на сегодняшний день остается самой глубокой скважиной на месторождении (2500 м), вскрывшей самый полный разрез мезозойско-кайнозойских отложений, вплоть до оленекского яруса нижнего триаса. В том же году была пробурена поисковая скважина 2-Широтная, а в 2003 г. – поисково-оценочная скважина 3-Широтная. На 01.01.2015 г. на месторождении им. Ю. Корчагина пробурено 13 эксплуатационных скважин. Первой введена в разработку залежь волжского яруса, залежь неокомского надъяруса введена в разработку в июне 2011 г. [3].

На месторождении им. В. Филановского выделено три залежи углеводородов: газонефтяная залежь в отложениях неокомского надъяруса, газоконденсатно-нефтяная – в отложениях аптского яруса и газоконденсатная – в альбских отложениях нижнего мела. В 2015 г. на месторождении им. В. Филановского пробурены четыре поисково-оценочные скважины.

Нефтегазоконденсатное месторождение им. Ю. С. Кувькина является многопластовым и включает в себя шесть залежей. По состоянию на 2015 г. на месторождении им. Ю. С. Кувькина (Сарматское) пробурена одна поисковая скважина – Сарматская – и три поисково-оценочных: 2 Сарматская и 1, 2 Западно-Сарматские скважины. По результатам бурения поисковых скважин № 1, 2 Западно-Сарматские, в настоящее время ведется подготовка дополнения к технологической схеме разработки месторождения, где рассматриваются различные варианты [3].

Месторождение «170-й км» является многопластовым. Объектами разработки являются нефтяная залежь и две газоконденсатные залежи. По состоянию на 2015 г. на месторождении

«170-й км» пробурена одна поисковая скважина: 3 Хвалынская. Для разбуривания проектного фонда скважин на площади месторождения предусмотрено строительство одной ледостойкой стационарной платформы (ЛСП). Всего к бурению намечены 23 скважины [3].

Объектами разработки Ракушечного месторождения являются газоконденсатные залежи альбского и аптского ярусов и прогнозируемая нефтяная залежь в неокомских отложениях. Нефтяная и газоконденсатные залежи разрабатываются самостоятельными сетками скважин. По состоянию на 2015 г. на месторождении Ракушечное пробурена одна поисковая скважина 1 Ракушечная и одна поисково-оценочная 7 Ракушечная скважина. Всего на месторождении предусмотрено строительство 35 скважин. Для бурения скважин и добычи углеводородов на площади месторождения планируется строительство четырех блок-кондукторов [3].

Эксплуатационными объектами структуры Хазри являются прогнозируемые нефтяные залежи неокомского и титонского ярусов. Предусматривается строительство 15 добывающих скважин. Все скважины планируется пробурить с одной ЛСП.

На структуре Титонская прогнозируется наличие двух нефтяных залежей – неокомского и титонского ярусов. Для добычи нефти на площади структуры предусмотрено сооружение одной ЛСП, с которой планируется бурение 18 добывающих скважин [3].

Проблемы разработки месторождений и пути их решения

На месторождении им. Ю. Корчагина разработка нефтегазоконденсатных залежей в отложениях неокомского надъяруса и волжского яруса ведется на основании утвержденного проектного документа.

Бурение уже первых скважин выявило более сложный, чем предполагалось, геологический разрез месторождения, а также залежей неокомского надъяруса и волжского яруса. На сегодняшний день капитальные затраты на работы по обустройству превысили планируемые, и экономическая эффективность проекта снизилась.

Компанией ОАО «Лукойл» совместно с институтом ООО «Лукойл-ВолгоградНИПИморнефть» были рассмотрены возможности оптимизации утвержденного варианта разработки основного эксплуатационного объекта – залежи неокомского надъяруса, а также проанализированы существующие риски, связанные с проводкой эксплуатационных горизонтальных скважин в условиях большой геологической неопределенности. Потребовалось оперативное совершенствование технологии проводки горизонтальных стволов на основе 3Д геомеханического моделирования, которое было выполнено компанией «Шлюмберже». Компанией ООО «ЛУКОЙЛ-Нижеволжскнефть» и филиалом ООО «Лукойл-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть» было протестировано 100 образцов статическим методом и 105 образцов динамическим методом лабораторных исследований в Институте горного дела СО РАН, г. Новосибирск.

Поскольку горизонтальные стволы в этом варианте необходимо прокладывать с учетом расстояний от газонефтяного, водонефтяного контактов и наличия экранирующих прослоев сверху, требуется иметь более детальную информацию о геологическом строении залежи. Для этого необходимо бурение значительного количества пилотных стволов. Основными причинами этого является не только поздний ввод скважин, но и более сложное геологическое строение, чем предполагалось. Так, на сегодняшний день основной проблемой разработки месторождения является загазование добывающих скважин из-за прорыва газа газовой шапки залежи неокомского надъяруса как в скважины неокома, так и волжского, и, как следствие, быстрое снижение дебитов нефти и невозможность достигнуть проектных показателей по добыче нефти. Как показали результаты адаптации фильтрационной модели по истории разработки месторождения и материалы геолого-промысловых исследований, обе залежи имеют тесную гидродинамическую связь, как по водо-, так и по нефте- и газонасыщенной областям. Это обусловлено слабыми экранирующими свойствами покрышки между залежами и наличием зон разуплотнения пород по их площади и разрезу.

Таким образом, главной задачей при обосновании вариантов разработки является поиск путей оптимизации утвержденной системы разработки месторождения на основе новых данных о его геологическом строении, а также с учетом имеющейся инфраструктуры и мощности эксплуатационно-технологического комплекса.

Заключение

Основой успешной реализации проектов ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» на Северном Каспии является соблюдение основополагающих принципов обустройства, к числу которых относятся:

- первоочередной ввод в эксплуатацию базовых месторождений (им. Ю. Корчагина, им. В. Филановского, им. Ю. Кувыкина) с формированием единой системы внешнего транспорта нефти (конденсата) и газа;
- обустройство месторождений и перспективных структур должно осуществляться на условиях максимально возможной кооперации с объектами обустройства базовых месторождений;
- подготовка нефти до товарной кондиции на морских технологических объектах (центральной технологической платформы (ЦТП) месторождения им. В. Филановского, ЛСП-1 месторождение им. Ю. Корчагина, ЦТП месторождение Сарматское);
- подготовка газа в море до условий обеспечения его транспортировки на береговые сооружения в однофазном состоянии в безгидратном режиме;
- архитектурно-строительные решения по морским нефтегазовым сооружениям на условиях обеспечения их унификации, сокращения сроков строительства, особенно в части морских операций;
- максимальное использование комплектующего оборудования полной заводской готовности, обеспечивающего индустриальные методы строительства;
- расширение пропускной способности ранее построенных систем внешнего транспорта продукции за счет строительства промежуточных дожимных насосных станций и дожимной компрессорной станции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бологов П.* «ЛУКОЙЛ» начал прорыв на Восток. URL: <http://spektr.press/lukoil-nachal-progryv-na-vostok/>.
2. *Кисин С.* «Лукойл-Нижневожскнефть»: первопроходец на шельфе // Эксперт-Юг: Деловой портал юга России. URL: <http://expertsouth.ru/specproekty/krupneishie-kompanii-yufo/-lukoil-nizhnevolzhskneft-pervoprohodec-.html>.
3. *Официальный сайт* ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневожскнефть». URL: <http://nvn.lukoil.ru/ru>.

Статья поступила в редакцию 15.06.2017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Потапова Ирина Ивановна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный архитектурно-строительный университет; канд. экон. наук, доцент; зав. кафедрой экономики и строительства; ipotapowa@list.ru.

Маготин Евгений Олегович – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; магистрант кафедры производственного менеджмента; ipotapowa@list.ru.



I. I. Potapova, E. O. Magotin

PROJECT DEVELOPMENTS OF "LUKOIL-NIZHNEVOLZHSKNEFT" LLC ON THE CASPIAN SHELF

Abstract. A significant part of the economic base of the Astrakhan region is strongly dependent on external factors, mainly on the oil and gas markets, which are subject to cyclical fluctuations with a period of several years (up to ten years). The positive dynamics of the volume of industrial production was influenced by the production growth by the type of economic activity "mining", specifically, the output of million tons of oil produced by the Oil company "Lukoil" from the Caspian shelf. The Russian government is counting on the Astrakhan region as a "locomotive of the Russian economy in the Southern Federal District (SFD)". According to the forecast of long-term social and economic development of the Russian Federation for the period up to 2030, the growth of industrial production in the Southern Federal District should be 183%, and in the Astrakhan region by 2030 it should increase by 7.8 times. The comprehensive development of the oil fields in the North Caspian, according to the Lukoil program, involves construction of more than 30 offshore oil and gas field hydraulic engineering structures. The implementation of the project in the Caspian Sea will change the whole industrial structure not only in the south of Russia, but also in the Astrakhan region, facilitating the creation of new large enterprises and prospective taxpayers into the regional budget.

Key words: multi-layer oil and gas condensate fields, the Northern Caspian, oil and gas complex, projects for development of the Caspian shelf, oil and gas condensate deposits, project wells, planned well stock.

REFERENCES

1. Bologov P. «LUKOIL» nachal proryv na Vostok ["Lukoil" forces its way to the Orient]. Available at: <http://spektr.press/lukoil-nachal-proryv-na-vostok/>.
2. Kisin S. «Lukoil-Nizhnevolzhskneft'»: pervoprokhodets na shelfe ["Lukoil-Nizhnevolzhskneft LLC": the pioneer on the shelf]. Ekspert-lug: Delovoi portal iuga Rossii. Available at: <http://expertsouth.ru/specproekty/krupneishie-kompanii-yufo/-lukoil-nizhnevolzhskneft-pervoprohodec-.html>.
3. *Ofitsial'nyi sait OOO «LUKOIL-Nizhnevolzhskneft'»* [Official website of "Lukoil-Nizhnevolzhskneft LLC"]. Available at: <http://nvn.lukoil.ru/ru>.

The article submitted to the editors 15.06.2017

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Potapova Irina Ivanovna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering; Candidate of Economics, Assistant Professor; Head of the Department of Construction Economics; ipotapowa@list.ru.

Magotin Evgeniy Olegovich – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Master's Course Student of the Department of Industrial Management; ipotapowa@list.ru.

