



NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№19/2018

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
 - Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
 - Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
 - Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
 - Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
 - Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
 - Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
 - Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
 - Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
 - Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
 - Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
 - Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
 - Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
 - Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
 - Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
 - Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
 - Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
 - Chan Jiang (Peking University, China)
- and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

CONTENT

TECHNICAL SCIENCES

<i>Fedosov A., Gainullina R., Semenist M., Stolyarenko K., Khannanova L.</i> MEASURES TO IMPROVE THE LABOR PROTECTION MANAGEMENT SYSTEM	3
<i>Jumagazieva S.</i> REMOVAL OF RESIDUAL STRESSES OF WELDED PIPES	5
<i>Jumagazieva S., Toksanbayev R.</i> THE RATIONAL VALUES OF THE COMPARABLE PARAMETERS OF THE FORECASTING DESIGN OF MANIPULATORS....	8

MATHEMATICAL SCIENCES

<i>Druzhinin V., Holushkin V.</i> TRIADS OF PRIME NUMBERS.....	11
---	----

EARTH SCIENCES

<i>Bogdanov B., Zaborovskaya V., Ovcharova T.</i> THE PARADIGM OF THE OIL AND GAS INDUSTRY DEVELOPMENT IN THE TIMAN-PECHORA PROVINCE AND ITS PERIPHERY IN THE XXI CENTURY	14
<i>Abdeli D., Yskak A., Wisup Bae</i> EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS WITH LIQUID GLASS FOR WATER SHUT-OFF TREATMENT IN PRODUCTION WELLS.....	51
<i>Rybalova O., Gakhov V.</i> RISK ASSESSMENT FOR POPULATION HEALTH FROM THE INFLUENCE OF EMISSIONS OF POLLUTANTS OF CONFECTIONERY FACTORY	44

HISTORICAL SCIENCES

<i>Potapina M.</i> THE STRUCTURE OF THE MINISTRY OF THE IMPERIAL COURT OF IMPERIAL RUSSIA	56
--	----

ECONOMIC SCIENCES

<i>Varenikov V.</i> YIELD MANAGEMENT OF HOTEL ORGANIZATIONS: INNOVATIVE APPROACH	58
<i>Gamova E.</i> STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE QUALITY SYSTEM AGRICULTURAL ENTERPRISES FOR IMPROVEMENTCOMPETITIVENESS AND OVERCOMING CRISIS	61

JURISPRUDENCE

<i>Selezneva N., Kuznetsov V.</i> SUBSOIL USING CONTRACT RELATIONS IN RUSSIAN FEDERATION AND FOREIGN COUNTRIES	64
---	----

TECHNICAL SCIENCES**MEASURES TO IMPROVE THE LABOR PROTECTION MANAGEMENT SYSTEM****Fedosov A.***assoc. Prof., Cand. tech. sciences, UGNTU***Gainullina R.***master, UGNTU***Semenist M.***master, UGNTU***Stolyarenko K.***master, UGNTU***Khannanova L.***master, UGNTU***МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА****Федосов А.В.***доц., канд. техн. наук, УГНТУ***Гайнуллина Р.Ф.***магистр, УГНТУ***Семенистая М.А.***магистр, УГНТУ***Столяренко К.Г.***магистр, УГНТУ***Ханнанова Л.И.***магистр, УГНТУ***Abstract**

This article is devoted to the analysis of the industrial safety and labor protection management system. The statistics of traumatism is considered. As a result, the system's shortcomings were revealed and measures for its improvement were proposed.

Аннотация

Данная статья посвящена анализу системы управления промышленной безопасности и охраны труда. Рассмотрена статистика травматизма. В результате выявлены недостатки системы и предложены мероприятия по ее совершенствованию.

Keywords: Measures to improve, OSH management system, OSH, traumatism, electrical safety.

Ключевые слова: Мероприятия по совершенствованию, система управления охраной труда, травматизм, электробезопасность.

От правильного и надежного функционирования системы управления охраной труда зависит развитие предприятия в целом, модернизация СУОТ крайне необходима для того, чтобы снизить риск травматизма на данном объекте, улучшить условия труда работников, снизить риск профессиональных заболеваний и несчастных случаев [1].

С этой целью в организациях создается система управления охраной труда, являющаяся так называемой «защитой» в любой организации, необходимая для спасения от различного рода неприятностей в процессе труда. Но чтобы достичь желаемых целей систему крайне важно постоянно совершенствовать, добавлять в нее новые разработки и новшества [2, с. 4]. При этом надлежит учитывать роль человеческого фактора и участие человека в обеспечении собственной безопасности, так как эти факторы также играют немаловажную роль при

обеспечении безопасных условий труда. Улучшение условий труда рабочих на сегодняшний день является одной из наиболее важных составляющих социально - трудовой сферы и экономики в нашей стране [3, с.18].

Именно поэтому, тема совершенствования системы управления охраной труда является весьма актуальной и ее роль должна рассматриваться как одна из первостепенных задач развития любого предприятия.

По статистике Ростехнадзора в организациях электроэнергетики РФ за 2016 год произошло 64 несчастных случая со смертельным исходом (в 2015 году произошло 53 несчастных случая), т.е. количество несчастных случаев в сравнении с аналогичным периодом прошлого года увеличилось (Рисунок 1).

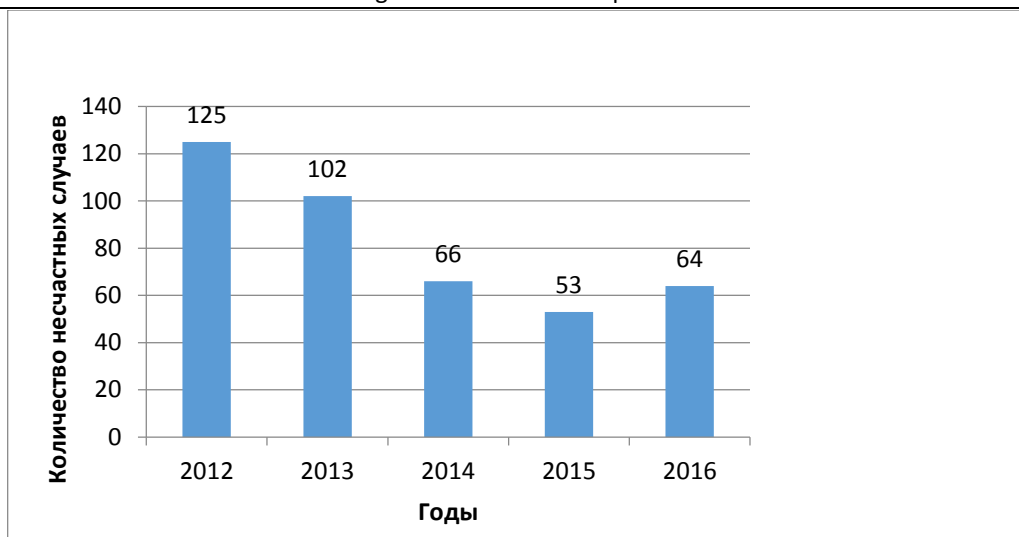


Рисунок 1 – Статистика электротравматизма за 2012-2016 года

Наибольшее количество несчастных случаев со смертельным исходом за 12 месяцев 2016 года произошло на электроустановках потребителей — 36 (56 % от общего количества). В электрических сетях количество несчастных случаев со смертельным исходом составило 27 (42 %), в тепловых установках энергоснабжающих организаций — 1 (2 %).

Наибольшее количество несчастных случаев произошло в ходе выполнения работ на воздушных линиях электропередачи, вблизи электропроводки без снятия напряжения, а также в распределительных устройствах вследствие случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением [4, с. 277].

В ООО «АТС» (Республика Башкортостан) произошел несчастный случай со смертельным исходом. Электромонтер проводил работы по замеру величины напряжения распределительных сетей в РУ 10 кВ КТПН 10/0,4 № 337 без оформления работ нарядом-допуском или распоряжением и выполнения необходимых технических мероприятий для обеспечения безопасности. В результате при приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, был поражен электрическим током [6].

В ООО «БашкирЭнерго» за 2017 произошли 6 учетных несчастных случаев (в 2016 г. – 5 несчастных случаев), при численности работников 7111 человек, что заставляет обратить внимание на обеспечение безопасности в энергетических компаниях [7].

В связи с этим была проанализирована система управления охраной труда в МУП «БГЭС» [8]. Деятельность МУП «БГЭС» по охране труда осуществляется в соответствии с требованиями законодательных, нормативных, локальных актов в этой области, основным приоритетом которых является сохранение жизни и здоровья работников по отношению к другим результатам трудовой деятельности.

Подготовка персонала по охране труда включает в себя: изучение законодательства, правил

охраны труда, инструкций по охране труда, проведение обучения сотрудников. Все принимаемые на работу сотрудники своевременно проходят вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи с регистрацией в журналах. Кроме того, в организации проводится обучение работников безопасным приемам и методам работы на рабочих местах, в том числе с повышенной опасностью [5].

Выявлены недостатки СУОТ «БГЭС» в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами о системе управления охраной труда, и разработаны рекомендации по усовершенствованию данной системы [9-10]:

- пересмотреть существующую систему управления охраной труда, так как при разработке данной системы в организации были использованы многие не действующие на данный момент нормативно-технические документы, и СУОТ не пересматривалась с момента ее принятия;
- внедрить эффективную систему мотивирования сотрудников по выполнению требований охраны труда. А также внедрить систему мотивации по бально-рейтинговой системе, основанной на материальных и нематериальных поощрениях;
- пересмотреть систему обучения безопасности труда, внести корректировки [11];
- пересмотреть Планы обучений по охране труда и проверке знаний в области охраны труда;
- внести информацию о том, как оценивается компетентность работника и как определяется и реализуется потребность работника в дополнительных видах подготовки и обучения;
- внедрять для обучения и инструктажей работников существующие информационные компьютерные программы, например, такие как «Наглядная безопасность и охрана труда», интерактивную информационно-управляющую систему «Техносферная безопасность» (ИИУС «ТБ»), тестирующую программу по электробезопасности;

- существующие в организации цели по охране труда необходимо подкрепить соответствующими разделами в Положении СУОТ;
- подкрепить соответствующими разделами в Положении о СУОТ существующие в организации процедуры мониторинга исполнения и оценки результативности в области охраны труда;
- привести процедуры проведения проверок в Положении, а в отчетах по проверкам сделать выводы об эффективности СУОТ в организации;
- разработать раздел «Исходный анализ» в Положении, согласно ГОСТ 12.0.230.2-2015 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка соответствия. Требования», так как он служит основой для создания СУОТ и определить возможности по непрерывному совершенствованию системы управления охраной труда [10];
- выполнять процедуры непрерывного совершенствования соответствующих элементов охраны труда и СУОТ организации в целом, учитывая новую информацию в области охраны труда и изменения в НПА и в программах по охране труда.

Таким образом, выполненный анализ СУОТ в МУП «БГЭС», дал возможность выявить основные недостатки системы и предложить мероприятия по совершенствованию СУОТ в исследуемой организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федосов А.В., Вадулина Н.В., Шарафутдинова Г.М., Абдрахманов Н.Х., Расулов С.Р. Охрана труда. Монография. – Уфа: Изд-во УГНТУ, В 2-х частях / Уфа, 2017. Том Часть 1 – 239 с., Часть 2 – 183 с.
2. Федосов А.В., Фаизова З.В., Батршина Д.Р., Рассказов М.Ю. Совершенствование управления безопасностью труда организации на основе концепции профессионального риска на примере ПАО «Газпром»// Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – № 5, 2017. – С. 53 – 59.
3. Fedosov A.V., Abdrakhmanov N. Kh., Vadulina N. V., Ryamova S.M., Gaysin E. Sh. A New Approach for a Special Assessment of the Working Conditions at the Production Factors' Impact Through Forecasting the Occupational Risks Man in India, 2017, Volume : No.97 Issue No. : 20, pp. 495-511.
4. Федосов А.В., Закирова З.А., Абдрахимова И.Р. Перспективы применения риск-ориентированного подхода в области промышленной безопасности // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн./УГНТУ. 2018. №1. С.145-161. URL: http://ogbus.ru/issues/1_2018/ogbus_1_2018_p145-161_FedosovAV_ru.pdf
5. Fedosov A.V., Kozlova A., Abdrakhmanov N. The place of measurement uncertainty in the analysis of industrial safety state. Norwegian Journal of development of the International Science, №15/2018, VOL.1, pp. 58 – 61
6. РОСТЕХНАДЗОР. Федеральная служба по экологическому, технологическому, и атомному надзору [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gosnadzor.ru/> (дата обращения: 04.06.2018)
7. О компании ООО «Башкирэнерго» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bashkirenergo.ru/> (дата обращения: 04.06.2018)
8. Муниципальное унитарное предприятие "Белорецкие городские электрические сети" [Электронный ресурс]. – URL: <http://belges.ru/> (дата обращения: 04.06.2018).
9. Положение о системе управления охраной труда (СУОТ) МУП «Белорецкие городские электрические сети», 2017.- 1-24с.
10. ГОСТ 12.0.230.2-2015. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка соответствия. Требования.- Введ. 2016-06-09.-М.: Стандартиформ, 2016. – 26 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации).
11. Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Утвержден совместным постановлением Минтруда РФ и Минобразования от 13 января 2003 г. № 1/29.

REMOVAL OF RESIDUAL STRESSES OF WELDED PIPES

Jumagazieva S.

*candidate of technical Sciences,
associate Professor, Yessenov University, Aktau*

СНЯТИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ СВАРНЫХ ТРУБ

Джумагазиева Ш.К.

*кандидат технических наук,
доцент, КГУТИ имени Ш. Есенова, Актау*

Abstract

The presence of residual stresses and strains leads to a decrease in the performance of welded pipelines, as in their work the residual stresses are added to the stresses from external loads. To improve the performance of welded pipelines, it is necessary to apply heat treatment using a tempering mode, which will reduce the amount of welding deformations and stresses.

Аннотация

Наличие остаточных напряжений и деформаций приводит к снижению работоспособности сварных трубопроводов, так как при их работе остаточные напряжения складываются с напряжениями от внешних нагрузок. Для повышения работоспособности сварных трубопроводов необходимо применить термическую обработку с применением режима отпуска, которые снизят величину сварочных деформаций и напряжений.

Keywords: steel pipe, residual stresses, deformations, heat treatment

Ключевые слова: стальная труба, остаточные напряжения, деформации, термическая обработка

При сварке труб в зоне сварного шва от воздействия концентрированного источника тепла происходит неравномерный нагрев металла. Такой нагрев вызывает образование временных и остаточных сварочных напряжений, и деформаций.

Остаточные сварочные напряжения возникают в результате затруднений расширения и сжатия металла при его нагреве и охлаждении. Стальная труба может изменить форму и размеры, т.е. деформироваться. Наличие остаточных напряжений и деформаций приводит к снижению работоспособности сварных трубопроводов, так как при их работе остаточные напряжения складываются с напряжениями от внешних нагрузок. Высокий уровень напряжений является одной из основных причин образования трещин в сварном соединении. Для повышения работоспособности сварных трубопроводов необходимо применить термическую обработку с применением режима отпуска, которые снизят величину сварочных деформаций и напряжений [1].

При нагреве сварного шва в нем возникают напряжения сжатия, уравновешенные растягивающими напряжениями в основном металле. После полного остывания в шве будут растягивающие, а в основном металле – сжимающие напряжения. Если сварной шов не связан со свариваемыми витками, то свободные температурные деформации приведут к его удлинению.

На самом же деле шов жестко связан со свариваемыми витками, и свобода его к изменению размеров при нагреве и охлаждении ограничена. Действительные деформации в шве при нагреве будут меньше, чем должны быть при свободном напряжении, т.е. металл шва расширяется в стесненных условиях, и в нем возникают сжимающие напряжения. Но расширяющийся в высокотемпературной зоне металл растягивает более холодные участки, в которых возникают растягивающие напряжения.

Вибрационная прочность сварных труб также снижается под действием остаточных растягивающих напряжений. Практически деформации и остаточные напряжения при наличии концентраторов в условиях пониженных температур могут оказывать резко отрицательное влияние на сопротивление сталей началу хрупкого разрушения.

Сжимающие остаточные напряжения понижают местную устойчивость тонкостенных элементов сварных труб. Местная устойчивость тонкостенных элементов трубы определяется величиной действующих в них напряжений сжатия или сдвига. Нередко местная потеря устойчивости таких элементов наступает от остаточных напряжений еще

до приложения рабочих нагрузок. Потеря местной устойчивости может явиться непосредственной причиной потери общей устойчивости.

Перемещение свариваемых труб в процессе сварки создают деформации в зоне кристаллизации металла сварочной ванны и могут привести к образованию горячих (кристаллизационных) трещин.

Во время сварки, в ряде случаев, возникают перемещения в зоне формирования сварного соединения. Это может привести к смещению свариваемых кромок и изменению зазора в стыке, в результате чего возникает непровар [1].

Высоким требованиям лишь в редких случаях могут отвечать материалы в состоянии поставки. Основная часть ответственных конструктивных элементов нуждается в упрочнении или стабилизации эксплуатационных свойств, не изменяющихся с течением времени, поэтому одним из способов повышения механических и физико-химических свойств металлических материалов является термическая обработка.

Термообработку проводят с целью изменения структуры и соответственно свойств металла. Термическая обработка применяется для целенаправленного изменения структуры материала, а именно, фазового состава и перераспределения компонентов, размеров и формы кристаллических зерен, вида дефектов, их количества и распределения, что позволяет, в конечном счете, достаточно легко получить требуемые свойства материалов.

Важно помнить, что свойства металла зависят не только от их структуры, но и от их химического состава, который формируется в ходе проведения металлургических и литейных процессов. При термической обработке химический состав остается неизменным. Задачами термической обработки являются ликвидация внутренних напряжений в металле после сварки, а также после деформации при производстве стальных электросварных спиральношовных труб. Отпуск проводится для приведения закаленного сплава в более устойчивое структурное состояние, снятия внутренних напряжений, повышения вязкости и пластичности.

Качество термической обработки определяют следующие основные критерии:

- обеспечение требуемых свойств материала;
- сведение к минимуму побочных явлений – нежелательного изменения геометрических параметров изделий (формы, размеров, состояния поверхности) или нарушения сплошности материала;
- обеспечение высоких технико-экономических показателей термического передела.

Таким образом температура отпуска существенно влияет на структуру и свойства стали [2].

Рассмотрим влияние отпуска на основании анализа теоретических исследований 3-х режимов термической обработки: низкий отпуск при температуре до 250°C, средний при температуре до 400°C и высокий отпуск при температуре от 500 до 650°C [3].

Отпуск заключается в нагреве закаленной стали до температуры ниже 727°, выдержке при заданной температуре и последующем охлаждении с определенной скоростью. Отпуск является окончательной операцией термической обработки, в результате которой сталь получает требуемые механические свойства. Отпуск полностью или частично устраняет напряжения. Чем выше температура, тем больше и снятие напряжений. Наиболее интенсивно напряжения снижаются в результате выдержке при температуре 650°C в течение часа. Скорость охлаждения после отпуска также оказывает большое влияние на величину остаточных напряжений. Чем, медленнее охлаждение, тем меньше остаточные напряжения [3].

При низком отпуске снижаются внутренние напряжения, мартенсит закалки переводится в отпущенный мартенсит, повышается прочность и немного улучшается вязкость, без заметного снижения твердости. Однако такое изделие не выдерживает значительных динамических нагрузок. Средний отпуск обеспечивает высокий предел упругости, предел выносливости и релаксационную стойкость. Структура стали после среднего отпуска – троостит отпуска или троостомартенсит. Высокий отпуск создает наилучшее соотношение прочности и вязкости стали.

Структура низколегированных сталей, при низком и среднем отпуске изменяется мало, происходит лишь уменьшение плотности дислокаций по сравнению с исходной структурой. Поскольку феррито-перлитная структура этих сталей представляет собой смесь феррита и цементита, при отпуске в ней протекает лишь коагуляция карбидных фаз, что не приводит к заметному изменению механических свойств сталей феррито-перлитного класса. Процессы коагуляции карбидной фазы в определенной мере сказываются лишь при отпуске нормализованных сталей с карбидным упрочнением. При температурах отпуска 600-650°C наблюдается снижение прочностных характеристик стали. В структуре имеются участки игольчатого феррита, отдельные зоны с нижним бейнитом и даже отпущенным мартенситом.

Исследования влияния температуры отпуска на микроструктуру стали 17Г1С-У выявили, что отпуск при температурах 200-300°C мало влияет на микроструктуру этой стали. Повышение температуры отпуска до 450°C приводит к началу распада исходной структуры, о чем свидетельствует размытость контура фаз, потеря отчетливой игольчатой ориентации и т. д. В первую очередь распадаются зоны с повышенным содержанием углерода.

Интенсивный распад бейнита начинается при температуре 500°C; при 600°C и, особенно, при 650°C происходит заметная коагуляция карбидной фазы и рекристаллизация матрицы. Коагуляция — объединение мелких диспергированных частиц в большие по размеру агрегаты. С повышением температуры отпуска дислокационная структура изменяется главным образом из-за развития процессов полигонизации и рекристаллизации ферритной матрицы. В результате отпуска при 450°C в бейнитных кристаллах появляются размытые ячейки с пониженной плотностью дислокаций в центре и повышенной у периферии. При повышении температуры отпуска ячейки становятся более четкими и увеличиваются в размерах. Появляются субзерна с узкими четкими границами, свободные или почти свободные от дислокаций. По мере роста субзерна могут приобрести большеугольные границы с полигонизованной матрицей, что может рассматриваться как начало рекристаллизации.

Структура и свойства низколегированных сталей, формирующиеся при отпуске полигонизацией как второй стадией возврата, перераспределением дислокаций, первоначально расположенных неравномерно, с образованием более или менее правильных стенок, делящих кристалл на фрагменты — субзерна. Рассматривая процессы отпуска горячекатаных или нормализованных сталей перлитного класса, следует отметить, что их механические свойства, зависят от температуры отпуска. Одно из возможных объяснений отмеченного эффекта состоит в следующем. Известно, что «островки» мартенсита в бейнитной структуре сильно обогащены углеродом и поэтому должны содержать большое количество остаточного аустенита. При отпуске превращение аустенита может происходить не только в промежуточной области, но и в области перлитного превращения [2].

Как было описано выше, что при низком и среднем отпуске структура низколегированных сталей не изменяется, а высокий отпуск создает наилучшее соотношение прочности и вязкости стали, а также снимает напряжения тем полнее, чем выше температура отпуска.

В результате анализа влияния 3-х видов отпуска на структуру и свойства стальных электросварных спирально-шовных труб большого диаметра выбран режим термической обработки в виде высокого отпуска при температуре от 600 °C до 650°C, так как при низком и среднем отпуске структура и свойства металла и сварного шва существенно не изменяются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ф.А. Хромченко: «Сварка оборудования электростанций». Москва «Энергия» 1977 с. 61-96.
2. Ю.М. Лахтин: Металловедение и термическая обработка металлов. Москва «Металлургия», 1979 с. 46-67
3. Р: АМТР/SP/QC-10- Процедура проведения термической обработки сварных соединений

THE RATIONAL VALUES OF THE COMPARABLE PARAMETERS OF THE FORECASTING DESIGN OF MANIPULATORS

Jumagazieva S.

*candidate of technical Sciences,
associate Professor, Yessenov University, Aktau*

Toksanbayev R.

undergraduate, Yessenov University, Aktau

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОПОСТАВИМЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ МАНИПУЛЯТОРОВ

Джумагазиева Ш.К.

*кандидат технических наук,
доцент, КГУТИ имени Ш. Есенова, Актау*

Токсанбаев Р.

магистрант, КГУТИ имени Ш. Есенова, Актау

Abstract

The choice of the optimal variant of the manipulator should be made on the basis of a certain criterion, with the minimum possible cost of material, energy. Therefore, the formulation of the optimization problem requires a certain design criterion, i.e. the choice of the most rational manipulator from a variety of alternatives

Аннотация

Выбор оптимального варианта манипулятора должен производиться на основе определенного критерия, при минимально возможных затратах материала, энергоресурсов. Поэтому формулировка задачи оптимизации требует определенного критерия проектирования, т.е. выбора из множества альтернатив наиболее рационального манипулятора

Keywords: manipulator, comparability criteria, the criterion of intensity, the criterion of material, the criterion of rigidity

Ключевые слова: манипулятор, критерии сопоставимости, критерий энергоёмкости, критерий материалоемкости, критерий жесткости

Проектирование новых моделей манипуляторов на базе выбранных рациональных конструкций обеспечит создание широкого диапазона конструкций манипуляторов с улучшенными техническими параметрами, соответствующими требованиями конкретного потребителя.

В ряде работ [1, с.57] показано, что наилучшие условия сопоставимости оценок качества машин обеспечиваются при использовании комплексных параметров, каждый из которых включает несколько параметров, входящих в технико-экономическую характеристику данного класса манипуляторов. С целью выявления таких сопоставимых параметров манипуляторов было проведено изучение теории их расчета, проектирования и синтеза механизмов. Были учтены ранее выполненные работы для других машин.

На стадии проектирования манипуляторов конструкторы не имеют сведений о фактически действующих усилиях, возникающих в элементах конструкций, и назначают их с большим запасом, что приводит к увеличению металлоемкости, соответственно и энергоёмкости. Главным фактором, влияющим на выбор конструкции манипулятора, может быть выбор функционального критерия QL , являющийся составной частью предложенных сопоставимых параметров, которые значительно повысят скорость алгоритма поиска технических решений манипуляторов. Разумный выбор сопоставимых критериев с учетом их весовых

коэффициентов требует предварительной оценки пределов варьирования каждого из них.

Функциональный критерий QL включает в себя грузоподъемность манипулятора, длину транспортирования манипулятора. Грузоподъемность Q определяем как суммарную грузоподъемность его рук. Грузоподъемность руки манипулятора – наибольшая масса объектов манипулирования, включая массу захватного устройства, которые могут перемещаться рукой при заданных условиях (при V_{max} или V_{min} , при максимальном или минимальном вылете руки); для транспортных манипуляторов номинальная грузоподъемность определяется по формуле:

$$Q = K_c K_n m, \quad (1)$$

где K_c - коэффициент, учитывающий массу схвата, определяется по таблице [1, с.133]; K_n - коэффициент, учитывающий тип привода (для гидравлических – 1.1; для пневматических – 1.3; для вакуумного и магнитного 1.5); m - масса объекта манипулирования, кг.

Для установления перспективных конструкций манипуляторов и рациональных параметров необходимо разработать новые критерии сопоставимости.

Выбор оптимального варианта манипулятора должен производиться на основе определенного критерия, при минимально возможных затратах материала, энергоресурсов. Поэтому формулировка задачи оптимизации требует определенного критерия проектирования, т.е. выбора из множества альтернатив наиболее рационального манипулятора [2, с. 246].

Для выбора совершенной конструкции манипулятора предложены следующие разработанные на основе анализа критерии сопоставимости [3, с. 331]:

- критерий энергоемкости, выраженный через коэффициент полезного действия:

$$K_1 = \frac{N}{QL}, \quad (2)$$

где N – мощность привода, кВт; QL – функциональный критерий; L – геометрический параметр рабочей зоны (длина транспортирования, высота подъема, радиус действия манипуляторов);

- критерий статической уравновешенности, выраженный отношением обобщенной массы звеньев и длин звеньев к полезной работе:

$$K_2 = \frac{M_k \cdot L_{зв}}{QL}, \quad (3)$$

где M_k – обобщенная масса звеньев; $L_{зв}$ – обобщенная длина звеньев;

- критерий удельной материалоемкости, выраженный отношением массы перемещаемого груза на длину рукоятки манипулятора к функциональному критерию:

$$K_3 = \frac{m_{zp} \cdot L_{zp}}{QL}, \quad (4)$$

где m_{zp} – масса поднимаемого груза, кг; L_{zp} – расстояние от центра тяжести груза до оси основной колонны манипулятора, м;

- критерий изменения геометрических параметров во времени:

$$K_4 = \frac{\varphi \cdot t}{e^2}, \quad (5)$$

где φ – угол поворота, рад; t – время поворота, с; e – эксцентриситет;

- критерий удельной металлоемкости, выражающий совершенство конструкции манипулятора:

$$K_5 = \frac{m_{zp}}{M_{нм}}, \quad (6)$$

где m_{zp} – масса поднимаемого груза; $M_{нм}$ – масса манипулятора;

- критерий кинематики, выражает изменение кинематических условий в сходственное время:

$$K_6 = \frac{Vt}{e}, \quad (7)$$

где V – скорость движения манипулятора, м/с; t – время движения, с;

- критерий передаточного отношения для сравнения и оценки конструкций схватов:

$$K_7 = \frac{T}{S}, \quad (8)$$

где T – сила сжатия детали; S – усилие привода на входном звене;

- критерий жесткости конструкции манипулятора:

$$K_8 = \frac{F}{\Delta_2} \quad (9)$$

где F – обобщенная сила; Δ_2 – обобщенное перемещение;

- критерий удельной стоимости манипулятора:

$$K_9 = \frac{C}{QL}, \quad (10)$$

где C – стоимость манипулятора.

Предлагаемые формулы критериев сопоставимости выражают удельные мощности, удельную металлоемкость, выраженную через инерционные нагрузки, параметры рабочего органа манипулятора, удельный вес груза, относительную загрузку манипулятора, передаточное отношение, трение и жесткость.

Рациональность конструкции манипулятора может быть выражена коэффициентом полезного действия K_1 . Одним из путей увеличения эффективности манипуляторов является повышение скоростей движения звеньев за счет рациональной длины звена руки или плеча, а также уменьшения массы. Известно, что большие скорости или ускорения приводят к появлению инерционных нагрузок, действующих на конструкцию манипулятора, которые являются источником колебательных движений руки манипулятора. Интенсивность и продолжительность этих колебаний зависят от качества конструкций манипулятора. Поэтому проектирование манипулятора требует проведения качественной оценки существующих конструкций и предложенные критерии сопоставимости могут быть использованы для этой цели.

Анализ исследований сопоставимых параметров показал, что улучшение показателей совершенства манипулятора можно добиться обеспечением постоянного значения функционального критерия

QL при возможно рациональных значениях предлагаемых критериев сопоставимых параметров, что позволяет прогнозировать конструкции манипуляторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

4. Спыну Г.А. Промышленные роботы, конструирование и применение // Уч. пособие – 2-е изд. Перераб. и доп. – Киев: Высшая школа, 1991. – 311 с.
5. Бейсенова А.С. Выбор перспективной конструкции промышленного робота // «Высшая школа Казахстана» // Международное научно – педагогическое издание Министерства образования и науки РК, Алматы, №4 (2), 2003, С. 245-247
6. Сазамбаева Б.Т., Бейсенова А.С. Критерии сопоставимости промышленных роботов. Материалы 1-го Респ. съезда по прикладной и теоретич. механике. ч.2. – Алматы, 2001. – с.331-332

MATHEMATICAL SCIENCES

TRIADS OF PRIME NUMBERS

Druzhinin V.

*Doctor of phys-matematical Sciences, Professor,
the head of the Department of higher mathematics.*

Holushkin V.

*the dean of faculty
SarFTI NRNU MEPhI, Sarov.*

Abstract

Method of construction of triads from Prime numbers with different relations between them are considered. It is proved that the number of some triads can be infinite.

Keywords: triples of Prime numbers, Euler function.

By a triad of Prime numbers (PN), we will understand three odd if $\{p_a; p_b; p_c\}$ associated by $p_b = p_a + x$; $p_c = p_b + y$, where x and y are even numbers. A set of triads with given differences x and y is denoted as $\{x; y\}$. For example, sets $\{2; 2\}$ and $\{4; 4\}$ consist of one triad $\{3; 5; 7\}$ and $\{3; 7; 11\}$ each. Set $\{6; 6\}$ contains ten triads by the first number $p_a = \{5; 7; 17; 31; 41; 47; 61; 67; 97; 101\}$ among the first fifty PN. The question of triads sets is of practical importance in the sections of cryptography, digital currency creation, generation of Prime numbers. In number theory this problem requires the development of solutions. For example, the English mathematicians Hardy and Littlewood in the middle of the XX century raised the problem of the existence of an infinite set of triads of the form $\{2; 4\}$, i.e. sets $\{5; 7; 11\}, \{11; 13; 17\},$

$\{17; 19; 23\}$ and so on $[1, 2]$. This problem has not yet been solved. In this paper, the authors show that the set of such triads is infinite.

The logic of reasoning consists of three theses: the construction of the correct set of arithmetic progressions (CAP), the construction of the majorant - a special set of arithmetic progressions (MAP) and the probability theory analysis. The concept of majorants is widely used, for example, in the theory of sequences, numerical and functional series, as a reference symbol for determining the convergence and uniform convergence. The first point of our CAP program is to create a matrix $D(x; y)$ of four rows and an arbitrary number of columns. The first line is a sequential set of odd numbers $\{1 + 2t\}$, starting with «3». The second line consists of numbers $\{1 + x + 2t\}$, the third line consists of numbers $\{1 + x + y + 2t\}$, the fourth line is the numbering of columns $\{t\}$, $t = 1; 2; 3; 4; \dots$. For example, if $x = 2, y = 4$ the matrix looks like

$$D(2,4) = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 & 11 & 13 & 15 & 17 & 19 & 21 & 23 & 25 & 27 & 29 \\ 5 & 7 & 9 & 11 & 13 & 15 & 17 & 19 & 21 & 23 & 25 & 27 & 29 & 31 \\ 9 & 11 & 13 & 15 & 17 & 19 & 21 & 23 & 25 & 27 & 29 & 31 & 33 & 35 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Remove all compound numbers in the top row along with their columns. Then, in the remaining columns in the second row, we also remove all the composite numbers along with their columns. Similarly, in the remaining third line, remove the composite numbers and the columns containing them. The matrix will

have the triad columns. This procedure can be carried out on the lower control line, removing the natural numbers with the help of two CAP on the PN «3» and three CAP on the subsequent PN. The set of natural numbers in the fourth line should be divided into blocks depending on the last if in the PN in CAP. We will number if in ascending order $\{p_1 = 3; p_2 = 5; p_3 = 7; p_4 = 11; \dots; p_n; \dots\}$. For example, on the segment $t \in [1, 8]$ it is enough to use $p_1 = 3$ with two CAP ($\bar{t} = 1 + 3s$; $\bar{t} = 3 + 3s$). Here $s = 0; 1; 2; \dots$. These CAP remove bad column numbers. Good numbers $\hat{t} = \{2; 5; 8\}$ remain. They give the first three triads according to the rule

$p_a = 2\hat{t} + 1$. So we have in the first block three triads: $\{5; 7; 11\}, \{11; 13; 17\}, \{17; 19; 23\}$. The second block $\in [9, 20]$, in addition to the first two CAP, adds three CAP with $p_2 = 5$, namely $\bar{t} = 7 + 5s$; $\bar{t} = 6 + 5s$; $\bar{t} = 4 + 5s$. The resulting seven CAP on the interval $[1, 20]$ leave in addition to the first three good $\hat{t}$ another number $\hat{t} = 20$, which gives the fourth triad $\{41; 43; 41\}$.

In General, when starting to use the drive p_n , to the previous blocks by adding the function $t \in [t_n + 1, t_{n+1}]$

$$t_n = \frac{p_n^2 - a - b - 3}{2}, \quad (2)$$

with three CAP

$$\bar{t} = \frac{3p_n - 1}{2} + p_n s; \quad \bar{t} = \frac{3p_n - 1 - a}{2} + p_n s; \quad \bar{t} = \frac{3p_n - 1 - a - b}{2} + p_n s. \quad (3)$$

On this segment we also remove the bad $\bar{t}$ obtained from the previous CAP. Of course, the triads can be found by simply iterating through the PN, but the algorithm (1-3), firstly, speeds up the process of finding them, and, secondly, is necessary to determine the number of triads on the numerical axis.

As an example, consider incremental triads $\{2; 4\}$ when adding $p_3 = 7$. By (2) $t_3 = 20, t_4 = 56$. On the segment $[21, 56]$ there are eight CAP, five previous $\{1 + 3s; 3 + 3s; 4 + 5s; 6 + 5s; 7 + 5s\}$ and three new CAP $\{7 + 6s; 9 + 7s; 10 + 7s\}$. After removal of these numbers are good $\hat{t} = \{50; 53\}$, i.e. there are two new triads $\{101; 103; 107\}$ and $\{107; 109; 113\}$. The next block with $p_4 = 11$ gives the interval $[57, 80]$, three new CAP, but all these numbers are removed, i.e.

this block does not add a triad. A block with $p_5 = 13$, [81,140], reveals one good $\bar{t} = 95$ and a new triad {191; 193; 197}. Table 1 shows the initial number of trial {2; 4} until $p = 1941$. $z_n = 2t_n + 1$ - right block

boundary, N_n total number of triads to the left of z_n , p_a is initial numbers of triads.

Table 1

Initial PN retried {2;4} smaller $p = 1941$, right borders of blocks z_n , total number of triads N_n , probabilistic values of the number of triads $\tilde{N}_n$.

p_n blocks	3 [1,8]	5 [9, 20]	7 [21, 56]	11 [57, 80]	13 [81, 140]	17 [141, 176]	19 [177, 260]	23 [261, 416]	29 [417, 476]	31 [477, 680]	37 [681, 836]	41 [837, 929]
z_n	17	41	113	161	281	353	521	833	953	1361	1573	1941
N_n	3	4	6	6	8	10	11	13	15	18	21	23
$\tilde{N}_n$	2.8	2.7	4.3	4.5	6.1	6.2	7.7	2.82	11,1	14.2	15.7	16.3
p_a	5; 11; 17	41	101; 107	-	191; 227	311; 347	461	641; 821	857; 881	1091; 1277; 1301	1427; 1481; 1487	1607; 1871

As can be seen from table 1 increases the number of the triads and increases the distance between the neighbouring triads, they appear increasingly less likely. The question arises, what is the limit of occurrence of the triads, after which neither arise?

We further apply the majorant MAP to prove an infinite number of triads {2; 4}. The meaning of the majorant means more of «something». In this case, it is a special set of MAP two for $p_1 = 3$ and three for the rest of the PN. We will select the initial values of these MAP, so that after the inclusion of new MAP on the left on the numerical axis everything is removed, this indicates the maximum removal of natural numbers in the fourth row of the matrix. The first set of numbers to be deleted is $f_1 = 1 + 3s$; $f_2 = 2 + 3s$ leaves the numbers {3; 6; 9} as not removed. So choose $f_3 = 3 +$

$5s$; $f_4 = 6 + 5s$; $f_5 = 9 + 5s$. Not removed in ascending order of number {12; 15; 27}. Therefore, the following set of MAP $f_6 = 12 + 7s$; $f_7 = 15 + 7s$; $f_8 = 27 + 7s$. First not deleted the number in the block [57, 80] there are {42; 45; 60; 72}, so the next MAP such $f_9 = 42 + 11s$; $f_{10} = 45 + 11s$; $f_{11} = 60 + 11s$. The remaining number «72» indicates that this block appeared in "the triad" despite the best possible way to remove the numbers. The next fourth block has five non-deleted numbers, three of which will go to the MAP. But two numbers remain free, i.e. they seem to give rise to a triad. Table 2 shows the calculations of the number of unbalanced numbers.

Table 2

Calculation of the number of m numbers not removed by the MAP in the block

No block	7	8	9	10	11	19	20	21	22
m	5	3	2	5	4	4	6	8	6

We performed such analysis up to $p = 101$ and found an average non-monotonic growth of non-deleted numbers. The number of not deleted numbers in each block is not equal to zero. As the number of non-remote numbers increases, the length of blocks increases by the square law, the growth of the difference in the MAP increases linearly, there is a clear tendency to increase non-remote numbers. Since the number of non-deleted numbers, i.e. triads, is greater in CAP than in the majorant MAP, this indicates an infinite number of triads {2; 4}.

Another proof of an infinite number of triads {2; 4} relies on probability theory. The famous φ -Euler function has the form $\varphi(T_n) = \prod_{k=1}^n (p_k - 1) = T_n \prod_{k=1}^n (1 - (1/p_k))$. If we are on the segment $[1, T_n]$, where $T_n = \prod_{k=1}^n p_k$, and we will remove the numbers MAP $\bar{t}_k = c_k + p_k \cdot s$, $0 \leq c_k \leq (p_k - 1)$, then on this segment the number of non-deleted numbers is just $\varphi(T_n)$. For example, if we have two MAP: $\bar{t}_1 = 1 + 3s$, $\bar{t}_2 = 2 + 5s$, then on the segment $[1, 15]$ they will not remove eight numbers, namely {3; 5; 6; 8; 9; 11; 14; 15}. Let us at this segment number is deleted from one drive to several different MAP m , $1 \leq m \leq p_k$. The initial number they have different

$\bar{t}_{km} = c_{km} + p_k \cdot s$. Thus on the interval $[1, T_n]$ the amount of not deleted numbers is determined by the generalized Φ -function Euler $\Phi(T_n) = \prod_{k=1}^n (p_k - m) = T_n \prod_{k=1}^n (1 - (m/p_k))$. Example, on the interval $[1, 15]$ we remove the numbers five MAP $\bar{t}_{11} = 1 + 3s$; $\bar{t}_{12} = 2 + 3s$; $\bar{t}_{21} = 1 + 5s$; $\bar{t}_{22} = 2 + 5s$; $\bar{t}_{23} = 3 + 5s$. Function $\Phi(T_n) = (3 - 2)(5 - 3) = 2$. Indeed, there are numbers {9; 15} on the segment. In our problem, $p_1 = 3$ has two MAP, and the remaining PN have three MAP. Therefore, the number of non-deleted numbers on the segment $[1, T_n]$ is determined by the function $\Phi(T_n) = (3 - 2) \prod_{k=2}^n (p_k - 3)$. The probability of detecting a non-deleted odd number (in our case, the triad) is

$$\omega_n = \Phi(T_n) / 2T_n = \frac{1}{6} \prod_{k=2}^n \left(1 - \frac{p_k - 3}{p_k}\right). \quad (4)$$

The approximate number of triads on the segment $[1, z_n] \in [1, T_n]$ is determined by the standard formula $\tilde{N}_n = z_n \omega_n$, where $z_n = (p_{n+1}^2 - 8) / 2$. Find the approximate number of triads on the segment of natural numbers [1, 161]. Since $161 = 13^2 - 8$, then $n = 4$, $\omega_4 = (2 \cdot 4 \cdot 8) / (5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 6) = 0.0277$, $\tilde{N}_4 = 161 \cdot 0.0277 = 4.46$. The exact value of $N_4 = 6$. The calculation of the approximate and the exact number of

triads on the segments shown in the table 1. We see a close qualitative agreement of the results and the main monotonic increase of the numbers $\tilde{N}_n$. Check the inequality $(\tilde{N}_n/\tilde{N}_{n-1}) > 1$. Take the worst case $p_n = p_{n-1} + 2$. The ratio (4) is

$$\frac{\tilde{N}_n}{\tilde{N}_{n-1}} = \frac{(p_n^2 + 4p_n - 4)(p_n - 3)}{(p_n^2 - 8)p_n} > 1. \quad (5)$$

Inequality (5) reduces to inequality $p_n > 6$. As the approximate number of triads increases and it is less

than the exact value, the number of triads $\{2; 4\}$ is infinite.

REFERENCES:

1. Graham, Z., Knuth, D., Patashnik O. Concrete mathematics, Moscow, MIR, p. 322, 1998 .
2. Buhshtab V. V. The theory of numbers. M. S.-P. Lan. 2015.

EARTH SCIENCES

УДК 553.98:550.8:551.7(470.342+470.13+470.343+470.41)
**THE PARADIGM OF THE OIL AND GAS INDUSTRY DEVELOPMENT IN THE TIMAN-PECHORA
PROVINCE AND ITS PERIPHERY IN THE XXI CENTURY**

Bogdanov B.

PhD in Geologo-mineralogical sciences, associate Professor of the Institute of Geology, oil and gas production and pipeline transport, Ukhta State Technical University (USTU) , Ukhta.

Zaborovskaya V.

Senior lecturer, Institute of geology, oil and gas production and pipeline transport, Ukhta State Technical University (USTU) , Ukhta

Ovcharova T.

Candidate of technical Sciences, associate Professor, Institute of geology, oil and gas production and pipeline transport, Ukhta State Technical University (USTU) ,Ukhta

**ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТИМАНО-
ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ И ЕЕ ПЕРИФЕРИИ В XXI ВЕКЕ**

Богданов Б.П.

*Кандидат геолого-минералогических наук, доцент по специальности "Геология нефти и газа",
Институт геологии, нефтегазодобычи и трубопроводного транспорта, Ухтинский государственный
технический университет (УГТУ), г. Ухта*

Заборовская В.В.

*Старший преподаватель, Институт геологии, нефтегазодобычи и трубопроводного транспорта,
Ухтинский государственный технический университет (УГТУ), г. Ухта*

Овчарова Т.А.

*Кандидат технических наук, доцент, Институт геологии, нефтегазодобычи и трубопроводного
транспорта, Ухтинский государственный технический университет (УГТУ), г. Ухта*

Abstract

After disappearing large-scale logistic investments in the exploration work in the Soviet Union large objects for hydrocarbon reserves growth in most oil and gas bearing areas of the Timan-Pechora province have been remained unexplored. These objects include the tectonic junction of the Varandey-Chernyshevavulacogen, the Vashutkin-Talotingeotectonic zone, the Korotaihin and Cosju-Rogovbasins, theNovovorgomusjur of Chernyshov, the Lemva barrier-reef, traps under Devonian rhymes, Permian-carboniferous reefs of the Timan-Pechora and Volga-Ural provinces, formation and reef trapsof the autochton of Vuktyl oil and gas condensate field, Riphean Volga- Ural barrier reef.

Each of the objects is from dozens and hundreds kilometers in length, hundreds square kilometers in area, has amplitude of hundreds of meters, has hundreds of reefs, traps with pore, cracked, caverno-pore fractured reservoirs. All the objects are outflows of hydrocarbon generation or located next to them. The resources of the named objects are not always taken into account at the state estimation of resources. Some objects belongpartially or completely to the undistributed mineral reserve fund. Some objects are developed by subsoil users who have to be made to carry out work more intensively for assessing their significance for the state.

Аннотация

После исчезновения масштабных материально-технических вложений в геологоразведочные работы Советского Союза остались недоизученными крупные объекты для прироста запасов углеводородов в большинстве нефтегазоносных областей Тимано-Печорской провинции. Такими объектами являются тектонический узел сочленения Варандей-Чернышевского авлакогена, Вашуткинско-Талотинской структурной зоны, Коротаихинской и Косью-Роговской впадин, Нововоргамусюрский вал гряды Чернышева, Лемвинский барьерный риф, ловушки под девонскими рифами, рифы перми-карбона Тимано-Печорской и Волго-Уральской провинций, пластовые и рифовые ловушки автохтона Вуктыльского нефтегазоконденсатного месторождения, рифейский Волго-Уральский барьерный риф.

Каждый из объектов имеет размеры от десятков и сотен километров в длину, сотен км² площади, амплитуду в сотни метров, содержит сотни рифов, обладает ловушками с поровыми, трещинными, каверно-порово-трещинными коллекторами. Все объекты являются источниками генерации УВ или расположены рядом с ними. Ресурсы названных объектов не всегда учтены при государственной оценке ресурсов. Часть объектов находится частично или полностью в нераспределенном фонде недр, часть имеет недропользователей, которых надо принудить к более интенсивным работам для оценки их значимости для государства.

Keywords: Timan-Pechora, Volga-Ural, Rhiphae, Paleozoic, tectonic knot, structure, trap, reef, seismic works, well, hydrocarbons, resources, paradigm.

Ключевые слова: Тимано-Печорская, Волго-Уральская провинция, рифей, палеозой, тектонический узел, структура, ловушка, риф, сейсморазведка, скважина, углеводороды, ресурсы, парадигма.

В октябре 2015 г. академик А.Э. Конторович изложил парадигму и стратегические направления геологоразведочных работ на нефть и газ в Российской Федерации на первые десятилетия XXI века [15]. Он предложил назвать период ГРП с 20-х годов прошлого века до распада СССР в 1991 г. парадигмой Губкина –Байбакова –Трофимука.

По мнению академика, суть парадигмы, по которой развивалась вся нефтегазовая промышленность Советского Союза, состояла в последовательном освоении новых нефтегазоносных провинций, двигаясь с Запада на Восток, при этом главный упор делался на открытие и освоение в первую очередь крупных и гигантских месторождений. Она предусматривала освоение ресурсов нефти и газа Средней Азии (Узбекистан, Туркмения) и Казахстана, в частности, Прикаспийской впадины, и продолжение работ в Азербайджане и на Северном Кавказе. Современная Россия последовательно доводила до логического конца парадигму Губкина-Байбакова-Трофимука: мы шли с Запада на Восток и дошли до Тихого океана. Дальше двигаться некуда. Парадигма Губкина-Байбакова-Трофимука себя исчерпала.

Далее А.Э. Конторович продолжает: "когда мы реализовывали первую парадигму, мы шли по гигантам, мелкие месторождения часто не замечали, их никто не вводил в разработку, они не представляли интереса. Особенность парадигмы развития нефтегазовой отрасли России в XXI веке будет состоять, в частности, в освоении в старых районах нефтедобычи мелких месторождений нефти с запасами до 5 млн тонн.

Вторая задача нового поколения исследователей, геологов, геофизиков, буровиков, разработчиков нефтяных и газовых месторождений – крайне аккуратно, бережно, с помощью самых новейших технологических разработок продолжать разрабатывать одряхлевшие гиганты, извлекать остаточную нефть из залежей.

Также мы должны продолжать работать в тех нефтегазоносных провинциях, где еще остались не выявленные крупные месторождения" (конец цитаты).

В Тимано-Печорской провинции последовательным поиском и разведкой месторождений углеводородов под руководством Управления нефти и газа СССР до его ликвидации занимались отраслевые институты, главные геологи и геофизики территориальных управлений, направляемые ими отраслевые научно-исследовательские подразделения, которые готовили планы ГРП для реализации их на территориях (рис. 1). За 30 лет после распада Советского Союза исчезли территориальные геологические управления и объединения, их геологическая мысль в лице института главных геологов и главных геофизиков, научных подразделений при них в виде тематических экспедиций. Остались научно-исследовательские институты в столицах, которые выполняли роль корректировщиков и редакторов годовых и пятилетних планов, формировавшихся в провинциях. Эти институты были часто далеки от первичного фактического материала, получаемого в поле сейсмо-грави-магнито-электро-разведочными партиями, геологическими съемками, скважинами различного назначения, другими геолого-геофизическими методами.

А первичный геолого-геофизический материал при постоянном его осмыслении, возврате к его анализу после получения новых данных или предпосылок к ним таит в себе иногда много перспективных объектов, которые видятся на расстоянии попросту лет. И наличие таких объектов может означать, с нашей точки зрения, в Тимано-Печорской провинции возврат к парадигме Губкина-Байбакова-Трофимука по продолжению опосредованного поиска крупных объектов размерами в сотни километров и амплитудой сотни метров при толщине перспективных нефтегазоносных комплексов (НГК) в тысячи метров, а также

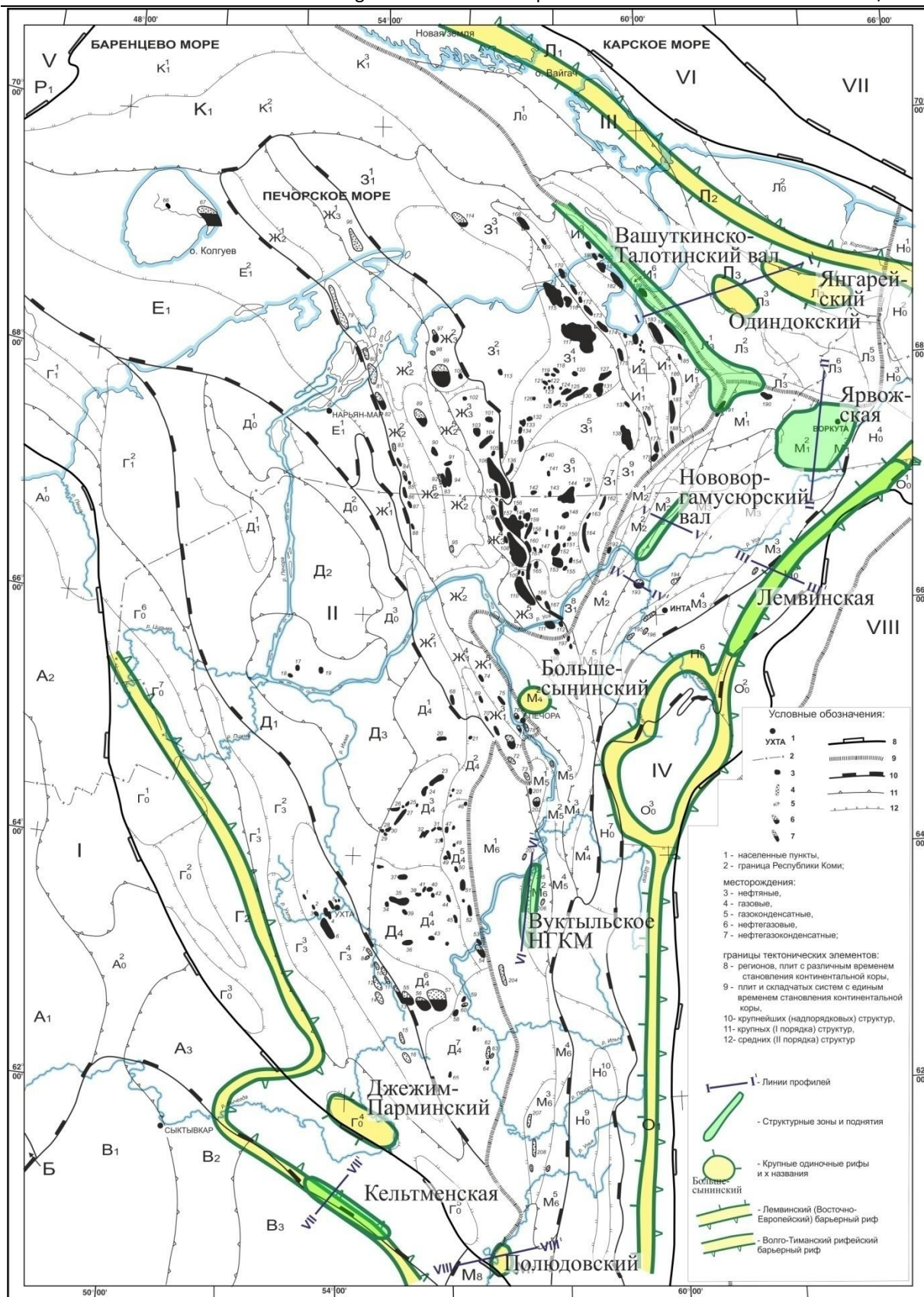


Рисунок 1—Крупные объекты Тимано-Печорской и Волго-Уральской провинций для поисков углеводородов

Условные обозначения к рисунку 1

ботах Г.А. Чернова [21], который сделал это на основе детального изучения разрезов палеозоя гряды Чернова, Пай-Хоя, Коротаихинской впадины в 30-

70-е годы прошлого века (рис. 1). По его мнению, наиболее важными критериями в оценке нефтегазонасности являлись: 1) наличие в отложениях прямых и косвенных признаков нефтегазопоявлений; 2) наличие коллекторов; 3) наличие благоприятных структур; 4) наличие общих геологических данных, характеризующих благоприятную палеогеографическую обстановку, при которой возможно было нефтеобразование и формирование промышленных месторождений. На основании своих многолетних исследований Г.А. Чернов полагал, что месторождения нефти и газа в Большеземельской тундре могут быть связаны с силурийскими, девонскими, каменноугольными, пермскими и триасовыми отложениями.

Позднее открытие Талотинского месторождения битумов на реке Талота-Яха в пределах Вашуткина-Талотинской складчатой области было обосновано И. С. Гольдбергом и коллегами после детального изучения в 1974 г. крупного скопления битумов, связанного с визейским карбонатным массивом мощностью 260 м. Площадь битумной залежи составляет 35-38 км²; запасы битумов ориентировочно могут быть оценены в 100-120 млн. т.

В начале 1980-х годов ярким подтверждением прогнозов Г.А. Чернова стали современные открытия в Тимано-Печорской провинции Хорейверской, Варандей-Адзвинской нефтегазоносных областей с десятками месторождений нефти в палеозойских и мезозойских нефтегазоносных комплексах. В последние десятилетия значительный стратиграфический диапазон нефтегазоносных залежей установлен в обрамлении Коротаихинской впадины в Сарембой-Леккейягинской структурной зоне. Здесь продуктивны трещиноватые и кавернозные известняки и доломиты силура на Северо-Сарембойском месторождении, известняки и доломиты, песчаники нижнего девона Медынского и Тобойского месторождений, песчаники среднего девона и нижнефранского подъяруса Медынского и Тобойского месторождений, рифовые порово-каверно-трещинные известняки доманикового горизонта Медынского, Тобойского, Мядсейского месторождений, известняки турнейского яруса Тобойского и Медынского месторождений. Нефтеносность отложений среднего карбона установлена на Приразломной структуре. Залежь связана с трещиноватыми известняками. К известнякам верхнего карбона – нижней перми приурочены залежи нефти на Варандейской и Приразломной структурах, а газа – на Северо-Гуляевской. Залежи в верхнекаменноугольных отложениях связаны с трещиноватыми известняками.

Анализируя условия нефтеносности западной части Сарембой-Леккейягинской зоны можно сделать вполне однозначный вывод – все залежи месторождений зоны приурочены к антиклинальным складкам, уверенно подготовленным комплексом сейсморазведки и бурения.

Г.А. Чернов, И.С. Гольдберг при изучении разрезов р. Талота-Яха и мыса Синькин Нос полагали, что они принадлежат тектоническим блокам взбросового характера без значительного латерального перемещения. По современным представлениям, сформированным после проведения здесь в 80-90 годы прошлого века сейсморазведочных работ МОГТ и глубокого бурения, установлено, что обнажающиеся на дневной поверхности на р. Талота-Яха и мыс Синькин Нос отложения силура-триаса, залегают в козырьке аллохтона Вашуткина-Талотинского взбросо-надвига, латеральное перемещение на юго-запад по которому составляет 5,0-7,5 км (рис. 2). От сочленения на юго-востоке с грядой Чернышева до северной оконечности о-ва Долгий Вашуткина-Талотинский взбросо-надвиг протягивается в северо-западном направлении на 300 км и перекрывает козырьком в автохтоне блок Верхнеадзвинской впадины шириной до 7,5 км. В этом блоке на временных разрезах с хорошим качеством можно видеть восточное крыло валообразного поднятия, осевая часть которого ярко видна на пикетах минус 180-250 профиля 04-РС (рис. 2). Интерполяция такой картины на протяжении всего взбросо-надвига позволяет нам предположить под козырьком аллохтона наличие 300-километрового вала с многими антиклинальными ловушками УВ. По-видимому, к этому валу приурочены Северо-Сарембойское и Усть-Талотинское месторождения.

Юго-восточным продолжением Вашуткинско-Талотинской зоны является гряда Чернова – тектонический элемент взбросо-надвиговой природы, в пределах которого на дневной поверхности в сложных дислокациях обнажаются породы от нижнего силура до верхней перми. Можно без сомнения полагать, что гряда является резонансной структурой на границе двух крупных блоков Косью-Роговского и Коротаихинского. По простираю 120-ти километровой гряды Чернова на геологической карте можно видеть антиклинали и синклинали, возникшие в конце триасового периода: Аячягинская, Воркутская, Тарьюская. Шарнир поднятия Чернова постепенно погружается на юго-восток, поэтому в ядрах северо-западных складок залегают силурийские отложения, а в ядрах юго-восточных – девонские. Как по юго-западному, так и по северо-восточному крыльям складок установлены взбросы и сбросы, иногда большой амплитуды.

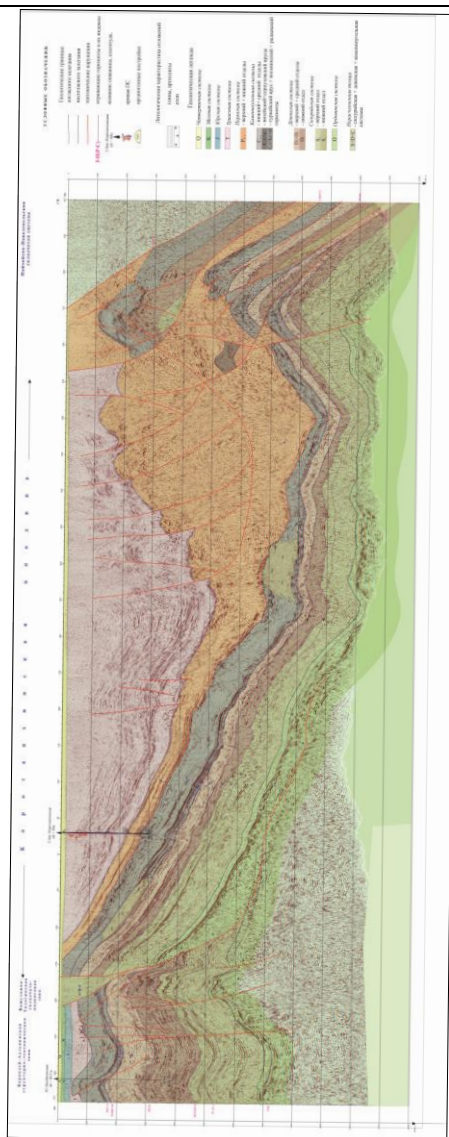


Рисунок 2 –Глубинный разрез по линии профиля РС (линия I-I')Эти структуры гряды Чернова в связи со сложностью своего строения, которое подтверждается материалами сейсморазведки МОГТ, не являются первоочередными для постановки бурения, но вполне могут приобрести интерес после открытия залежей на Сырьягинской структуре в Коротаихинской впадине.

Ярвожский свод

Первостепенным объектом для продолжения на нем геологоразведочных работ должно стать Ярвожское поднятие (структура), примыкающее с юга к гряде Чернова [18] (рис. 3). Ярвожская структура расположена в центральной части Воркутского поперечного поднятия и представляет собой антиклинальную складку изометричной формы. Размеры структуры по ОГ VI (S) составляют 32 x 24 км, амплитуда 940 м. Структура подготовлена к глубокому бурению по отражающим горизонтам в палеозое сейсморазведочными работами МОВ в 1971 г., детализирована работами МОГТ в 1982 году.

В пределах структуры на нефть и газ были пробурены опорная скважина № 1 и поисковые сква-

жины № 2 и 13, вскрывшие разрез от нижнепермских до верхнеордовикских отложений. Фактические глубины и горизонты забоев скважин, соответственно: 3002 м (верхний силур), 4961 м (нижний силур), 6254 м (верхний ордовик). Вскрытые скважинами разрезы подтвердили сейсмические построения: по основным отражающим горизонтам в палеозое расхождения материалов бурения и сейсморазведочных работ не превышают 50 -100 м.

В процессе бурения скважины № 1, расположенной в сводовой части структуры, нефтегазопоявлений не отмечено. Согласно заключению ГИС, нефтегазоносные либо водоносные пласты не выделены: испытателем

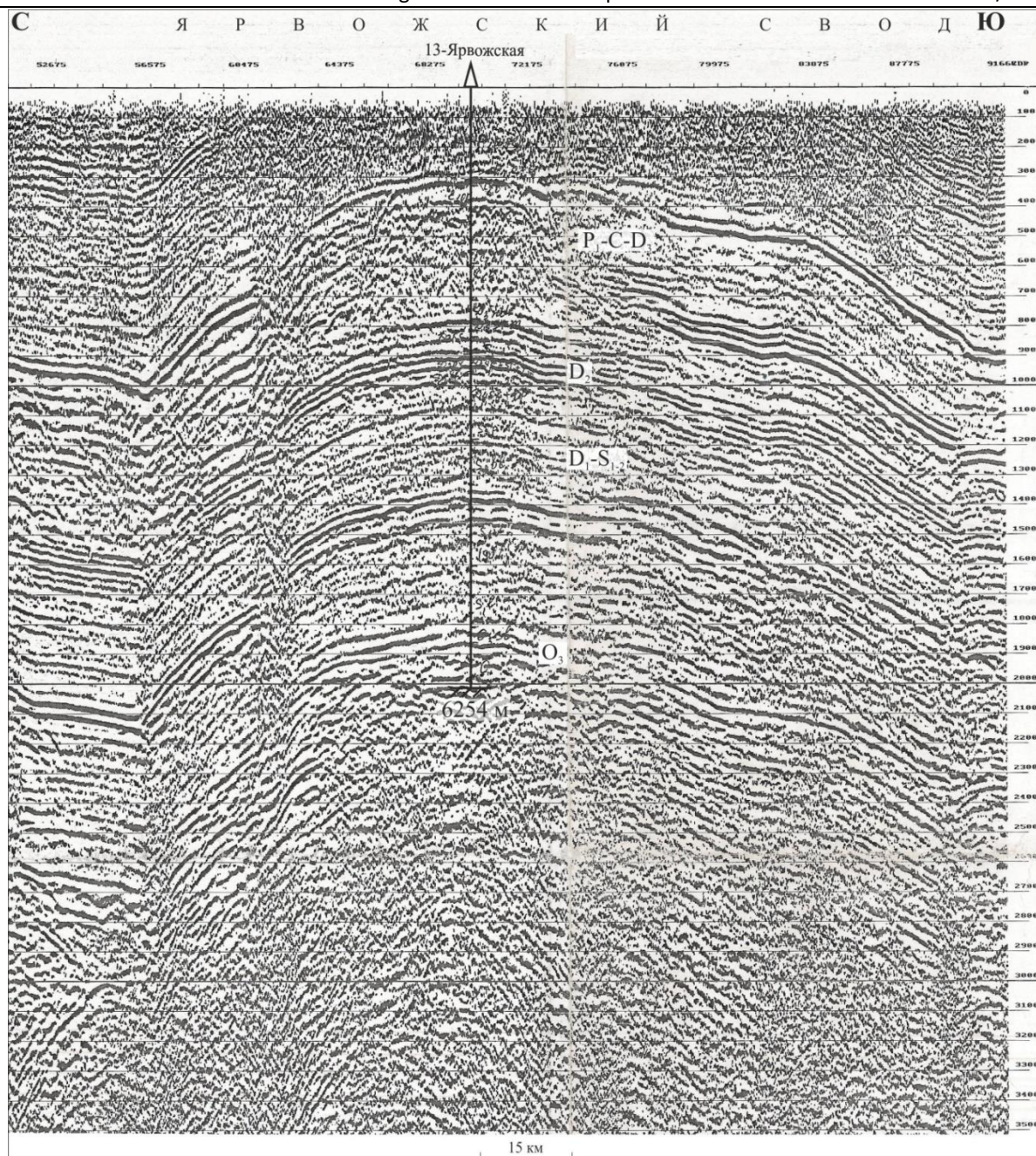


Рисунок 3 –Ярвожский свод на фрагменте временного разреза
профиля РС (линия П-П')

пластов опробованы шесть объектов в силурийских, нижнедевонских, среднедевонских, верхнедевонских отложениях. По результатам испытания пласты-коллекторы в опробованной части разреза отсутствуют. Скважина ликвидирована без спуска эксплуатационной колонны, как выполнявшая геологическое назначение.

Согласно заключению ГИС, в разрезе скважины № 2 были выделены интервалы в нижнем девоне - нижнем силуре, охарактеризованные как продуктивные. В пяти из этих интервалов опробованием испытателем пластов в эксплуатационной колонне показано отсутствие коллекторов. Из интервала 3220-3270 м и 3380-3420 м (верхнесилурийские отложения) испытателем пластов был получен незначительный приток газа.

Скважина № 13, также расположенная в сводовой части структуры, пробурена с целью изучения геологического строения, нефтегазоносности палеозойских отложений, изучения гидрогеологической и сейсмогеологической характеристик вскрытого разреза. Основной геологической задачей, стоявшей перед скважиной № 13, являлось выяснение перспектив газоносности верхнеордовикских подсолевых отложений, из которых на Кочмесской площади был получен приток газа. Кровля соленосной толщи в скважине № 13 была вскрыта на глубине 5759 м. Толща представлена переслаиванием ангидритов, известняков, доломитов с подчиненными прослоями серого крупнокристаллического галита.

Согласно заключению ГИС, в интервале 5026-6254 м (O₃) пластов, интересных в отношении

нефтегазоносности, не выделено. Испытанием верхнеордовикских отложений тремя объектами в колонне установлено отсутствие коллекторов.

В остальной части разреза скважины № 13, согласно заключению ГИС, интерес представлял интервал 3710-3770 м (верхнесилурийские отложения), рекомендованный ГИС к изучению коллекторских свойств. В результате испытания установлено отсутствие коллекторов.

Интервал 4325-4865 м (нижнесилурийские отложения), характеризующийся по ГИС неясными коллекторскими свойствами, испытан в эксплуатационной колонне с применением методов интенсификации притока. В результате испытания установлено отсутствие коллекторов.

Таким образом, по результатам бурения трех скважин на Ярвожской площади установлено отсутствие промышленных залежей УВ, площадь выведена из бурения.

На юго-западном склоне Ярвожского поднятия на Западно-Ярвожской структуре на временных разрезах сейсмических профилей между отражающими горизонтами IV (C_{1t}) и V(D_{3f}) были закартированы аномалии типа «риф», подтвержденные скважиной № 100-Западно-Ярвожская. Вскрытый скважиной разрез оказался обводненным.

Тем не менее, по нашему мнению, перспективы Ярвожского поднятия очевидны. Это следует из того, что в западной части Воркутского НГР в отложениях среднего карбона выявлено Падимейское нефтяное месторождение с запасами нефти свыше 4 млн.т., а в отложениях силура получены притоки газа.

Полученные в скважинах № 1, 2, 13 - Ярвожские отрицательные на нефть и газ результаты можно считать удивительно благоприятными для оценки перспектив. По временным разрезам, структурным картам видно, что скважины пробурены рядом друг с другом в пределах локального осложнение и охарактеризовали только небольшой участок

громадного свода площадью 760 км². Отсутствие коллекторов в ордовикско-верхнедевонских отложениях, показанное скважинами, характеризует только этот маленький участок свода. Коллектора в виде рифовых аномалий в верхнем девоне на своде присутствуют. На основе других особенностей сейсмической записи во всем стратиграфическом диапазоне коллектора можно выделить, переинтерпретировав данные бурения и сейсморазведки, проводя дополнительные сейсморазведочные работы МОГТ-2D, 3D. Анализ особенностей строения свода показывает, что в его пределах могут быть нефтеносными отложения карбона, рифы верхнего девона, карбонаты среднего девона, а газоносными - отложения нижнего девона - ордовика. При этом можно на примере коллекторов в биогермах силура гряды Чернова утверждать, что коллектора в нижнем палеозое Ярвожского свода должны быть (рис. 4).

Коротаихинская впадина

К северу от гряды Чернышева и Ярвожского свода в северо-восточной части Тимано-Печорской провинции находится Коротаихинская впадина, к которой приурочен Коротаихинский НГР Припайхойско-Приюжно-Новоземельской НГО (рис. 1). Он получил свой статус, обладая одним месторождением — Талотинским месторождением битумов.

В центральной части Коротаихинской впадины имеются малоизвестные объекты, которые могли бы стать основными для опоискования в ближайшее время [18]. Впадина характеризуется определенной геолого-геофизической изученностью, которую составляют грави-магнитометрические съемки, сейсморазведка МОВ и МОГТ, геологические съемки, структурное и глубокое бурение, и которая дополнена в последние годы региональными сейсмическими профилями РС. Эти данные позволили составить представления о геологическом строении Коротаихинской впадины.



Рисунок 4 –Строматолитовый слой с мозговидными биогермами в нижнем подъярусе нижнего лудлова, р. Падимейтивис (как возможный коллектор углеводородов) (Г.А. Чернов, 1972)

Ложе впадины выполнено карбонатными породами нижней перми - карбона, перекрытыми орогенными формациями нижней перми - триаса толщиной до 5-7 км. От осевой части впадины к периферии на востоке на дневной поверхности обнажаются породы от триасовых до протерозойских. Толщина ордовикско-мезозойских пород в приосевой части впадины достигает 10-11 км.

В палеозойско-мезозойской части осадочного чехла впадины можно выделить три структурных этажа, разделенных плоскостями гравитенно-оползневых пластин и чешуй, осложняющих отложения перми-триаса, перми-верхнего ордовика и более древние. Ордовикско-нижнепермские карбонатные отложения нижних структурных этажей от Вашуткинско-Талотинской складчатой зоны моноклинально погружаются на северо-восток – амплитуда погружения кровли карбонатов перми - карбона достигает 8 км. Моноклинальные погружения пород осложнены структурными ступенями: Лабогейской и Одинокской, - на которых выделяются малоамплитудные Лабогейская, Лекшорская, Нижнесарембойская, Северо-Сюрнейская, Юрсучейская антиклинали.

Наибольший интерес для оценки перспектив нефтегазоносности могут представлять Одинокский и Восточно-Талотинский участки.

Основной объем сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Одинокского участка выполнен в 1975-78 годах. В начале 90-х годов прошлого века, в начале XXI века в Коротаихинской впадине отработаны профили из программы региональных сеймостратиграфических исследований (РС), анализу волновой картины на которых не будет предела долгие годы в связи с обилием геологической информации.

На профиле РС (рис. 2) в нижнепермско-верхнедевонской части разреза отчетливо видны аномалии сейсмической записи типа “риф”, которые в совокупности с волновой картиной на соседних профилях МОГТ можно связать с наличием атолловидной карбонатной постройки, названной нами Одинокской (рис. 5). По предварительным построениям Одинокская атолловидная постройка представляет собой вытянутую в северо-западном направлении карбонатную платформу доманиково-раннепермского возраста длиной 82 км при ширине до 25 км. Высота сооружения может достигать 2,5 км. В рифовом обрамлении девонской постройки на временных разрезах отчетливо видны гребни отдельных рифовых массивов (рис. 2, 5). При современной изученности можно уверенно говорить о наличии структурно-рифовой ловушки УВ в западном обрамлении постройки в районе пикетов 350-425 профиля РС (рис. 2).

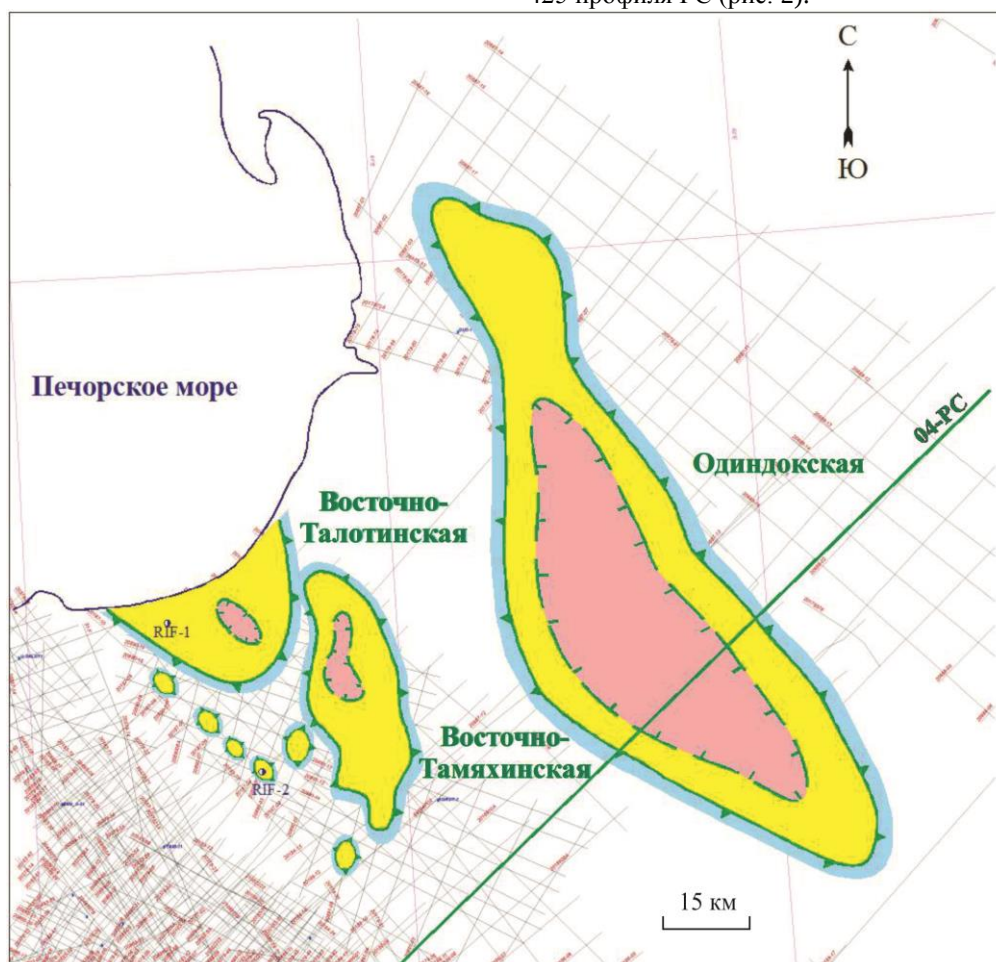


Рисунок 5 –Верхнедевонские карбонатные постройки Коротаихинской впадины

Этот объект частично находится в нераспределённом фонде и представляет интерес для лицензирования.

В северо-западной части Коротаихинской впадины аномалии сейсмической записи типа «риф» в верхнедевонской части разреза известны по результатам сейсморазведочных работ (ПГО «Печорагеофизика», 1987). Считалось, что их рифовая природа была подтверждена поисковой скважиной 1-Рифовая, пробуренной ПГО «Архангельскгеология» в 1989 г. Анализ материалов ГИС по скважине показывает, что в интервале 2570-2833 м (забой) вскрыты доломиты фаменского яруса, составляющие пачки пород, разделённые глинами. Такой разрез не указывает однозначно на принадлежность к рифовым, хотя скважина пробурена в зоне аномалии типа «риф», охватывающей доманиково-фаменскую часть временного разреза. По некоторым признакам записи на временном разрезе можно полагать, что скважина пробурена на склоне рифового массива, входящего в обрамление атолловидной постройки.

Если сопоставить вскрытый разрез скважины 1-Рифовая с разрезом девонских отложений р. Талота-Яха, описанным Г.А. Черновым, то можно определить, что в скважине подошва доманикового горизонта может находиться на 380 м ниже её забоя.

Проведенный нами сейсмофациальный анализ материалов позволил выделить в северо-западной части Коротаихинской впадины фрагменты двух атолловидных построек доманиково-раннезадонского (?) возраста, южную из которых предлагается назвать Восточно-Тамяхинской, а северную – Восточно-Талотинской (рис. 5). К западу от данных построек предполагаются одиночные рифы, выделенные по аномалиям на сейсмопрофилях. По стратиграфическому диапазону от доманикового горизонта до сакмарского яруса нижней перми, по тектонической приуроченности к внешним углам

Восточно-Европейской платформы, по морфологическим сходствам и размерам Одинодокскую постройку можно сравнивать с прикаспийским Карачаганаком, имеющим запасы углеводородов около 1 млрд. тонн.

В настоящее время в юго-восточном углу Коротаихинской впадины подготовлена сейсморазведкой к опробованию крупная Сырьягинская структура, часть разреза которой может быть представлена рифовыми фациями. Сырьягинская структура по ОГ III (D) имеет амплитуду до 1000 м и характеризуется значительной площадью (57,0 км²). Структура подготовлена к глубокому бурению.

Рассмотренные объекты Коротаихинской впадины и её обрамления имеют непростое строение, а многие осложнены тектоническими нарушениями взбросового, взбросо-надвигового типов со значительным латеральным перемещением блоков пород, породами с крутыми углами падения, стоящими на «головах», или даже с обратным падением. Такой сложнейший тип тектоники легче объяснить, если связывать его с наличием в основании палеозойского разреза солей позднеордовикского возраста, которые всегда отличаются пластичностью, создавая собственную тектонику. Сейсмический образ солей выработан в Косью-Роговской впадине [3; 11] и в Коротаихинской впадине уверенно опознается на временных разрезах в виде линзы пород в основании Вашуткинско-Талотинского взбросо-надвига (рис. 2).

Лемвинский барьерный риф

Уверенность в выделении Одинодокской атолловидной постройки по сейсмофациальному анализу нам придают результаты геологоразведочных работ на Прилемвинском валу Косью-Роговской впадины, где по данным ООО «Газпром переработка» [14] в скважине 1-Юнхяхинская вскрыты рифовые породы верхнего девона (рис. 6). По мнению этих авторов, "в

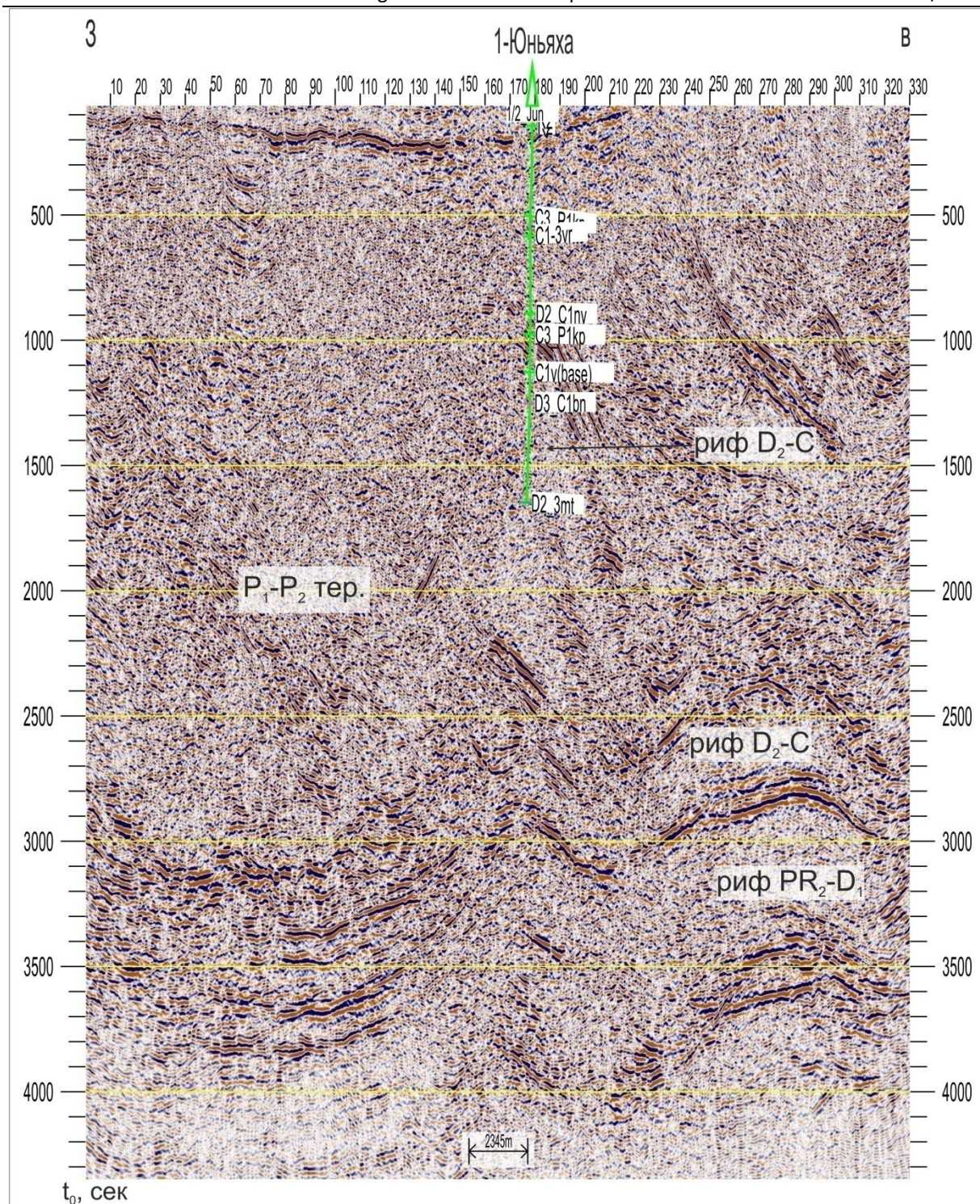


Рисунок 6 –Фрагмент Лемвинского барьерного рифа на временном разрезе профиля МОГТ-2D 3 (линия III-III') с использованием материалов ООО "Газпром Переработка")

скважине 1-Юньяхинская до глубины 2290 м вскрыт тектонический покров с двумя крупными пластинами. Верхняя представлена в нормальной последовательности отложениями нижнепермской кечпельской, каменноугольной воргашорской, верхнедевонско-турнейской наньворгинской и нижне-среднедевонской лексьелецкой свит Лемвинской структурно-формационной зоны. Нижняя пластина сложена образованиями в опрокинутом залегании верхнедевонско-турнейской усть-парнокской и каменноугольной западно-воргашорской свит, сформированных в условиях передового склона

мелководно-шельфовой карбонатной платформы («переходные фации»), и нижнепермской кечпельской свиты.

Под пластинами Лемвинского аллохтона скважиной до глубины 4500 м установлен карбонатный разрез Елецкой структурно-формационной зоны в стратиграфическом диапазоне нижний карбон – верхний девон. Верхнедевонско-турнейские образования мятяшорской и большенадотинской толщ формируют мощное биогенное сооружение, в кото-

ром во франском веке развивались биогермные постройки, в фаменском и турнейском веках накапливались отмельные слоистые толщи.

Здесь надо сказать, что результаты работ ООО «Газпром переработка» на Юньяхинской площади прекрасно подтвердили прогноз 30-летней давности, когда в тематической работе ПГО «Печорагеофизика» (отв. исп. Богданов Б.П., 1985 г.) между Кожимским поднятием и поднятием Енгана-Пэ был выделен фрагмент Лемвинского барьерного рифа. В последовавшей за отчётом публикации [2] приведено краткое обоснование выделения данного рифа и его фрагментов. Было показано, что к северу от Кожимского поднятия Урала выявлена система электроразведочных аномалий, которая вытянута на 90 км в субмеридиональном направлении. Образования аномалий интерпретировались как горстовидные поднятия карбонатных пород и эти аномалии вполне приемлемы были для интерпретации в качестве барьерного рифа. Предполагалось, что закартированные здесь электроразведкой МТЗ и ТТ Рогоза-Мусюрская, Южно-Рогоза-Мусюрская, Средне-Грубеюская, Тар-Ягинская, Усть-Кокпельская, Средне-Пагинская аномалии являлись отдельными куполами барьерного рифа и были перекрыты орогенными образованиями и чешуями надвигов пород лемвинского комплекса общей толщиной 1-2 км. Дальнейшее продолжение барьерного рифа предполагалось к северу, где поднятие картировалось сейсморазведкой РНП.

К сожалению надо сказать, что скважина 1-Юньяхинская имела странную историю на завершающем этапе – было известно, что скважина вскрыла фрагмент девонского рифа высотой свыше 1000 метров, и этот риф оказался не испытанным надлежащим образом. При бурении испытателем пластов опробован интервал 2304.55-2337.87 м, где за 80 минут открытого периода из кровли каменноугольных отложений притока не получено, и второй интервал 4483-4500 м, из которого за 113 минут открытого периода притока не получено. Такое формальное опробование просто неэффективно. На самом деле в скважине коллектора имеются, что подтверждается результатами проводки скважины, в которой в аллохтоне лемвинских фаций в интервалах 1332,07-1338,17, 1389,8-1402 м наблюдались поглощения глинистого раствора различной интенсивности от 0,33 до 4,6 м³/сут. Пусть это может быть трещинная емкость, но она есть и ее надо было опробовать. Таким образом, в скважине остался неопробованным 70 -метровый интервал с коллекторами.

Считается, что рифовая часть разреза скважиной вскрыта на глубине 2757 м и она совпадает с кровлей фаменских отложений. С нашей точки зрения, по литологической характеристике (оргогенные известняки), по кривым ГИС рифовый разрез начинается с кровли каменноугольных отложений на глубине 2290 м, срезанных взбросо-надвигом, выше плоскости которого залегают лемвинские фации верхнего девона.

Таким образом, с нашей точки зрения, скважиной 1-Юньяхинская в интервале 2290-4500 м (забой) вскрыт верхний фрагмент Лемвинского барьерного рифа (2210 м разреза), который, судя по волновой картине, вниз продолжается на 500 мсек, что может составить 1500 м при интервальной скорости 6,0 км/сек. При такой интерпретации в точке скважины 1-Юньяхинская уже набирается рифовый разрез высотой 3710 м.

На временных разрезах профилей в интервале времен 2.8-3.5 сек в автохтоне видна великолепная аномалия рифового типа в отложениях нижнего девона – ордовика, - при этом высота рифа может достигнуть 2.0 км (рис. 6). Таким образом, на Юньяхинской площади высота палеозойской части Лемвинского барьерного рифа может составить свыше 5.0 км.

Скважина 1-Юньяхинская не получила положительного результата на нефть и газ будто бы в связи с отсутствием коллекторов, наличие которых определялось по данным ГИС, при лабораторных исследованиях керна.

В связи со вскрытием уникального рифового разреза в скважине 1-Юньяхинская, подтверждением природы рифовых аномалий на временных разрезах во всей палеозойской толще, т. е. подтверждением Лемвинского барьерного рифа, хотелось бы напомнить об особенностях развития коллекторов в рифах. Ярким примером определённой закономерности в развитии коллекторов в рифах могут служить обнажения на дневной поверхности сырчойского барьерного рифа на реке Седью на восточном склоне Ухтинской антиклинали Тиманского кряжа. Здесь в 25 км от Ухты по асфальтированной дороге известны два обнажения с контрастными фильтрационно-ёмкостными свойствами: обнажения скалолазов и обнажение рифового гребня. В обнажении скалолазов рифовые породы внутренней зоны рифа плотные, и звенят под молотком, а в гребне рифа (800 м от скал скалолазов) стенка обнажения высотой 10-12 м представлена сплошным коллектором в виде пустот с доломитовой мукой, каверн разных размеров, пор, трещин (рис. 7).



Рисунок 7 –Каверны и карст в обнажении сирачойского рифа р. Седью (фото Б.П. Богданова)

Надо отметить, что закономерное распределение коллекторов наблюдается во всех типах рифовых построек и их облеканиях, что видно на примере месторождений ТПП. Эти закономерности приводят нас к однозначному выводу: необходимо продолжать целенаправленные ГРП в пределах 200-километрового фрагмента Лемвинского барьерного рифа с целью определения в нем коллекторов для последующего вскрытия их скважинами для открытия значимого для экономики Республики Коми месторождения углеводородов. Самым простым выходом был бы возврат на скважину 1-Юньяхинская после дополнительной интерпретации ГИС.

Если недропользователи уйдут из зоны рифа протяженностью 200 километров при высоте до 5 километров не открыв месторождения, весь геологический мир будет удивлен.

Подсолевые отложения ордовика и Нововоргамусюрский вал

Следующим значимым объектом для прироста запасов УВ могут являться подсолевые образования в северо-западном обрамлении Косью-Роговской впадины [3; 11].

В 80-х годах прошлого века соленосные образования ордовикского возраста вскрывались в

Косью-Роговской впадине в скважинах №№ 3, 5, 6 на Кочмесской структуре, где из межсолевых отложений с глубины 5629 м в скв. № 3 был получен фонтанный приток газа дебитом около 1 млн. м³/сут. с высоким содержанием сероводорода.

Вторым участком Косью-Роговской впадины, где установлены по керну соленосные образования, является Ярвожский свод. В скважине №13-Ярвож в толще пород, сложенных чередованием доломитов, известняков с кристаллами сульфатов в пограничных отложениях силура-ордовика с глубины 5556÷5561 м в керне подняты соли.

Анализ сейсмических материалов МОГТ по участкам проявления в разрезе ордовикских солей позволил установить их образ на временных сейсмических разрезах, что, в свою очередь, позволило судить о масштабах их развития на северо-востоке Европейской платформы. По привязке волновой картины к разрезам скважин на Кочмесской площади установлено, что солевмещающим образованиям соответствует хаотическая волновая картина веретенообразной формы (рис. 8) (Богданов, веретенообразной формы [3]. Временной интервал солевмещающей толщи

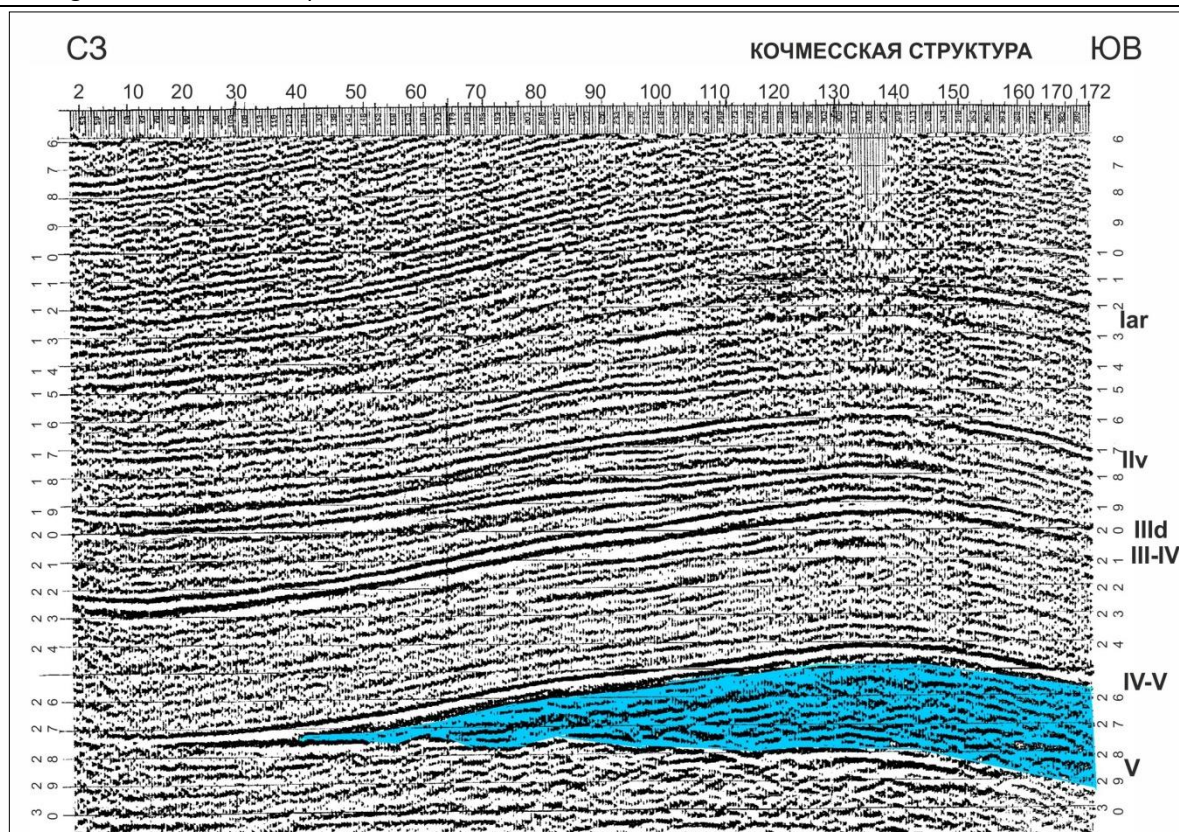


Рисунок 8 – Косью-Роговская впадина. Сейсмический образ ордовикских солей на Кочмесской площади (линия IV-IV')

(Δt) измеряется от 50 до 300 мсек., что соответствует 100-800 м.

Линзовидный характер имеют толщи отложений в ордовикской части разреза под Берганты-мыльнской структурой Косью-Роговской впадины, в основании вала Гамбурцева, на далёкой его северной периклинали в пределах Леккейгинской площади.

Как отмечалось выше, наиболее впечатляющая волновая картина наблюдается в юго-западной прибрежной части Коротаихинской впадины, где под «козырьком» Вашуткинско-Талотинского взбросо-надвига на его 80-километровом протяжении до мыса Синькин Нос можно видеть линзу солей толщиной до 2.0 км, под которой выделяется приразломный вал. На суше вал имеет протяженность свыше 80 км и амплитуду в сотни метров. Верхняя кромка подсольевых пород залегает на доступных для бурения глубинах в 4÷5 км.

В скважине 1-Воргамусюрская, пробуренной в конце XX века в пределах одноименной структуры, подготовленной сейсморазведкой МОГТ на гряде Чернышева, в интервале 2700÷3000 м после нормально залегающего разреза каменноугольных, девонских, силурийских отложений вскрыты соленосные образования ордовикского возраста, из которых получен приток газа и нефти.

Анализ сейсмических материалов МОГТ показывает, что солям соответствует линзовидная в поперечном сечении аномалия волнового поля. Толщина соответствующих ей солевмещающих отложений может достигнуть 2.0 км.

В современном виде участки гряд Чернышева, Чернова, Вашуткинско-Талотинского взбросо-надвига отличаются сложным тектоническим строением, когда на дневную поверхность с глубины 4÷5 км в системы положительных форм подняты отложения силура-девона-карбона. Установленное нами широкое развитие здесь солей в значительной степени объясняет существующий стиль названных тектонических элементов, который легче всего объяснить присутствием солей в основании разреза, сопровождаемое инверсионными процессами, тангенциальными напряжениями и гравитационными соскальзываниями пластин с Урала и Пай-Хоя.

При явной инверсионной составляющей элементы взбросо-надвиговой природы отчетливо наблюдаются на валах Гамбурцева и Сорокина Варандей-Адзвинской структурной зоны. Но здесь происхождение их следует связывать с инверсией блоков гряды Чернышева, когда в предтриасовое и предюрское время Шарью - Заостренский, Нядейтинский ее блоки были высоко подняты над окружающими Хорейверским, Косью - Роговским и Коротаихинским блоками современных одноименных тектонических элементов. Инверсия данных блоков подтверждается размывом в предподнеперское время в Верхнеадзвинской впадине средне - верхнекаменноугольных, нижнепермских отложений, в предтриасовое и предюрское время - средне-верхнекаменноугольных, пермских, триасовых отложений в отдельных блоках вала Гамбурцева, гряды Чернышева. По толщине размытых пород (около 2-2.5 км - сохранившиеся разрезы средне-верхнека-

менноугольных, пермских отложений в Мореюской, Хорейверской впадинах) можно предположить вертикальную амплитуду инверсии блоков гряды Чернышева, вала Гамбурцева в 2-2.5 км. Если знать, что в основании осадочного чехла развиты пластичные ордовикские соли, то нетрудно представить, что в момент столь амплитудной инверсии надордовикские предюрские породы должны были перемещаться и по латерали. Они надвигались в сторону регионального наклона в западных и восточных направлениях с тектонической разрядкой в виде взбросо-надвигов по западным крыльям валов Гамбурцева и Сорокина, Хоседаюского и Нядейтинского валов. Основные взбросо-надвиги валов оперялись встречными взбросами с западным падением плоскостей разрыва, образуя скибовые участки. Такую ситуацию можно представить на западном крыле Интинской структуры

Можно предположить, что в немалой степени гравитационному соскальзыванию отложений с инверсировавших тектонических блоков гряды Чернышева и ее обрамления способствовали вибрационные явления землетрясений, сопровождавшие излияния базальтов в раннем триасе. Покровы базальтов зафиксированы в обнажениях, в скважинах, в обширных площадных аномалиях магнитного поля. Колоссальная роль тектонической вибрации при интрузивно-вулканических процессах очевидна.

По аналогии с Кочмесской и Воргамусюрской площадями можно полагать, что на названных выше объектах, которые представляют собой антиклинальные складки и валы, могут быть ловушками межсолевые пакки карбонатных пород, а под соляной покрывкой - прекрасно сохранившиеся залежи углеводородов, для опосредованного поиска которых в связи с высокой стоимостью следует принять специальную федеральную программу, которая будет способствовать открытию, возможно, гигантских месторождений.

Проведенный анализ показывает, что в северо-восточной части Тимано-Печорской провинции в ордовикское время существовал обширный соленосный бассейн, занимавший фрагменты современных гряды Чернышева, Варандей-Адзвинской структурной зоны, прибортовых частей Косью-Роговской и Кортаихинской впадин, гряды Чернова, соли которого сыграли определяющую роль в развитии тектонических процессов, создавших сохранившиеся до настоящего времени структуры инверсионно- надвигового стиля.

Инверсионно - надвиговой стиль дислокаций характерен для тектонических зон западных склонов Урала и Пай-Хоя. Большинство исследователей, в той или иной мере занимавшихся изучением геологического строения данных территорий, полагают источником возникновения взбросо-надвиговых, шарьяжных складок, пластин тангенциальные напряжения, передающиеся в латеральном направлении из зон контактов европейского и азиатского палеоблоков земной коры. По нашему мнению, это верно только отчасти, причем в меньшей степени.

Комплексный анализ фактических геолого-геофизических данных неоспоримо указывает, что в позднем карбоне-ранней перми с юга на север происходило закрытие Уральского (Западно-Сибирского) палеоокеана, существовавшего к востоку от современного водораздела Европа-Азия как минимум с раннего рифея. Перегиб континентального склона, контролировавший переход от глубин эпиконтинентального окраинного моря к глубинам океаническим на протяжении от раннего рифея до артинского века, подчеркивался соответствующими рифовыми системами, к востоку от которых отлагались черносланцевые фации окраины континента, континентального склона и его подножья типа лемвинских, карских. В рифее-ранней перми в силу астрономических причин и эндогенных следствий взаимодействие гипсометрически высокостоящего Европейского палеоконтинента и, естественно, лежащей гипсометрически на несколько километров ниже Западно-Сибирской океанической плиты привело к субдукции последней. Субдукция сопровождалась инверсией с образованием в приконтинентной области плит Палеоурала высотой в несколько километров. Это в некоторых блоках его определяется толщиной рифейско-нижнепермских отложений, уничтоженных последующей эрозией (на Башкирском и Ляпинском антиклинориях на поверхности обнажаются нижнерифейские породы). Естественно предположить, что с поднимавшегося Палеоурала по поверхности наиболее пластичных пород в основании визейского яруса, в кровле нижнепермских карбонатов за счет гравитационного соскальзывания сходили лавины осадков, образуя картируемые сегодня геологической съемкой, бурением, сейсморазведкой, другими геофизическими методами серии складок, чешуи, пластины, ограниченные взбросо-надвигами. По-видимому, в предюрское время в результате эрозии и проседания в охлажденную зону субдукции Палеоурал из высокогорной страны превратился в пологий пенеплен. Плоскости оползней гравигенных складок за счет проседания осевой зоны Палеоурала, естественно, приобрели восточное падение, давая коллегам сегодня пищу для предположений о широком развитии тангенциальных напряжений, породивших латеральное перемещение за счет продавливания азиатским блоком.

В этой связи показательны материалы сейсмических профилей МОГТ, отработанных на западном склоне Кожимского поднятия Ляпинского антиклинория Приполярного Урала, на которых видны серии оползневых складок с плоскостями соскальзывания, не проникающими ниже каменноугольных отложений, т.е. не имеющих глубинных корней.

Выше отмечалось, что между сравнительно хорошо изученными геолого-геофизическими методами Хорейверской и Косью-Роговской впадинами находится сложнопостроенный тектонический элемент – гряда Чернышева.

Считается, что гряда Чернышева представляет собой складчато-блоковую систему структур, включающую Хоседаюский вал, Адзвавомскую

депрессию, Тальбейский, Шарью-Заостренский и Яньюский блоки, образовавшиеся над линейной системой разломов, разделяющих Хорейверскую и Косью-Роговскую впадины (рис. 1).

В результате проведенных в начале 90-х гг. прошлого века в пределах гряды Чернышева сейсморазведочных работ МОГТ были получены представительные материалы, позволившие внести существенные дополнения и изменения в представления об особенностях развития гряды и смежных территорий на рубежах тектонических эпох, о перспективах их нефтегазоносности, сформировавшихся до проведения сейсморазведки и бурения.

Сейсмические материалы наглядно отражают особенности строения мезозойских и подстилающих палеозойских отложений, которые ранее определялись по литолого-фациальной характеристике базальных частей триасовых и палеозойских пород в редких разрозненных обнажениях рек, ручьев и редких угольных скважин, наиболее систематизированные описания которых имеются у Н. И. Тимонина [19]. Волновая картина сейсмических профилей позволяет судить об ином происхождении гряды, чем просто флексуры на границе Хорейверской и Косью-Роговской впадин.

Существующие 25 лет геологические модели Воргамусюрской площади позволяют отметить, что на основании неверной интерпретации временных разрезов были выполнены неправильные глубинные построения по Воргамусюрской и Адакской площадям без учета высоких скоростей в аллохтоне, без учета низкоскоростного триаса,

вместо которого был нарисован выдвинутый неимоверно далеко на восток высокоскоростной карбонатный аллохтон с породами ордовика-девона (рис. 8) [1; 12; 20; 13].

Эта ситуация может быть показательно разобрана на примере сейсмического профиля (рис. 9), на котором далеко (5.0 км) выдвинутый на восток блок высокоскоростных карбонатных пород ордовика-девона показан на пикетах 158-208. На временном разрезе этого профиля (рис. 9) между пикетами 158-208 на временах от 0 до 0.8 сек выделяется комплекс пород, врезанный в плоскостистые отложения верхней перми.

Нам представляется, что этот комплекс составляют триасовые отложения, поле развития которых закартировано геологическими съемками с использованием аномального поля ΔT_a (рис. 10), глубоко врезанные (до 1 км) в верхнепермские (рис. 10, 11, 12), что было показано еще в далеком 2001 году [10]. По данным Н.И. Тимонина, В.А. Жаркова, триасовые отложения в примыкающих с востока к гряде Чернышева, представлены в основании пластами крупногалечных конгломератов с галькой и валунами различных эффузивов: порфиритов, туфолов и базальтов, а также кварцитов и кварцитовых песчаников. Выше прослеживаются пластовые залежи базальтов толщиной 30-35 м, перекрытые переслаиванием песчано-алевритово-глинистых пород с прослоями гравелитов и конгломератов с галькой известняков

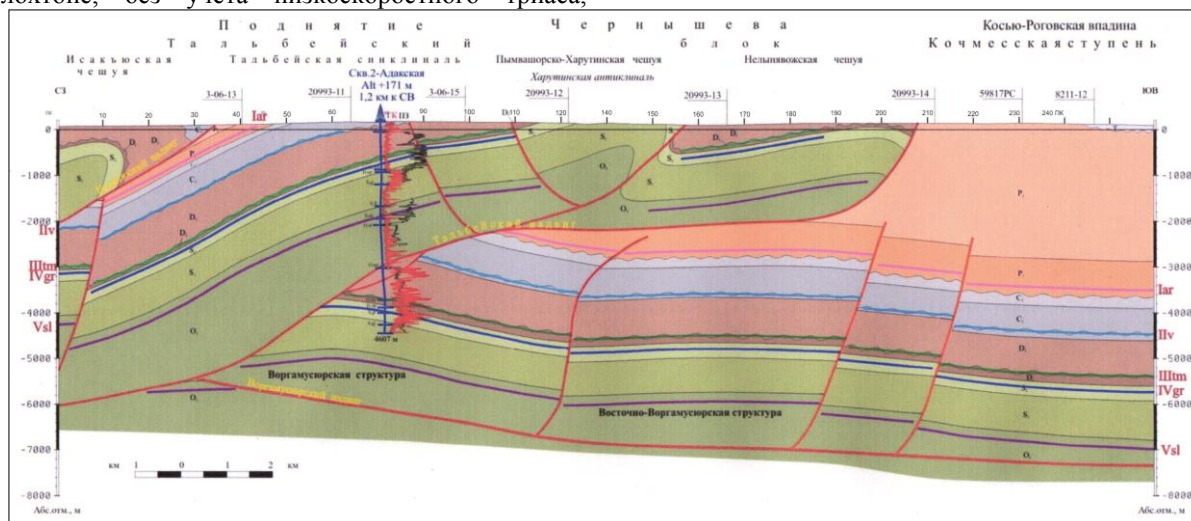


Рисунок 9 – Сейсмогеологический профиль 20992-08 через скважину 2-Адакская с неправильной интерпретацией волновой картины в виде далеко выдвинутого на восток блока ордовикско-девонских карбонатных пород

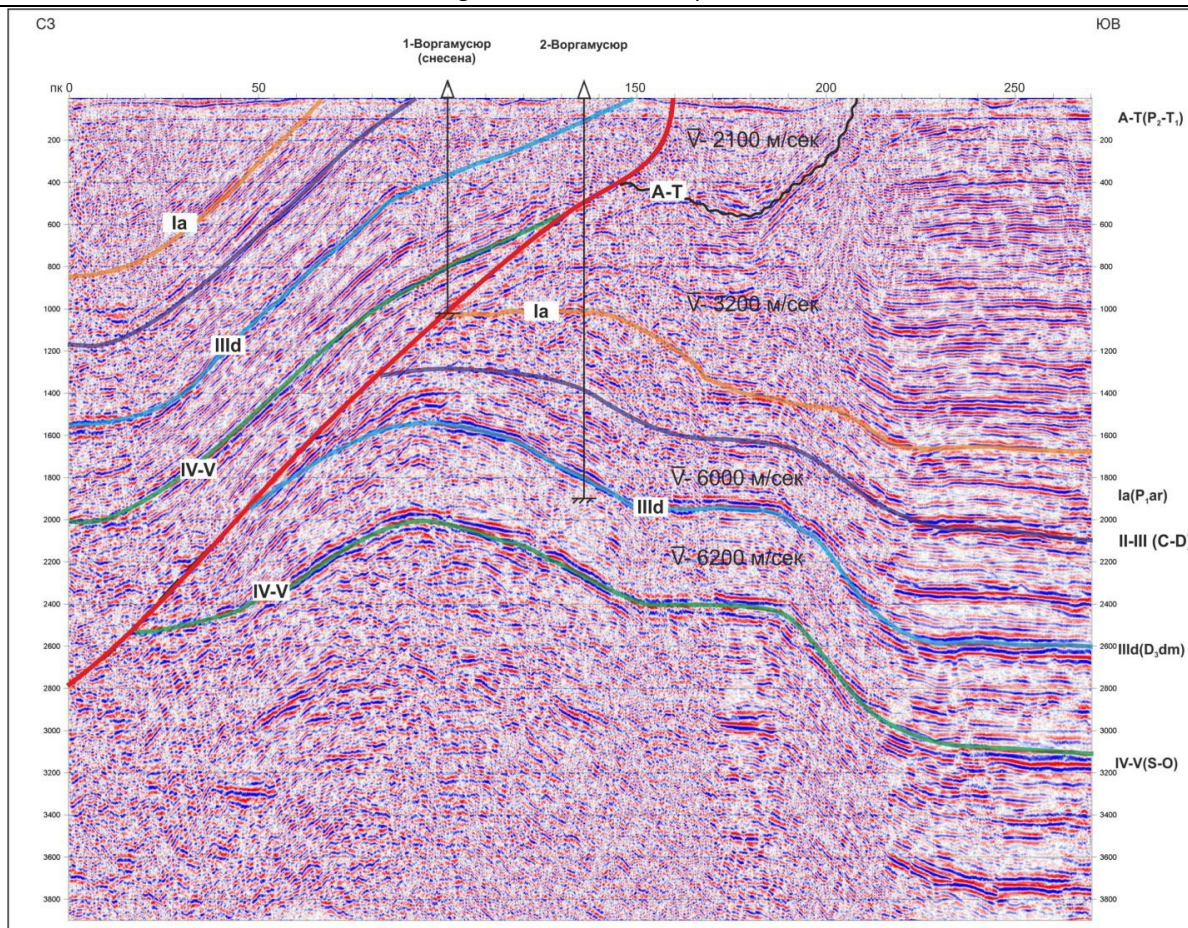


Рисунок 10 –Временной разрез 20992-08 с интерпретацией и скоростной моделью (составил Б.П. Богданов, январь 2016 г.)

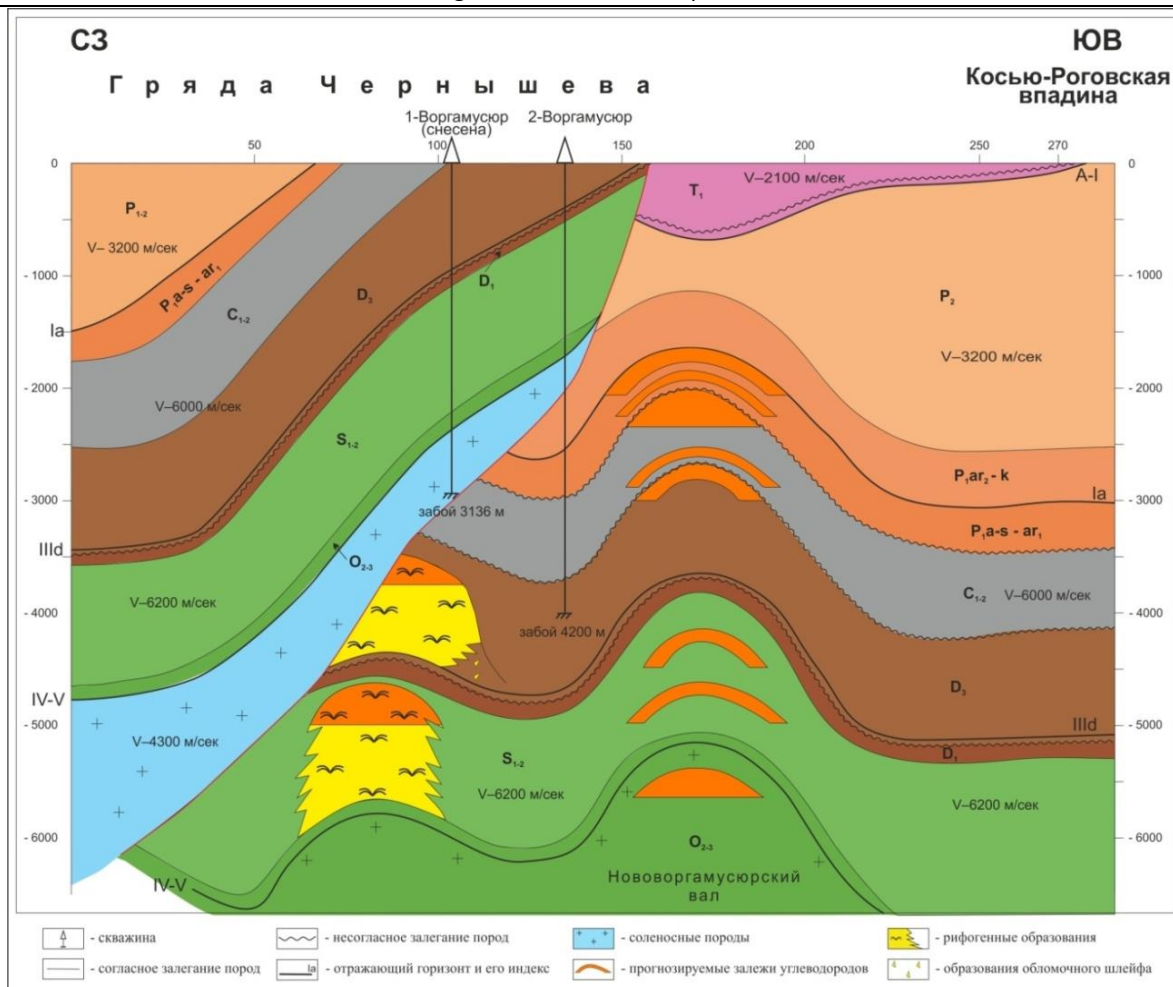


Рисунок 12 –Новоргамусюрский вал на сейсмогеологическом профиле с отложениями триаса вдоль восточной периферии гряды Чернышева (линия V-V')

нижнепермского облика. Наблюдаемая толщина разрезов 220-800 м. При такой литологической характеристике совершенно справедливо принять невысокую пластовую скорость в этих отложениях в 2100 м/сек, характерную для верхней части разреза в скважинах Косью-Роговской впадины.

Согласно нашим представлениям о геологическом строении гряды, временной разрез по названному профилю был переинтерпретирован, получена скоростная модель с учетом врезанного низкоскоростного триаса. Глубинные построения позволили увидеть вал, который имеет длину 40 км, ширину 10 км, амплитуду по отложениям ордовика-нижней перми - около 400 м. По сейсмофациальной характеристике предполагается, что в приосевой части вала развиты карбонатные постройки силура, рифы верхнего девона, постройки карбона. Выделенный вал было предложено назвать Ново-

воргамусюрским (рис. 12, 13) [5]. Ресурсы Нововоргамусюрского вала по известным палеозойским НГК от ордовика до нижней перми могут составить десятки миллионов тонн.

Сейсмические временные разрезы, аномальное магнитное поле ΔT_a позволяют нам сделать важный вывод об особенностях распространения триасовых отложений вдоль восточного ограничения гряды Чернышева. До тектонических эпох мезозойских складчатостей с существенной инверсионной составляющей в пределах гряды поле развития триасовых вулканогенно-осадочных пород запада Косью-Роговской впадины составляло единое пространство с триасом Хорейверской, Кортаихинской, Большесынинской впадин. В результате инверсионных поднятий по взбросо-надвигам с тангенциальными напряжениями в конце триаса, юры последовательно со стороны Урала и Пайхоя отложения

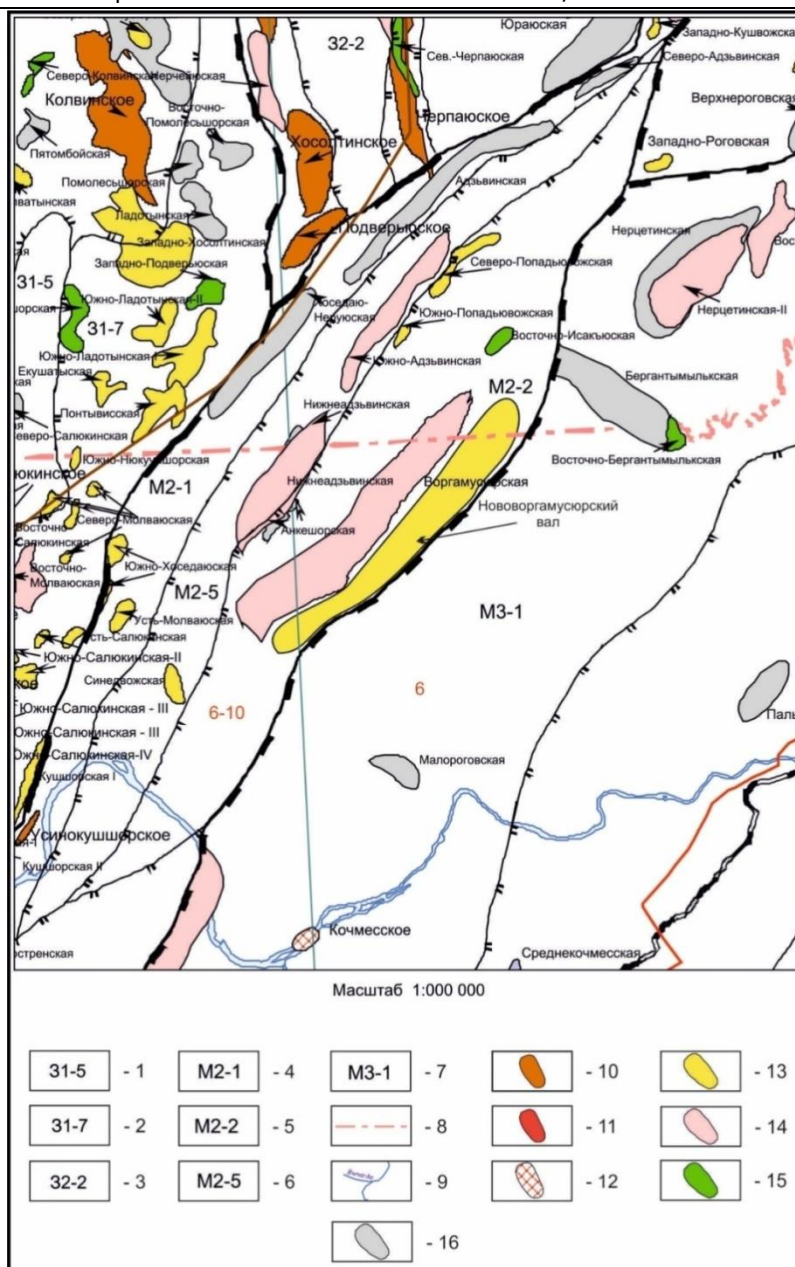


Рисунок 13 –Обзорная карта северной части гряды Чернышева

Тектоническое районирование: 1 – Макариха-Салюкинская антиклинальная зона, 2 – Цильеговская депрессия, 3 – Мореюкская депрессия, 4 – Хоседаюкский вал, 5 – Тальбейский блок, 6 – Адзъавомская депрессия, 7 – Кочмеская ступень, 8 – граница Республики Коми и НАО, 9 – реки; месторождения: 10 – нефтяные, 11 – газовые, газоконденсатные, 12 – нефтегазовые, нефтегазоконденсатные; структуры: 13 – выявленные, 14 – подготовленные, 15 – в бурении, 16 – выведены из бурения.

триаса и юры во взбросо-надвиговых блоках гряды были размыты и сохранились к востоку от нее в виде желоба между Поварническим и Верхнероговским поднятиями. При этом в аномальном магнитном поле разломы, пронизанные дайками диабазов, ограничивающие гряду с запада и востока, продолжаются на юг на всем ее протяжении.

Рифы нижней перми-карбона

Важнейшим направлением ГРП ТПП и ВУП должны являться рифы нижней перми-карбона, закартированные сейсморазведкой и бурением в ТПП и Волго-Уральской провинциях [4].

Бурением нижнепермские рифы в 70-х годах были вскрыты на Коровинской площади вблизи

границы Денисовской впадины и Малоземельско-Колгуевской моноклинали.

На территории Малоземельско-Колгуевской моноклинали в общем виде по материалам сейсморазведки и бурения была выделена сложно разветвленная система органогенных построек, включающая 7-8 ветвей как субмеридионального, так и иного простирания.

В Печоро-Колвинском авлакогене, кроме Денисовской впадины, нижнепермско-каменноугольные постройки очень широко распространены на Колвинском мегавале от Хыльчуйской до Чедтыйской площадей. Они объединяются в линейные и

кольцевые формы, или локализуются в виде небольших одиночных рифов.

В северной части Хорейверской впадины сейсморазведкой МОГТ закартировано множество аномалий волнового поля, которые могут быть связаны с органогенными постройками типа карбонатных банок, с одиночными рифами. По рисунку волновой картины и структурному плану ОГ Ia такие банки можно предполагать на Синдотинском, Надеждинском, Сюрхаратинско-Тэдинском и других участках. Рифовая природа аномалий подтверждена скважинами 91-Харейсинской, 31-Садаягинской, 1-Северо-Чернореченской, 1-Варкнавской, 63-Сарутаюской, 21-Вангурейяхинской и рядом других. Так, в скв. 91-Харейсинской ассельско-сакмарские отложения представлены 200-метровой толщей водорослевых криноидно-мшанковых известняков. Аномалии достаточно четко проявились в структурном плане ОГ Ia, обуславливая его высокую дифференциацию, а также в картах временных толщин интервала ОГ Ia -ОГ IIv и толщинах артинских отложений.

В Хорейверской впадине на Сандивейской площади рифовые образования нижней перми промышленно нефтеносны. Рифовая природа отложений подтверждена литологией в разрезах скважин,

а также волновым полем, наблюдаемым на временных разрезах сейсмических профилей.

В Варандей-Адзвинской структурной зоне рифовые образования верхней части комплекса известны по данным бурения на Варандейском, Торавейском, Лабоганском, Наульском, Междуреченском месторождениях. Характер волнового поля на временных разрезах указывает на развитие рифов на восточном борту Мореюской депрессии, в Верхнеадзвинской впадине.

Для изучения рифов новым толчком послужило открытие залежей нефти на Колвинском месторождении в Хорейверской НГО, где после проведения сейсморазведки МОГТ-3D (рис. 14) и бурения получены уникальные данные по строению и нефтегазоносности нижнепермских рифов, которые можно охарактеризовать следующими параметрами:

- глубина залегания –2050-2200 м;
- размеры рифа в поперечнике –250-500 м;
- высота рифа –160 м;
- количество эффективных коллекторов –23-60 м;
- пористость –7-13 %;

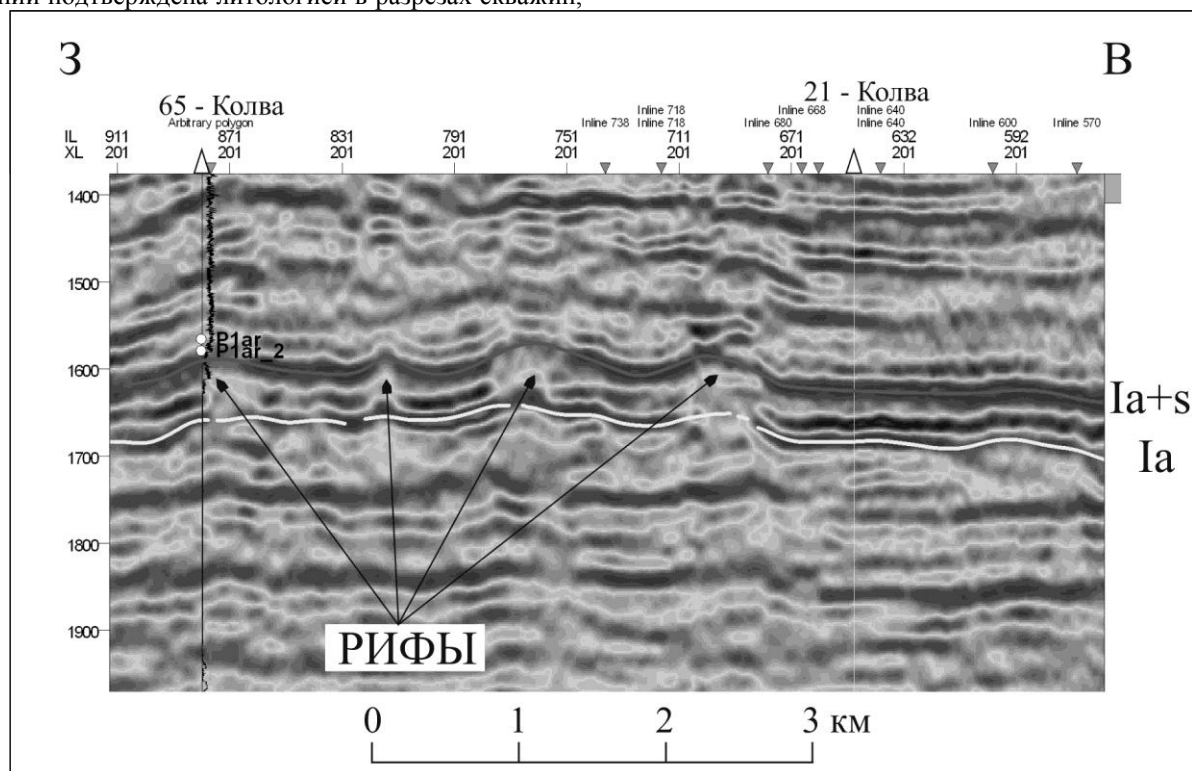


Рисунок 14 –Нижнепермские рифы Колвинского нефтяного месторождения на временном разрезе In 201

- этаж нефтеносности –80-95–125 м;
- дебиты нефти –до 658 м³/сут (расчет), 172-220 м³/сут (в колонке);
- количество построек на единицу площади месторождения –1 постройка на 4-5 км² участка;
- возможные ресурсы одиночного рифа размерами 250×160 м (при приведенных параметрах подсчета) –95000 т;
- извлекаемые запасы –38000 т.

Уникальная система нижнепермских рифов, похожая в плане на кровеносную систему, закартирована А.В. Самойловым (2014 г.) на севере вала Сорокина на Наульской и Лабаганской площадях при широкоазимутальной съемке 3D. Схожесть отдельных рифов-столбиков (канадцы называли бы их пинаклами) высотой 160-180 м с подобными рифами Колвинского нефтяного месторождения, За-

падно-Хатаяхской площади в Хорейверской впадине позволяет предположить, что центральная часть Хорейверской впадины от Пайхарской структуры на севере до группы Баганских структур на юге пронизана такой сеткой рифов. И понятно, что детально закартирована эта сеть может современной модификацией сейсморазведки 3D.

Чтобы оценить возможное количество рифов воспользуемся вышеприведенными данными по Колвинскому месторождению и его периферии, где одна постройка приходится на 5 км². При площади северной части Хорейверской впадины 26320 км² количество одиночных рифов может составить 5265 штук. Величина фантастическая.

При общем достаточно хаотичном расположении закартированных и предполагаемых карбонатных органогенных построек на севере ТПП установлена закономерность, которая, в частности, заключается в том, что наиболее северные из построек имеют преимущественно позднекаменноугольно-раннепермский возраст, а южные и юго-восточные – раннепермский. Очень часто пермско-каменноугольные постройки размещаются над верхнедевонскими, что указывает на устойчивость процессов рифообразования в течение сотни миллионов лет в определенных тектонических условиях.

В Инта-Кожимской зоне Косью-Роговской впадины в скважинах вскрыты уникальные разрезы ассельско-сакмарско-нижнеартинских карбонатных отложений, представленные полифациальными осадками: рифовыми, склоновыми, предрифовыми, предрифовыми глубоководными. Эти разрезы в совокупности с материалами 3D можно принять за эталон при изучении рифовых ситуаций в предуральской части Тимано-Печорской провинции.

Уникальность разрезов заключается в том, что на Интинском и Кожимском нефтегазоконденсатных месторождениях в

скважинах вскрыты рифы высотой до 500 м (скважина 3-Кожим). Нигде в Тимано-Печорской провинции таких разрезов не было известно.

На Интинском и Кожимском месторождениях интервалы карбонатных построек нижней перми выделяются в скважинах: 17-Инта, инт. 2584-2790 м (Н= 206 м), 3498-3700 м (Н=202 м), 3764-3885 м (Н=121 м); 18-Инта, инт. 2583-2845 м (Н=656 м); 21-Инта, инт. 2299-2955 м (Н=260 м); 1-Кожим, инт. 3212-3380 м (Н=158 м); 3-Кожим, инт. 2953-3424 м (Н=471 м), 4063-4440 м (Н=377 м); 5-Кожим, инт. 3460-3547 м (Н=87 м).

Существенное отличие толщин рифовых отложений в скважинах (от 87 до 471 м) следует рассматривать разным положением пробуренных скважин относительно их гребней.

На Интинском месторождении рифы вскрыты в скважинах 17, 18, 21-Инта.

Рассмотрим их отображение на временном разрезе crossline 5153, представленном в отчете о работах МОГТ-3D. На рисунке 15 видно, что скважина 17-Инта в сечении этого профиля вскрыла риф ассельско-сакмарских отложений в интервале времен 1740-1885 мсек ($\Delta t=102$ мсек) в его гребне. При интервальной скорости в рифе 6000 м/сек высота рифа на данном профиле составляет 306 м. В скважине толщина рифовых отложений составляет 256 м, что является близкими величинами.

В аллохтоне скважины 1-Кожим рифовый разрез вскрыт в интервале 3212-3380 м (Н=158 м). На временном разрезе профиля 5500 интервал рифовой постройки занимает 66 мсек, что при скорости 6000 м/сек составляет около 200 м.

В скважине 3-Кожим рифовые разрезы вскрыты в аллохтоне (инт. 2953-3424 м, Н=471 м) и автохтоне (инт. 4063-4440 м, Н=377 м) разреза. На временном разрезе crossline 5465 риф в аллохтоне занимает интервал 160 мсек, что соответствует при скорости 6000 м/сек 480 м. При этом

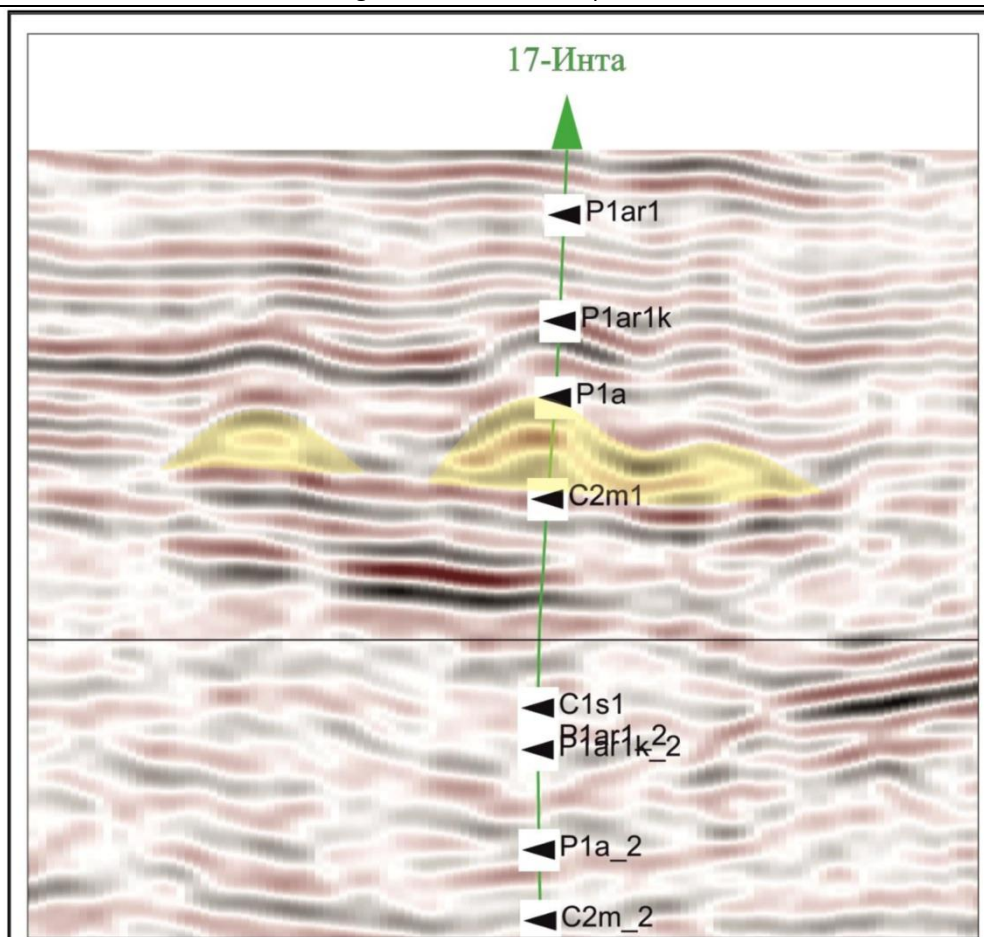


Рисунок 15 –Интинское месторождение. Нижнепермские рифы на профиле crossline 5153 в аллохтоне Интинской складки

отчетливо видно, что несколько восточнее ствола скважины высота постройки составляет около 180 мсек, что составляет 540 м.

На временном разрезе видно, что между отдельными рифовыми постройками существует иная волновая картина, представленная несколькими динамически выраженными отражениями, верхние из которых облекают постройки. Эти интервалы разреза сложены снизу вверх известняками и мергелями черными, темно-серыми, окремненными, пиритизированными, что соответствует фациальным рядам в условиях карбонатного осадконакопления с рифами.

Аномалии сейсмической записи похожие на аномалии Инта-Кожима можно видеть на временных разрезах других профилей.

Разрезы нижней перми глубоководной зоны Инта-Кожимских дислокаций на востоке примыкают к западному склону Кожимского поднятия Приполярного Урала, возвышающемуся над разновозрастными разрезами палеозоя на 3-5 км. Нижнепермские разрезы в обрамлении Кожимского поднятия закономерно сложена рифовыми, склоновыми, депрессионными фациями. И, по-видимому, они надстраивают фрагмент Восточно-Европейского барьерного рифа рифейско-каменноугольного возраста, ограничивавшего склон одноименного континента.

Южнее в Верхнепечорской впадине нижнепермские рифы по аномалиям сейсмической записи установлены по западной периферии Вуктыльской складки, на границе с Джебольской ступенью. Столь редкое появление рифов следует объяснять отсутствием материалов современных модификаций МОГТ-3D.

Разрезы нижней перми глубоководной зоны Инта-Кожимских дислокаций на востоке примыкают к западному склону Кожимского поднятия Приполярного Урала, возвышающемуся над разновозрастными разрезами палеозоя на 3-5 км. Нижнепермские разрезы в обрамлении Кожимского поднятия закономерно сложена рифовыми, склоновыми, депрессионными фациями. И, по-видимому, они надстраивают фрагмент Восточно-Европейского барьерного рифа рифейско-каменноугольного возраста, ограничивавшего склон одноименного континента.

Южнее в Верхнепечорской впадине нижнепермские рифы по аномалиям сейсмической записи установлены по западной периферии Вуктыльской складки, на границе с Джебольской ступенью. Столь редкое проявление рифов следует объяснять отсутствием материалов современных модификаций МОГТ-3D.

Ситуация с появлением и картированием нижнепермских рифов резко меняется на искусственной границе Тимано-Печорской и Волго-Уральской

провинций, проведенной по Ксенофоновскому валу. Здесь в материалах сейсморазведки МОГТ-2D четко видны нижнепермско-каменноугольные рифы, унаследованно размещающиеся над девонскими и рифейскими рифами.

Южнее на Косвинско-Чусовской седловине Предуральского прогиба над рифовым атоллом позднедевонского возраста мы видим артинские (?) рифы ранней перми, похожие на Колвинские ТПП (рис. 16). Такими рифами усыпано пространство Пермского края вдоль Предуральского прогиба. Амплитуда их от нескольких десятков до 200 и

более метров. Нефтепроявлений в них много, а месторождений известны единицы в связи с тем, что целенаправленно ими не занимались. В начале 2000-х НК Лукойл были подготовлены два объекта по 2D. Первой скважиной вскрыли склон рифа. Во второй скважине со второй попытки вскрыли вершину. Высота риф около 100 м. Верхняя часть насыщена газом, нижняя – нефтью. Коллекторы хорошие. Дебит нефти около 50 т/сут., давление ниже гидростатического. Следующий риф готовили по 3D, он оказался водонасыщенным.

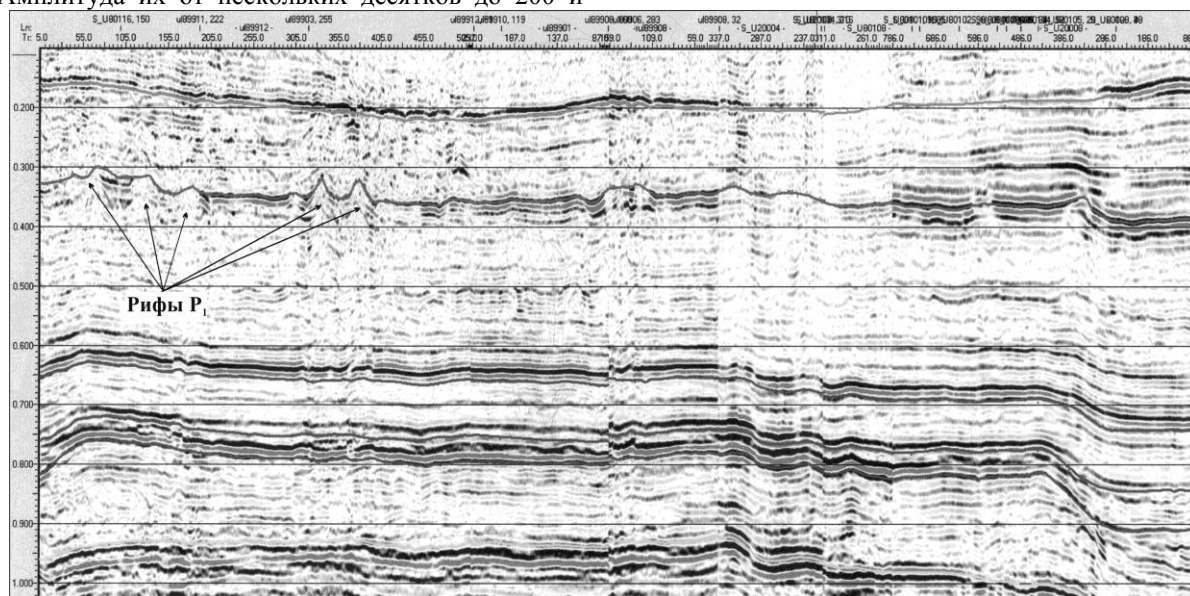


Рисунок 16 – Нижнепермские рифы Пермского края на временном разрезе

Можно представить, что количество нижнепермских рифов может достигать в Пермском крае многих сотен.

Совокупность проанализированных геолого-геофизических материалов по фрагментам Тимано-Печорской и Волго-Уральской провинций показывает широкое развитие здесь рифовых построек раннепермского возраста, количество которых может составить тысячи штук.

Наблюдаемое в провинциях в течение последних 20 лет отношение недропользователей к изучению и освоению этих рифов оптимизма не вызывает. По-видимому, государству надо принять ряд стимулирующих и принудительных мер для освоения этих рифов.

Ловушки УВ под верхнедевонскими рифами

Большое количество ловушек УВ может находиться под верхнедевонскими рифами ТПП. Целенаправленное изучение верхнедевонских рифов Тимано-Печорской провинции началось свыше 50 лет назад Т.А. Кушнаревой, Н.Д. Матвиевской, М.М. Грачевским и др., особенно после принятия программы их изучения в 1977 г. в УТГУ, и это привело к открытию к настоящему времени свыше 100 залежей углеводородов в рифах и структурах их облекания (Богданов, 2017). Барьерные, одиночные, атолловидные рифы, банки, биостромы, Лемвинский (Восточно-Европейский барьерный риф) закартированы от Тимана до Баренцева моря. Протя-

женность разновозрастных рифовых барьеров измеряется тысячами километров, количество одиночных рифов измеряется десятками. И при этом наблюдается поразительное явление, когда под залежами в зонах рифов почти не открывается месторождений при условии, что рифы почти всегда залегают на среднедевонско-нижнефранском терригенном, ордовикско-нижнедевонском нефтегазоносных комплексах с их коллекторами и покрывками толщиной в сотни и тысячи метров, с их очагами генерации, путями миграции и зонами аккумуляции.

По-видимому, отсутствие открытых залежей объясняется очень просто – при структурных построениях отражающих горизонтов (ОГ) под рифами составляются до них неправильные карты интервальных или средних скоростей, что приводит к ошибочным структурным построениям.

В отчетах по рифовой тематике проведены исследования по распределению скоростей в разнофациальных зонах верхнего девона на Аресских и Харьягинских площадях, результаты которых получились вполне определенными. На Харьягинской площади проведен анализ скоростной характеристики верхнедевонских отложений между отражающими горизонтами, вмещающими рифы. В результате были выделены три зоны: I зона - зона пониженных интервальных скоростей (3700 - 4100 м/сек) - соответствует предрифовым отложениям открытого шельфа и толще заполнения; II зона -

зона средних интервальных скоростей (5050 - 5200 м/сек) - соответствует области распространения зарифовых отложений закрытого шельфа; III зона - зона высоких интервальных скоростей (5500 - 6300 м/сек) - соответствует рифовым образованиям.

В Аресской зоне рифов (Ижма-Печорская синеклиза) также наблюдается четкая приуроченность значений интервальных скоростей к различным фаціальным зонам: рифогенные образования

характеризуются интервальными скоростями 5600 - 6000 м/сек; отложения толщи заполнения - 3290 - 4700 м/сек.

На рисунке 17 показана ситуация, когда применение дифференцированных пластовых скоростей в рифах и за их пределами, в отличие от применения недифференцированного закона средних скоростей до подрифовых отражающих горизонтов приводит к существенным

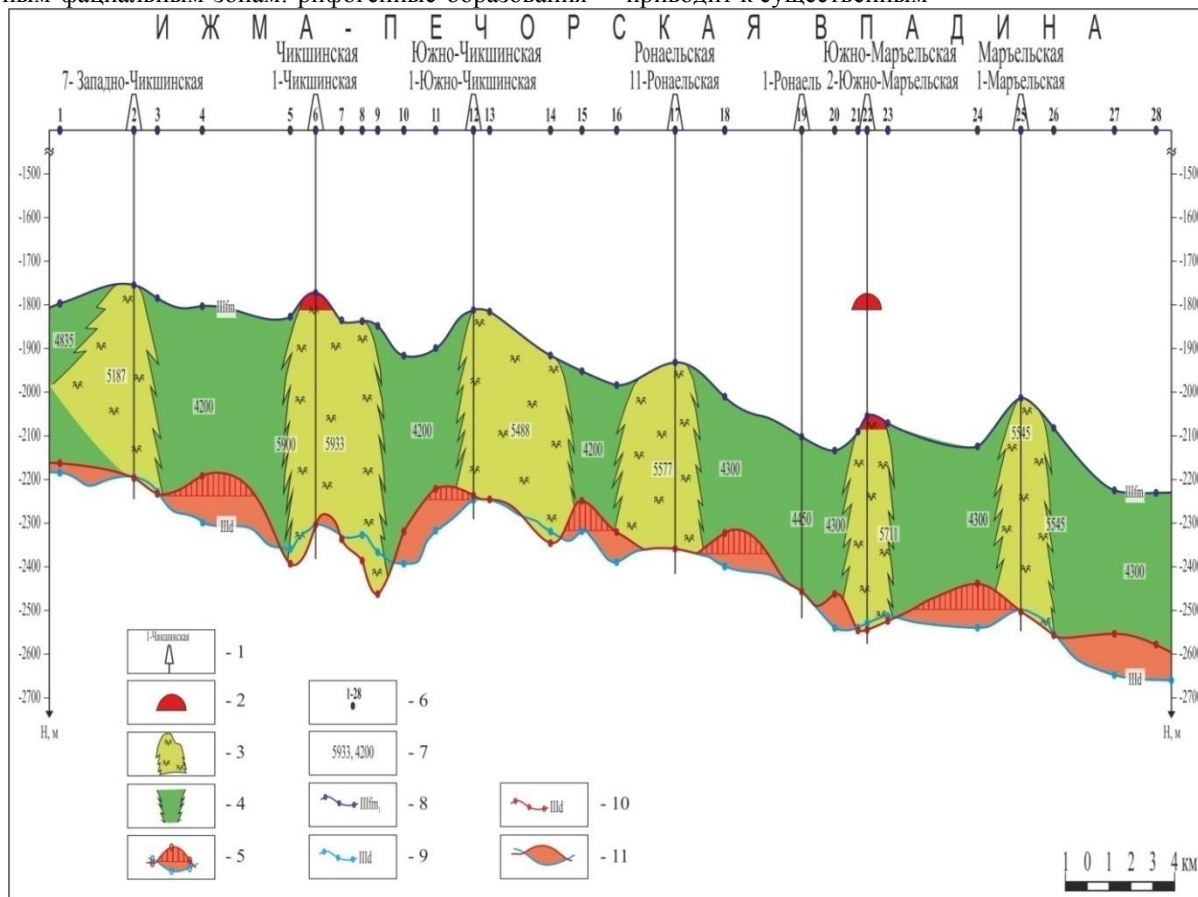


Рисунок 17 – Схематический профиль доманиково-нижнефаменских отложений по линии скважин Ронаельской ступени

(составили Б.П. Богданов, Ю.С. Кузьменко).

- 1 - скважина, её номер и название; 2 - залежи нефти выявленные; 3 - рифы доманиково-задонского возраста; 4 - толщина заполнения; 5 - возможные ловушки УВ в поддоманиковых отложениях; 6 - номер точки для контроля скоростей и глубин ОГ Шфт₁, IIIд; 7 - значения интервальных скоростей в рифах и толщах заполнения; 8 - отражающий горизонт Шфт₁ в построении подрядчика, 2015 г.; 9 - отражающий горизонт IIIд в построении подрядчика, 2015 г.; 10 - отражающий горизонт IIIд в построении Б.П. Богданова, 2016 г.; 11 - разница в отметках ОГ IIIд в построениях подрядчика и Б.П. Богданова.

уточнениям структурных поверхностей под рифами и вмещающими их отложениями, к кардинальному изменению структурных планов с появлением антиклиналей за пределами рифов.

Анализ структурных построений по отражающим горизонтам под верхнедевонскими рифами ТПП показывает, что часто они выполнены по неверным скоростным законам, что привело к неправильным структурным планам возможных ловушек УВ или вообще к их отсутствию. Такая ситуация под тысячами километров рифовых барьеров и одиночных рифов верхнего девона позволяет полагать, что при последующем анализе построений в ТПП

могут быть выявлены десятки и сотни новых пропущенных ловушек с залежами УВ.

Вуктыльское НГКМ и его периферия

Прирост запасов УВ в сотни миллионов тонн возможен не только в слабо изученных объектах и территориях, но и на уже известных крупных месторождениях, каким является Вуктыльское НГКМ [16; 17] в Верхнепечорской впадине Предуральского краевого прогиба (рис. 1)

Научно-исследовательские работы геологоразведочной направленности вокруг Вуктыльского НГКМ проводятся со времен его открытия в 1964 г. Накопленные знания исследователей позволяют видеть новые объекты для открытия залежей.

Особыми объектами подготовки и опробования должны явиться разнотипные рифовые постройки доманиково-турнейского комплекса, которые являются основными объектами прироста запасов в ТПП в последние 50 лет, и особенно в последнее десятилетие в сходных условиях Денисовской впадины. В Верхнепечорской впадине рифовые постройки выявлены, вскрыты глубокими скважинами, охарактеризованы нефтегазопрооявлениями, опробованиями в процессе бурения, испытаниями в колонне на Козлаюском месторождении, Лебяжской структуре, Ближней структуре, Вуктыльском месторождении.

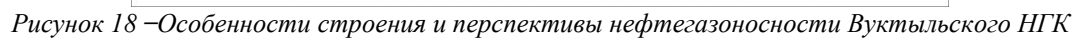
Значимые проявления и притоки УВ из вскрытых фрагментов доманиково-турнейских рифов и построек получены в скважинах №№ 210, 212, 216, 40, 44, 38, 51, 41, 59, 58, 42-Вуктыльские (рис. 18). Все скважины пробурены 30-40 лет назад. Сравнительный анализ работ по вызову притоков УВ в скважинах, вскрывших рифы на глубинах от 3,5 до 5,0-6,0 км показывает значительный прогресс в понимании процессов в пластах и технологиях их освоения.

Нефтегазопрооявления в процессе бурения, результаты опробований и испытаний скважин №№ 210, 208, 215, 212, 216, 40, 44, 38, 51, 41, 59, 52, 58,

пробуренных наавтохтон, показали продуктивность каменноугольных и верхнедевонских отложений. Запасы УВ залежи в терригенных породах визейского яруса оценены и составляют 1,140 млн. т. Стратиграфическое и литолого-фациальное расчленение разреза нижележащих карбонатных отложений позволяет выделить в названных скважинах две барьерные рифовые зоны: условно датируемые среднефаменским и позднефаменско-турнейским возрастами. К ним может быть приурочена нефтяная залежь с ресурсами до 170 млн. т. Пластовая газоконденсатная залежь может быть приурочена к карбонатам турнейского яруса и простирается от северной периклинали Вуктыла до широты скважин № 59 на 28,0 км.

Известно, что проявляющие скважины находятся на левобережье р. Печоры на Козланюрском участке (Северо-Вуктыльской структуре). Здесь пробурены скважины №№ 210, 215, 212, 216, которые законсервированы.

Наибольший интерес представляет скважина № 212–Северо-Вуктыльская, которая пробурена в гребне рифовой постройки и которая в обтекании рифа на глубине 4366 м поглощала промысловую жидкость. А



на геологическом профиле (линия VI-VI') поглощение является первоочередным признаком наличия в разрезе интервала наилучших коллекторов карстового или трещинного типа.

Рекомендуется провести исследования по возможности расконсервации скважин №№ 210, 215, 212, 216 для дополнительного испытания в них рифовых и облекающих отложений.

Рифейские рифы

На границе Тимано-Печорской и Волго-Уральской провинций важнейшими объектами для опосредования должны явиться Волго-Тиманский и Восточно-Европейский рифейские барьерные рифы.

По существующим представлениям, разрез верхнего докембрия Тимана сложен сериями преимущественно осадочных образований рифей-вендского возраста, испытавших воздействие метаморфизма: четласской, быстринской, кислоручейской, вымской. Признанным реперным уровнем среди преобладающих терригенных образований рифея Среднего Тимана являются карбонатные отложения быстринской серии. Ворыквинская и павьюгская свиты составляют рифовые и зарифовые фации, новобобровская и чиркинская - их депрессионные аналоги; рочугская, коренковская свиты,

кислоручейская серия, а также покьюская и лун-вожская свиты вымской серии - толщи заполнения, компенсирующие рельеф барьерных рифов.

По комплексу критериев нами рифовые барьеры синхронных пар свит ворыквинская - павьюгская, ышкемесская-ваполская, деминская - низьвенская, нижнекалтасинская верхнекалтасинская, - протрассированы из района Цилемского камня через Тиман в Пермское Прикамье, Башкирию и Татарию. Анализ положения барьеров обнаруживает закономерность – рифы располагаются на склонах сводов и выступов кристаллического фундамента: Сысольского, Коми-Пермяцкого, Татарского, Альметьевского, Джемипарминского, Кунгурского, Красноуфимского, – обрамляют впадины: Вычегодскую, Сарапульскую, Абдулинскую, – что является главенствующим поисковым их признаком (рис. 19). Масштабность рифовых сооружений позволяет нам назвать их Волго-Тиманскими краевыми рифами. На Ю. Тимане карбонатные образования рифея подстилаются терригенными джежимской и визингской свитами, в Волго-Уральской области – терригенными осадками сарапульской и прикамской свит. Толщами заполнения в последней являются отложения серафимовской и абдулинской серий (рис. 20).

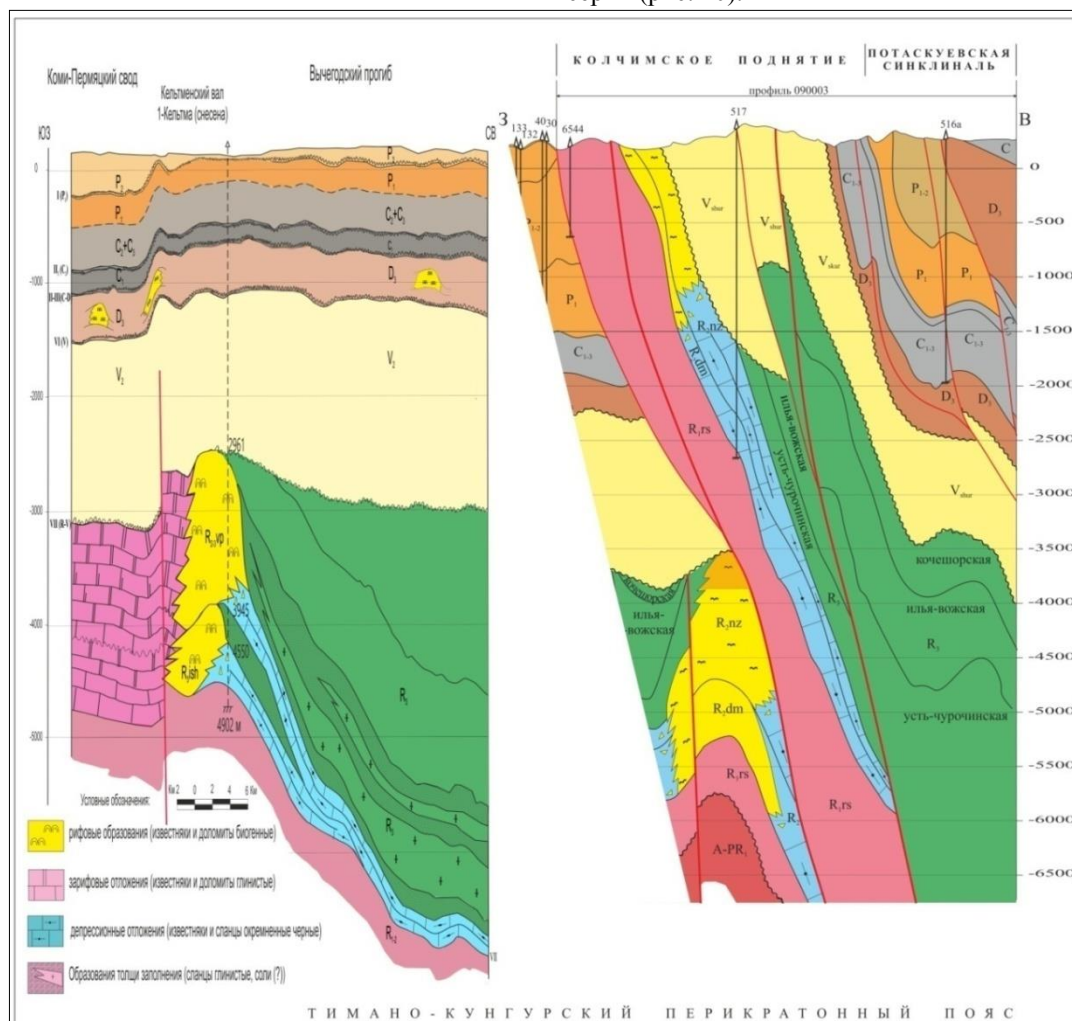


Рисунок 19 –Фрагменты Тимано-Кунгурского перикратонного пояса на широте Кельтменского вала и Полудова камня на геологических профилях по линиям VII-VII', VIII-VIII' (составили Б.П. Богданов, Ю.С. Кузьменко, 2016 г.)

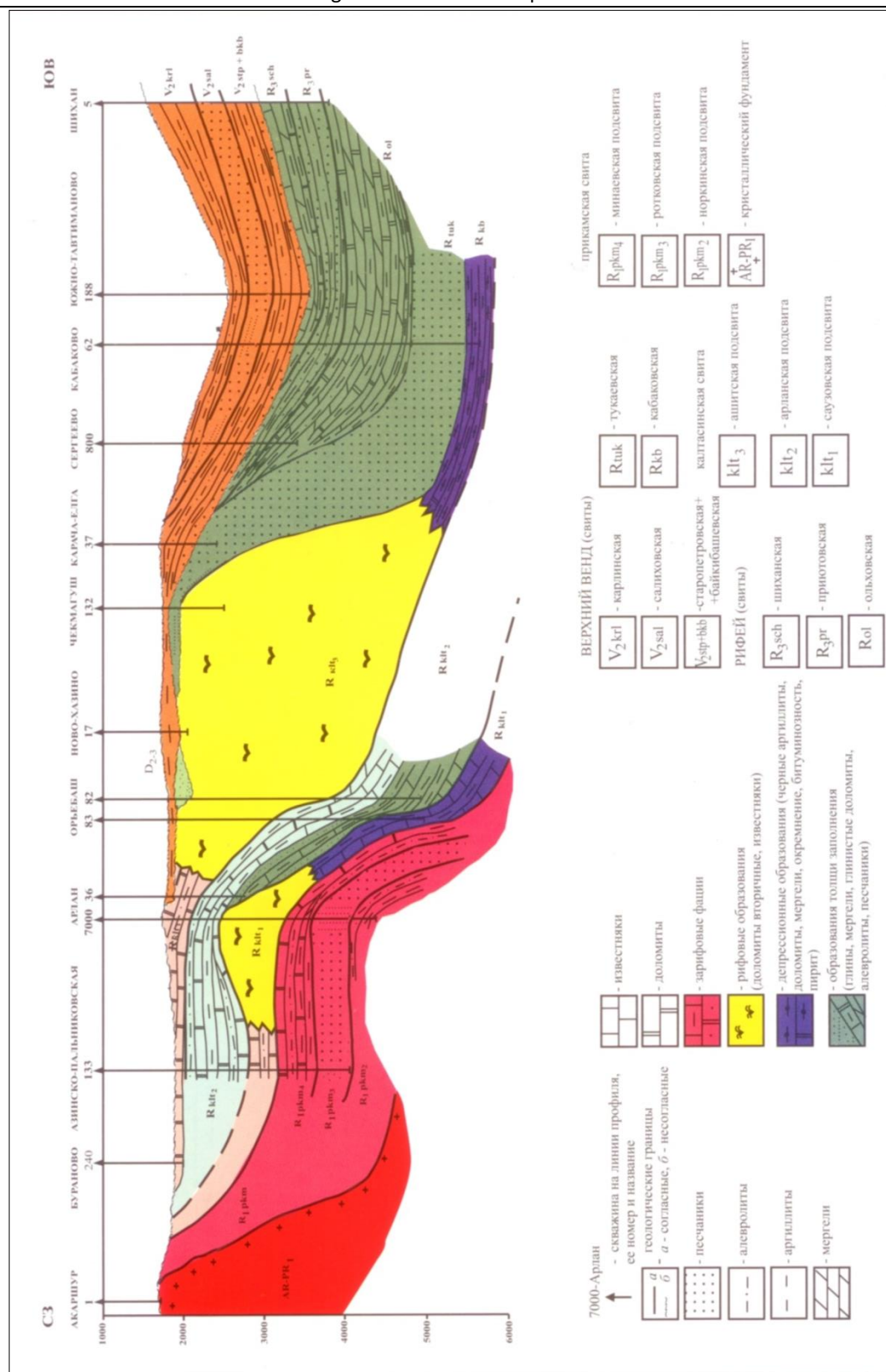


Рисунок 20 –Строение верхнепротерозойских отложений Камско-Бельского прогиба (составили И.К. Чепикова, Б.П. Богданов, 2003)

Континентальный склон Европейской платформы в верхнем докембрии контролировался второй барьерной рифовой рифейской зоной, названной нами Восточно-Европейским барьерным рифом, которая фиксируется образованиями микусинской, саткинской, малобакальской свит

центральной части Башкирского антиклинория, амдерминской, шокуринской, маньинской свит Пай-Хоя и Приполярного Урала, рифовыми карбонатами Новой Земли, Таймыра, Шпицбергена.

Литолого-формационный анализ строения свит, входящих в состав стратотипических серий

рифья Башкирского антиклинория и востока платформенной формы: бурзянской, юрматинской, каратавской, - показал, что данные серии, вероятно, являются синхронными: карбонатная часть каратавской серии соответствует калтасинской свите и обнаженному по взбросо-надвигам Каратау фрагменту одиночного рифа; разрезы г.г. Сатки, Бакала, Ямантау являются фрагментами Восточно-Европейского барьерного рифа, а юрматинская серия разделяла сближенные краевые и барьерный рифы.

Литолого-фациальная характеристика серий и свит верхнего протерозоя северо-восточной части Русского и Печорского геоблоков показывает, что данные блоки вступили в синеклизный этап развития не с венда, как принято считать, а с раннего рифея.

На протяжении от Башкирского антиклинория до Таймыра над зоной рифейского барьерного рифа мы можем видеть рифы ордовика, силура, девона, карбона, перми, что указывает на существование гигантского рифового сооружения, обрамлявшего Восточно-Европейский континент в рифее-ранней перми [7; 8] Этот барьерный риф мы предложили назвать Восточно-Европейским барьерным рифом.

Наличие рифейско-раннепермских барьерных рифов на окраине континента, обилие вулканитов и проявлений магматизма рифейско-палеозойского возраста к востоку от рифов в приосевой зоне Урала никак не позволяет считать окраину такого континента пассивной.

Открытые в России и мире в рифах, в том числе рифейско-раннепермского стратиграфического диапазона, месторождения углеводородов свидетельствуют о высоких перспективах Восточно-Европейского барьерного рифа на протяжении 5000 км от Пай-Хоя до Шпицбергена через Новую Землю, Таймыр, Северную Землю, Землю Франца Иосифа при его суммарной высоте в тысячи метров. Перспективен Волго-Тиманский риф на протяжении от Скандинавии до Башкирии.

Коры выветривания рифовых пород часто являются субстратом (или источником) для залежей бокситов, в том числе над рифейскими рифами Вежаю-Ворыквинского месторождения Четласского Камня, над верхнедевонскими рифами Южного Тимана, Среднего Урала, а потому над Восточно-Европейским барьерным рифом надо находить месторождения бокситов, кроме уже известных.

Уже сегодня на Елмачпарминской структуре Кельтменского вала можно бурить поисковую скважину для оценки нефтегазоносности Волго-Тиманского барьерного рифа.

Выводы:

1. После исчезновения масштабных материально-технических вложений в геологоразведочные работы Советского Союза остались недоиспользованными крупные объекты для прироста запасов углеводородов в большинстве нефтегазоносных областей Тимано-Печорской провинции. Такими объектами являются тектонический узел сочленения Варандей-Чернышевского авлакогена, Вашуткинско-Талотинской структурной зоны, гряды Чернышева, Коротахинской и Косью-Роговской впадин,

гряды Чернышева с Нововоргамусюрским валом, Лемвинский барьерный риф, ловушки под девонскими рифами, рифы перми-карбона Тимано-Печорской и Волго-Уральской провинций, пластовые и рифовые ловушки автохтона Вуктыльского нефтегазоконденсатного месторождения, рифейский Волго-Уральский барьерный риф.

В соответствии с представлениями академика А.Э. Конторовича, эти объекты могут соответствовать парадигме Губкина –Байбакова –Трофимука и должны опосредовываться в первую очередь.

2. Каждый из объектов и направлений имеет размеры от сотен километров в длину, сотен км² площади, амплитуду в сотни метров, содержит сотни рифов, обладает ловушками с поровыми, трещинными, каверно-порово-трещинными коллекторами. Все объекты являются источниками генерации УВ или расположены рядом с ними. Ресурсы названных объектов не всегда учтены при государственной оценке ресурсов.

3. Часть объектов находится частично или полностью в нераспределенном фонде недр, часть имеет недропользователей, которых надо принудить к более интенсивным работам для оценки их значимости для государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Антонов В.И., Иванов В.В., Гудельман А.А., Уткина О.Л., Казанцева А.Г. Новые сведения о строении поднятия Чернышева по результатам сейсморазведочных работ//Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: материалы XIV геол. съезда Респ. Коми.–Сыктывкар: Геопринт, 2004. Т. 2.–С. 7-9.
2. Богданов Б.П., Островский М.И., Ростовщиков В.Б., Сдобников В.Б. Новый перспективный район Лемвинского барьерного рифа//Геология, бурение и разработка газовых и газоконденсатных месторождений: экспресс информация Отечественный производственный опыт. Москва, 1987. –№ 3. – С. 4-7.
3. Богданов Б.П. Соленосные бассейны Европейской платформы и некоторые особенности тектоники в связи с перспективами нефтегазоносности //Геофизика. - 2004.- № 4. С. 55-59.
4. Богданов Б.П. Панкратова Е.И., Терентьев С.Э., Кузьменко Ю.С. Карбонатные постройки перми-карбона севера Тимано-Печорской провинции и их свойства. Нефтегазовая геология. Теория и практика.– 2014.– Т. 9.– № 3. http://www.ngtp.ru/rub/11/38_2014.pdf.
5. Богданов Б.П., Ростовщиков В.Б., Недилук Л.П. Макарова И.А., Сенин С.В. Тектонические и геохимические предпосылки нефтегазоносности гряды Чернышева. Нефтегазовая геология. Теория и практика.– 2016.– Т. 11.– № 2. http://www.ngtp.ru/rub/4/18_2016.pdf.
6. Богданов Б.П. Вероятность открытий месторождений углеводородов по верхнедевонскими рифами в Тимано-Печорской провинции. Нефтегазовая геология. Теория и практика.–2017.–Т. 12.–№ 3. http://www.ngtp.ru/rub/4/32_2017.pdf

7. Богданов Б.П. Волго-Тиманский и Восточно-Европейский рифейские барьерные рифы как индикаторы структурно-формационной зональности верхнего докембрия Восточно-Европейской платформы (в связи с перспективами нефтегазоносности). Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием: Геодинамика, вещество, рудогенез Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2017. с. 22-27.
8. Богданов Б.П., Ершова О.В., Недилук Л.П. Тиманский кряж как фрагмент Тимано-Кунгурского позднепротерозойского перикратонного пояса в связи с поисками углеводородов и россыпей. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием: Геодинамика, вещество, рудогенез Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2017. с. 27-32.
9. Гольдберг И.С. Природные битумы СССР (закономерности формирования и размещения) / И.С. Гольдберг. – Л.: Недра, 1981. – 195 с.
10. Грунис Е.Б., Богданов Б.П., Гагарин С.В. Давыденко Б.И. Перспективы нефтегазоносности сложнопостроенных тектонических элементов Тимано-Печорской провинции на примере гряды Чернышева//Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений.–2001.–№ 11. С. 28-33.
11. Грунис Е.Б., Ростовщиков В.Б., Богданов Б.П. Соли ордовика и их роль в особенностях строения и нефтегазоносности северо-востока Тимано-Печорской провинции.–2016.Георесурсы, 2016. Т. 18. № 1. С. 14-25.
12. Гудельман А.А., Казанцева А. Г., Уткина О.Л. Перспективы нефтегазоносности надвиговой системы поднятия Чернышева//Перспективы нефтегазоносности Предуральяского прогиба: материалы научно-практической конференции.–Екатеринбург, 2004.–С. 195-201.
13. Данилов В.Н., Огданец Л.В., Макарова И.Р., Гудельман А.А., Суханов А.А., Журавлев А.В. Основные результаты изучения органического вещества и УВ-флюидов Адакской площади. Нефтегазовая геология. Теория и практика. –2011. - Т. 6. - № 2. - http://www.ngtp.ru/rub/1/22_2011.pdf
14. Иванов В.В., Торопов В. А., Уткина О.Л., Гудельман А.А. Геологическое строение Лемвинского поперечного опускания по результатам геологоразведочных работ ООО "Газпром переработка". Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений.– 2010. - № 3. с. 10-24.
15. Конторович А.Э., Эдер Л.В., Филимонова И.Ф., Мишенин М.В., Мочалов Р.Ю., Немов С.М., Ажбакова А.Г. Парадигма и стратегические направления геологоразведочных работ на нефть и газ в Российской Федерации в первые десятилетия XXI века. Сибирское отделение РАН. Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука. –2015.
16. Панкратова Е.И., Богданов Б.П. Геологические предпосылки выявления пластовых залежей в отложениях нижней перми-карбона автохтона Вуктыльского нефтегазоконденсатного месторождения. Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2015. - Т. 10. - № 3. - http://www.ngtp.ru/rub/4/30_2015.pdf.
17. Панкратова Е.И., Юнусова Л.В., Богданов Б.П. Комплексный анализ геолого-геофизических данных и параметров разработки для обоснования системы пластовых залежей в аллохтоне Вуктыльского нефтегазоконденсатного месторождения. Георесурсы, 2016. Т. 18. № 2. С. 87-93. DOI: 10.18559/grs.18.2.2.
18. Прищепа О.М., Богданов Б.П., Недилук Л.П., Терентьев С.Э. Крупные поисковые объекты нефти и газа Коротайхинской впадины и ее обрамления. Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Тимано-Печорского Научно-исследовательского Центра (сентябрь 2013). - Киров: ООО "Кировская областная типография", 2013. с. 80-89.
19. Тимонин Н.И. Тектоника гряды Чернышева. –Л.: Наука, 1975. - 130 с.
20. Уткина О.Л., Гудельман А.А., Иванов В.В. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности центральной части поднятия Чернышева по результатам сейсморазведочных работ//Мировые ресурсы и запасы газа и перспективные технологии их освоения (WGRR): тезисы докладов I Международной научно-практической конференции (г. Москва, 26-27 ноября 2007 г.).– М.: ВНИИГАЗ, 2007. с. 90- 92.
21. Чернов Г.А. Палеозой Большеземельской тундры и перспективы его нефтегазоносности. М.: Наука, 1972, 316 с.

УДК 502.5.+614.7:049.3

RISK ASSESSMENT FOR POPULATION HEALTH FROM THE INFLUENCE OF EMISSIONS OF POLLUTANTS OF CONFECTIONERY FACTORY

Rybalova O.

PhD, associate professor of National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv

Gakhov V.

Master of environmental safety of National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv

**ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ КОНДИТЕРСКОЙ ФАБРИКИ****Рыбалова О.***канд. техн. наук, доцент Национального университета гражданской защиты Украины, Харьков***Гахов В.***магистр экологической безопасности**Национального университета гражданской защиты Украины, Харьков***Abstract**

The article presents two methodical approaches for the health risk assessment of the population under the influence of pollutant emissions of atmospheric air. This is a risk assessment for the public health under the influence of the confectionery factory emissions. The paper analyzes the advantages and disadvantages of methodological approaches to risk assessment for public health, which is important for further development of methodology for determining the level of environmental hazard of industrial enterprises.

Аннотация

В статье представлены два методических подхода к оценке риска для здоровья населения при воздействии выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Дана оценка риска для здоровья населения при воздействии выбросов кондитерской фабрики. В работе проанализированы преимущества и недостатки методических подходов к оценке риска для здоровья населения, что является актуальным для дальнейшего развития методологии определения уровня экологической опасности промышленных предприятий.

Keywords: health risk, environmental hazard, pollutant emissions, population health, confectionery factory**Ключевые слова:** риск для здоровья, экологическая опасность, выбросы загрязняющих веществ, здоровье населения, кондитерская фабрика**ВВЕДЕНИЕ**

Проблема сохранения окружающей природной среды и здоровья населения в условиях возрастающей антропогенной нагрузки является чрезвычайно актуальной. Загрязнение окружающей природной среды выбросами промышленных предприятий является причиной развития онкологических заболеваний, особенно верхних дыхательных путей. Этой проблеме посвящено большое количество научных исследований во многих странах мира.

Качество воздуха во многих крупных городах является одной из важнейших экологических проблем, которая серьезно влияет на здоровье населения и является причиной целого ряда острых и хронических заболеваний. В работе [1] представлены исследования по оценке последствий загрязнения атмосферного воздуха для здоровья жителей Тегерана. С помощью модели AirQ была дана оценка относительного риска, уровня заболеваемости и смертности вследствие повышенного содержания диоксида азота и озона. Результаты исследования показали, что уровень загрязнения воздуха вырос в Тегеране, что требует более пристального внимания властей к мониторингу атмосферного воздуха.

Обзор научной литературы, изданной в Бразилии, посвящен проблеме влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения [2]. Были проанализированы физико-химические характеристики загрязняющих веществ с целью определения их влияния на дыхательную систему человека. Исследования показали, что риск госпитализации по причине респираторных заболеваний выше у детей, чем у взрослого населения.

Действительно, определить взаимосвязь между состоянием окружающей среды и возникновением заболеваемости очень сложно, так как на

здоровье населения влияют не только неудовлетворительное качество окружающей среды, но и профессиональные факторы, способ жизни, социальные факторы и многое другое. Поэтому для исследования влияния экологических факторов на здоровье лучше рассматривать их воздействие на детей, так как именно дети наиболее чувствительно реагируют на загрязненный воздух, некачественные продукты питания и воду. Кроме этого, медицинские учреждения ведут постоянные наблюдения за здоровьем дошкольников и школьников.

Авторы исследования [3] отмечают, что основная проблема в эпидемиологическом анализе последствий воздействия загрязнения воздуха на здоровье населения является оценка индивидуального риска для пациентов группы риска. Оценка индивидуального воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье детей, живущих в районах высокого риска (Милаццо - Валье-дель-Мела в Сицилии, Италия) были проведены с помощью географических информационных систем (ГИС). Были проведены наблюдения за качеством воздуха в каждом школьном дворе изучаемого района с ноября 2007 по апрель 2008 года. В качестве независимых переменных в модели были включены условия землепользования, высота, расстояние до основных дорог и плотность населения. Проведено прогнозирование отдельных уровней воздействия для всех детей от 6 до 12 лет, которые посещают начальную школу в различных точках исследуемой области. Авторы сделали вывод, что универсальная модель «Байесовский кригинг» является полезным инструментом для оценки воздействия загрязнителей окружающей среды на здоровье населения.

Во многих странах мира различными методами проводят исследования влияния загрязнения

окружающей природной среды на здоровье населения. Наиболее распространенным и эффективным подходом к установлению связи между состоянием окружающей среды и здоровьем населения являются методы оценки риска.

Под оценкой риска понимается процесс анализа гигиенических, токсикологических и эпидемиологических данных мониторинга для определения количественной вероятности неблагоприятного влияния на здоровье населения вредных факторов окружающей среды [4].

Целью этой статьи является сравнение двух различных методических подходов к оценке риска для здоровья населения. Для примера выбрана крупная кондитерская фабрика, которая находится в центре индустриального города и ее выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, безусловно, влияют на здоровье населения.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Во многих странах мира используют методы оценки риска для здоровья населения для проведения экологической экспертизы и аудита, определения зон экологического бедствия, экологического контроля и обоснования планов по охране окружающей среды. Результаты оценки риска позволяют определить целесообразность, приоритетность и эффективность природоохранных мероприятий с целью уменьшения неблагоприятного воздействия окружающей природной среды на здоровье населения [5].

На территории Украины действуют методические рекомендации по оценке риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха [6], которые основываются на американском методическом подходе.

Согласно научного подхода Агентства по охране окружающей среды США оценка риска для здоровья населения осуществляется отдельно для канцерогенных и неканцерогенных загрязняющих веществ [7].

Для оценки канцерогенного риска для каждого загрязняющего вещества рассчитывается средняя пожизненная ежедневная доза (LADI) по формуле [4-9]:

$$LADI = \frac{(C/W) \times V \times F \times D}{T}, \quad (1)$$

где C – концентрация загрязняющего вещества, мг/м³;

W – вес тела индивидуума, кг;

V – потребление индивидом контактной среды, м³/сут;

F – частота события контакта с носителем, дней/год;

D – период экспозиции, лет;

T – период осреднения дозы, дней.

Канцерогенный риск определяется по формуле [4-9]:

$$CR = SF \times LADI, \quad (2)$$

где CR – вероятность заболеть раком, безразмерная (обычно выражается в единицах 1: 1000000)

SF – вероятность получения ракового заболевания в случае приема единичной дозы LADI.

Канцерогенный риск считается приемлемым при значениях 10^{-4} – 10^{-6} и на этом уровне, как правило, устанавливаются гигиенические нормативы [7].

Риск развития неонкологических заболеваний определяется коэффициентом опасности (HQ) на основе вычисления кратности превышения референтной (безопасной) дозы по формуле [8]:

$$HQ = AD/RfD \text{ або } HQ = AC/RfC, \quad (3)$$

где HQ – коэффициент опасности;

AD – средняя доза, мг/кг;

AC – средняя концентрация, мг/м³;

RfD – референтная (безопасная) доза, мг/кг;

RfC – референтная (безопасная) концентрация, мг/м³.

При комбинированном влиянии химических веществ определяется индекс опасности (HI) как сумма коэффициентов опасности для отдельных загрязняющих веществ по формуле [4-9]:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (4)$$

Считается, что вероятность развития вредных эффектов возрастает пропорционально увеличению HQ . В работе [11] предложена классификация уровней опасности в зависимости от величины HI .

Характеристика уровней опасности на основе оценки неканцерогенного риска представлена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация уровней опасности

Уровень опасности	Коэффициент /индекс опасности, (HQ/HI)	Характеристика уровня риска
Минимальный	$\leq 0,1$	риск возникновения вредных эффектов отсутствует
Низкий	0,1 - 1	риск возникновения вредных эффектов является пренебрежительно малым
Средний	1 - 5	риск развития вредных эффектов у особо чувствительных подгрупп населения (недопустим для населения, допустим для производственных условий)
Высокий	5 - 10	риск развития неблагоприятных эффектов у большей части населения
Чрезвычайно высокий	≥ 10	массовые жалобы, возникновение хронических заболеваний

Необходимо отметить, что американская система мониторинга окружающей природной среды очень отличается от украинской, и для многих загрязняющих веществ отсутствуют референтные дозы и концентрации. Адаптация американской методики определения риска для здоровья населения представлена в работах [10,11]. Авторы предлагают в случае отсутствия референтных концентраций (RfC) использовать предельно-допустимые концентрации.

Таким образом, эта методика может применяться для оценки риска для здоровья населения для различных экспозиционных групп, проживающих на загрязненных территориях или работающих на вредных производствах с учетом необходимой адаптации.

Другой методический подход к оценке риска для здоровья населения разработан под руководством профессора Новикова С.Н. [4,12]. Преимуществом этой методики является то, что основой ее является отечественный гигиенический подход. Соблюдение норматива предельно допустимой концентрации (ПДК) гарантирует отсутствие неблагоприятных для здоровья эффектов, а его превышение может вызвать вероятность (риск) увеличение заболеваемости населения, что позволяет распределять уровни загрязнения на несколько степеней – от допустимого (или приемлемого) до чрезвычайно опасного.

Как эффект оценивается не риск появления дополнительных случаев заболеваний, а вероятность

рефлекторных реакций (ощущение раздражения, неприятного запаха и т.д.) или эффектов психологического дискомфорта, также расценивается как факт нарушения здоровья. Данный подход применяется при уровне загрязнения компонента окружающей среды до 10 – 15 ПДК.

Оценка потенциального риска для здоровья населения основана на логарифмической зависимости от уровней воздействия загрязняющих веществ и позволяет адекватно интегрировать их, потому что представляет возможную характеристику появления рефлекторных реакций организма и других вредных эффектов.

Оценка потенциального риска для здоровья населения исчисляется отдельно в зависимости от качества атмосферного воздуха, питьевой воды, водных объектов, почвы, продуктов питания, уровня шума, радиационного загрязнения территории, электромагнитного излучения.

Потенциальный риск для здоровья населения при хроническом воздействии загрязнения атмосферы определяется по формуле [4]:

$$\text{Risk} = 1 - \exp(\ln(0.84) \times (C / \text{ПДК})^b / K_z), \quad (5)$$

где K_z - коэффициент запаса, определяется по табл. 2;

b - коэффициент, который учитывает класс опасности загрязняющих веществ в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Значения коэффициентов K_z и b для веществ различных классов опасности

Класс опасности загрязняющих веществ	Коэффициент запаса K_z	Коэффициент b
1	7,5	2,35
2	6,0	1,28
3	4,5	1,0
4	3,0	0,87

При трактовке полученных величин потенциального риска для здоровья населения пользуются следующей ранговой шкалой (табл.3) [13,14].

Таблица 3

Характеристика потенциального риска для здоровья населения

Risk	Класс	Характеристика риска
<0,1	1	незначительное влияние на здоровье населения
0,1 – 0,19	2	слабое влияние, предельные хронические эффекты
0,2 – 0,59	3	значительное влияние, тяжелые хронические эффекты
0,6 – 0,89	4	большое влияние, тяжелые острые эффекты
0,9 – 1,0	5	очень большое влияние на здоровье населения

Потенциальный риск для здоровья населения при комплексном влиянии загрязняющих веществ оценивается по правилу умножения вероятностей, где как множитель выступают не величины риска здоровью, а значение, которые характеризуют вероятность его отсутствия [13,14]:

$$\text{Risk}_{\text{нбг}} = 1 - (1 - \text{Risk}_1) \times (1 - \text{Risk}_2) \times \dots \times (1 - \text{Risk}_n), \quad (6)$$

где Risk – потенциальный риск комплексного влияния загрязняющих веществ;

$\text{Risk}_1, \dots, \text{Risk}_n$ – потенциальный риск влияния каждого отдельного загрязняющего вещества.

Оценка риска здоровью населения позволяет также ранжировать риски по отдельным загрязняющим веществам с целью установления причины загрязнения на основе идентификации наиболее опасных источников антропогенного воздействия на состояние окружающей среды.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

С целью определения преимуществ и недостатков двух методов оценки риска для здоровья населения был проведен расчет для выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от кондитерской фабрики.

Кондитерская фабрика "Харьковчанка" является производителем различных кондитерских изделий: конфет, шоколада, тортов, карамели и др. Общая проектная мощность современного производства 34,6 тыс. тонн продукции в год. Технологией производства кондитерских изделий предусматривается дробление и помол какао-бобов, орехов до необходимой кондиции, приготовления разнообразных начинок для конфет из сахара, патоки, муки, фруктовых соков, сгущенного молока, пищевых жиров и примесей, изготовление шоколада, выпечка вафельных коржей и бисквитов, изготовление тортов.

Кондитерская фабрика "Харьковчанка" основана более ста лет назад и расположен на четырех промышленных площадках. Планирование площадок и окружающая их жилая застройка обусловлена историческим состоянием застройки города Харькова в конце XIX и первой половины XX веков.

Главная производственная площадка кондитерской фабрики находится в центральной части города Харьков (площадка № 1). На этой территории расположены: котельная, шоколадный цех, конфетно-шоколадный цех, ирисо-конфетный цех, карамельный цех, столярная мастерская, механическая мастерская, компрессорная, склады, вспомогательные помещения.

Автотранспортный участок предприятия и склады расположены на площадке № 2, где находятся гаражи для ремонта машин на 4 бокса, стоянка автотранспорта на двадцать автомобилей на открытой площадке, склады. В гараже также расположена аккумуляторная, оснащенная вытяжной вентиляцией.

Кондитерский цех расположен на площадке № 3. На территории цеха расположены: котельная, главный корпус, ирисо-дражежное отделения, зефирное отделение, лаборатория, участок изготовления тортов, механическая мастерская.

Складское хозяйство кондитерской фабрики находится в Роганской промышленной зоне (площадка №4). На этой площадке не выполняются работы, которые приводят к выбросам загрязняющих веществ в атмосферу. Отопление сооружений выполняется от районной котельной.

При выполнении работ в атмосферный воздух попадают характерные для кондитерского производства загрязняющие вещества: пыль какао-бобов, сахара, крахмала, а также вещества, которые образуются при сжигании природного газа и ремонтных работах – оксиды азота, углерода, пыли древесины, абразивно-металлический, сварочные аэрозоли.

Всего на предприятии находится 41 организованное и 5 неорганизованных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Количество нормированных загрязняющих веществ, образующихся при работе предприятия – 26. Основными загрязняющими веществами являются продукты сгорания природного газа – оксиды азота и углерода, пыль какао-бобов. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 24,674 т/год.

На основе данных о приземных концентрациях веществ на границе жилой зоны дана оценка риска для здоровья населения в соответствии с американской и российской методиками.

Кондитерская фабрика не выбрасывает канцерогенные вещества, поэтому был рассчитан индекс опасности для нескольких контрольных точек промышленных площадок № 1 – 3. Значения индекса опасности соответствуют 3 – 4 классу опасности в соответствии с табл. 1. (рис.1 – 3).

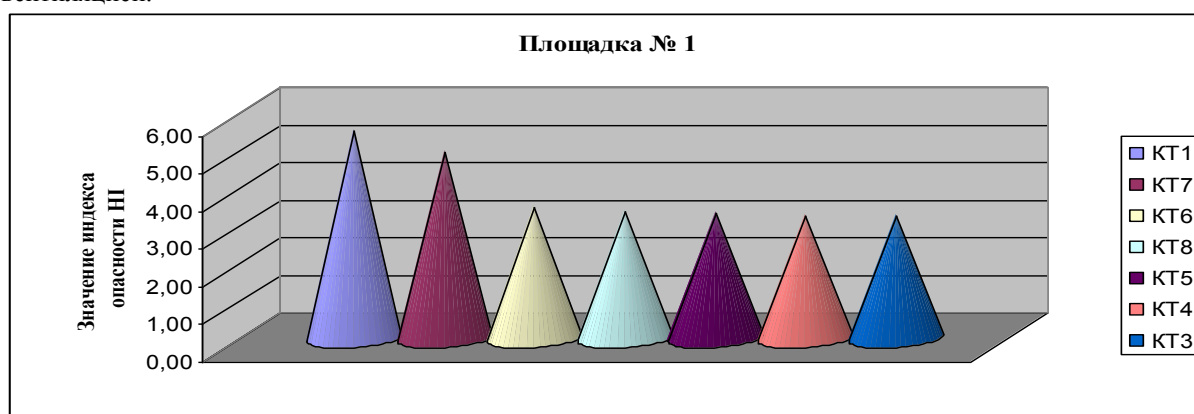


Рис.1 Ранжирование контрольных точек на площадке № 1 кондитерской фабрики по величине индекса опасности (HI)

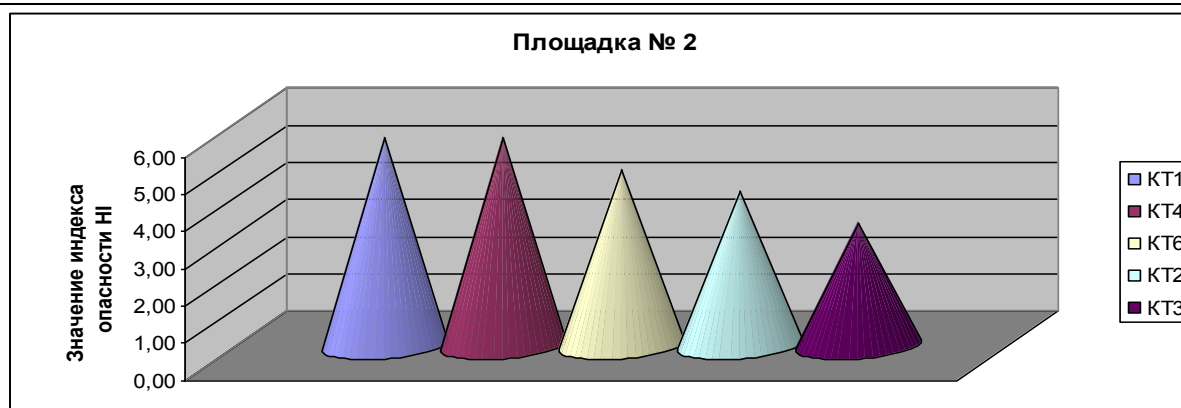


Рис.2 Ранжирование контрольных точек на площадке № 2 кондитерской фабрики по величине индекса опасности (HI)

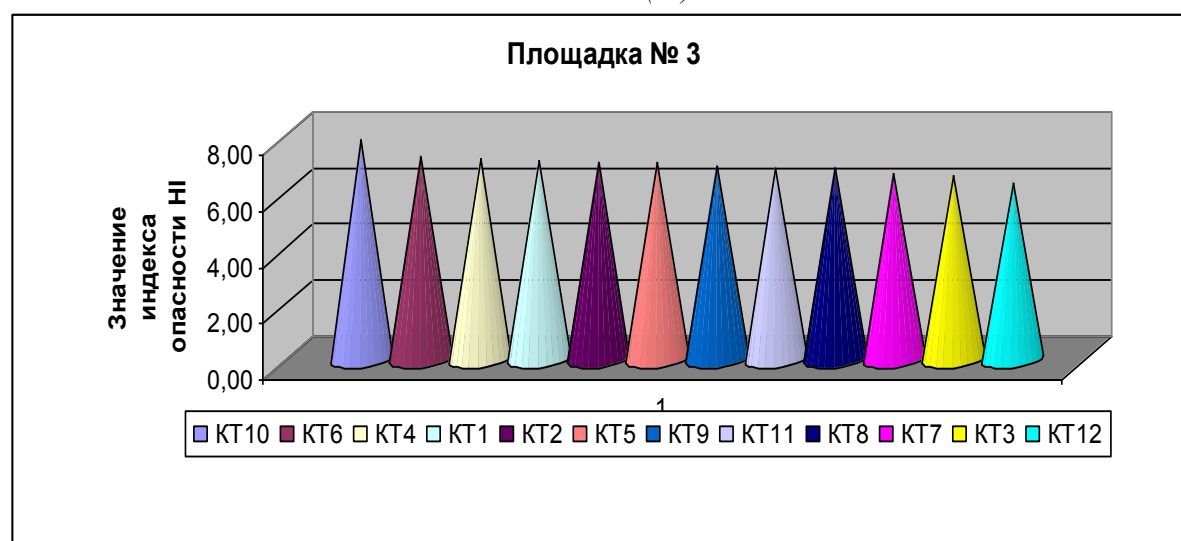


Рис.3 Ранжирование контрольных точек на площадке № 3 кондитерской фабрики по величине индекса опасности (HI)

Расчеты показали, что наибольшую опасность для здоровья населения представляет площадка № 3. Значения индекса опасности (HI) колеблются от 6,52 до 7,81, что соответствует 4 классу (риск развития неблагоприятных эффектов у большей части населения).

Результаты оценки потенциального риска для здоровья населения показывают, что выбросы загрязняющих веществ на всех 3 промышленных площадках соответствуют 1 – 2 классу опасности (слабое и незначительное влияние на здоровье населения), и только в контрольной точке № 12 на площадке № 3 – значительное влияние на здоровье населения (табл. 4).

Таблица 4

Потенциальный риск для здоровья населения при влиянии выбросов загрязняющих веществ кондитерской фабрики

Точка №	Risk	Класс	Характеристика риска
Площадка 1			
КТ1	0,11	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ3	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ4	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ5	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ6	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ7	0,10	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ8	0,07	1	Незначительное влияние на здоровье населения
Площадка 2			
КТ1	0,09	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ2	0,09	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ3	0,08	1	Незначительное влияние на здоровье населения
КТ4	0,09	1	Незначительное влияние на здоровье населения

КТ6	0,08	1	Незначительное влияние на здоровье населения
Площадка 3			
КТ1	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ2	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ3	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ4	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ5	0,16	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ6	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ7	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ8	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ9	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ10	0,15	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ11	0,14	2	Слабое влияние на здоровье населения
КТ12	0,26	3	Значительное влияние на здоровье населения

Необходимо отметить, что на границе санитарно-защитных зон и на границе жилой зоны все загрязняющие вещества не превышают их предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые выбросы не нарушены. С этой точки зрения, метод оценки потенциального риска для здоровья населения больше соответствует действительности.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка риска для здоровья населения по американской и по российской методике показала разный уровень опасности выбросов загрязняющих веществ кондитерской фабрики..

Сравнение методических подходов к оценке риска для здоровья населения показало несколько недостатков американской методики:

1) не совпадают показатели украинской и американской систем мониторинга окружающей природной среды, особенно для поверхностных вод;

2) расчет индекса опасности основан на простом суммировании кратности превышения референтных доз без учета эффекта суммации (синергизма) веществ и без учета класса опасности;

3) концепция беспорогового риска (то есть любое вещество в любой концентрации влияет на здоровье человека) приводит к завышению значений рисков;

4) для каждого загрязняющего вещества указывают конкретные заболевания, которые могут быть увеличены по сравнению с фоновой заболеваемостью, но иногда это весьма сомнительные выводы о заболеваниях, особенно при определении риска для здоровья населения при рекреационном водопользовании;

5) методика оценки потенциального риска для здоровья населения основана на том, что если загрязняющие вещества превышают соответствующие ПДК, то есть вероятность возникновения неблагоприятных эффектов или увеличение заболеваемости (при этом не указывают конкретные заболевания);

6) оценка потенциального риска для здоровья населения основана на отечественной системе предельно допустимых концентраций (ПДК) и учитывает класс опасности вещества;

7) потенциальный риск для здоровья населения определяется логарифмической зависимостью, что приемлемо для определения вероятности.

Анализ методических подходов к оценке риска для здоровья населения показал перспективность применения методики оценки потенциального риска при определении уровня опасности промышленных предприятий.

ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ двух методических подходов для оценки риска для здоровья населения при влиянии выбросов загрязняющих веществ. Показаны достоинства и недостатки этих методов.

2. Проведена оценка риска для здоровья населения при влиянии выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от кондитерской фабрики. Наиболее опасной является промышленная площадка № 3, так как значения индекса опасности (НИ) соответствуют 4 классу (риск развития неблагоприятных эффектов у большей части населения).

3. Значения потенциального риска для здоровья населения соответствуют 1 – 2 классу опасности (слабое и незначительное влияние на здоровье населения), что более адекватно отражает существующую ситуацию на предприятии.

4. Американская методика оценки риска для здоровья населения требует адаптации для применения ее при современной системе государственного мониторинга окружающей природной среды.

5. Более перспективной для применения является методика оценки потенциального риска для здоровья населения, которая основана на отечественной системе мониторинга и нормирования загрязняющих веществ (ПДК). Ранжирование рисков по отдельным загрязняющим веществам позволяет установить причины загрязнения на основе идентификации наиболее опасных источников антропогенного воздействия на состояние окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Fallah Jokandan S, Kermani M, Aghaei M, Dolati M. (2016). Estimation the Number of Mortality Due to Cardiovascular and Respiratory disease, Attributed to pollutants O₃, and NO₂ in the Air of Tehran.

jhc. 2016; 1 (4):1-11
URL: <http://jhc.mazums.ac.ir/article-1-125-en.html>

2. Beatriz Fátima Alves de Oliveira¹; Eliane Ignotti; Sandra S. Hacon (2011). A systematic review of the physical and chemical characteristics of pollutants from biomass burning and combustion of fossil fuels and health effects in Brazil. Cad. Saúde Pública vol.27 no.9 Rio de Janeiro Sept. 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000900003>

3. Ana M. Vicedo-Cabrera, Annibale Biggeri, Laura Grisotto, Fabio Barbone, Dolores Catelan (2013) A Bayesian kriging model for estimating residential exposure to air pollution of children living in a high-risk area in Italy. DOI: <https://doi.org/10.4081/gh.2013.57>

4. Киселев А.Ф. Оценка риска здоровью [Текст] / А. Ф. Киселев, К. Б. Фридман. – СПб. : Питер, 1997. – 100 с

5. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв і др. – Х.: НУГЗУ, 2015. – 419 с

6. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: МР 2.2.12-142-2007. – [Чинний від 13-04-2007]. – К., 2007. – 40 с

7. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). – Режим доступу : <http://www.epa.gov/iris>

8. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 № 184. Київ, 2007. – 40 с

9. Лисиченко Г.В. Методологія оцінювання екологічних ризиків [монографія] / Г.В. Лисиченко, Г.А. Хміль, С.В. Барабанов. – Одеса: Астропринт, 2011. – 368 с

10. Рибалова О.В. Оцінка ризику виникнення надзвичайних ситуацій екологічного характеру в Луганській області [Текст] / Рибалова О. В., Белан С. В., Савічев А. А. // Проблеми надзвичайних ситуацій : зб. наук. пр. / НУЦЗУ — 2013. – Вип. 17. – С. 152 – 163

11. Рибалова О.В., Белан С.В. Комплексна оцінка екологічної небезпеки промислового підприємства на прикладі Зміївської ТЕС / ScienceRise Том 5, № 2(5) (2014) – С.43 – 49

12. Научно-практические исследования по проблеме “Научные основы комплексной оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека” в 2001 г. [Текст] / С.М. Новиков, Т.А. Шашина, Е.А. Шашина [та ін.] // Гигиена и санитария. – 2002. – № 6. – С. 87 – 89

13. Гриценко, А.В. Оценка потенциального риска здоровью населения Украины при неблагоприятном влиянии факторов окружающей среды [Текст] / Гриценко А.В., Рибалова О.В., Ильченко Л.Ю. / Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Киев: Техника, 2005. Вип.63. Сър. Техн. науки. С.161 – 171

14. Рыбалова О.В., Артемьев С.Р. Определение безопасности рекреационного водопользования [Текст] / Norwegian Journal of development of the International Science, №11/2017, VOL.1 – 19-25

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS WITH LIQUID GLASS FOR WATER SHUT-OFF TREATMENT IN PRODUCTION WELLS

Abdeli D.

*Doctor of Technical Sciences, Professor of KazNTRU named after K.I.Satpayev,
Republic of Kazakhstan, c. Almaty*

Yskak A.

*Master of Technical Sciences, doctoral student, KazNTRU named after K.I.Satpayev,
Republic of Kazakhstan, c. Almaty*

Wisup Bae

*Doctor of Technical Sciences, Professor of Sejong university,
South Korea, c. Seoul*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ С ЖИДКИМ СТЕКЛОМ ДЛЯ ВОДОИЗОЛЯЦИИ ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН

Абдели Д.Ж.

*Доктор технических наук, профессор КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, Республика Казахстан,
г. Алматы*

Ыскак А.С.

*Магистр технических наук, докторант, КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, Республика Казахстан,
г. Алматы*

Висап Бай

Доктор технических наук, профессор университета Сежонг, Южная Корея, г. Сеул

Abstract

This article is aimed at the development of waterproofing technology for plantar water with the use of plugging materials based on liquid glass and micro cement. The results of laboratory studies and evaluation of the

effectiveness of the use of liquid glass (sodium silicate) are presented. The use of waterproofing composition in the processing of production wells will reduce the volumes of water produced and increase their productivity

Аннотация

Данная статья нацелена на разработку технологии водоизоляции подошвенных вод с применением тампонажных материалов на основе жидкого стекла и микроцемента. Представлены результаты лабораторных исследований и оценка эффективности применения жидкого стекла (силиката натрия). Применение водоизоляционного состава при обработке добывающих скважин позволит снизить объемы попутно добываемой воды и увеличить их производительность.

Keywords: well, water shut-off treatment, sodium silicate, cross-linker

Ключевые слова: скважина, водоизоляция, силикат натрия, гелеобразующий агент

На последних стадиях разработки на месторождениях нефти и газа стоит острая проблема с добычей излишней пластовой попутной воды, которая вызывает ряд проблем, связанных с добычей, таких как снижение объема добычи нефти, увеличение стоимости и проблемы окружающей среды. Избыточная добыча воды может значительно увеличить затраты, связанные со снижением объема добычи нефти, увеличение стоимости и проблемы окружающей среды. Факторами, которые могут спровоцировать ранний прорыв воды, являются вязкие силы, высокая вертикальная проницаемость и наличие естественных переломов, разломов и слоев с высокой проницаемостью. Усовершенствованные методы извлечения нефти, такие как закачка газа и воды, также способствуют производству нежелательных жидкостей. Ранний прорыв воды кроме снижения добычи нефти, увеличивает требования к размеру и мощности поверхностных сооружений (сепарация, обработка, обработка, повторная закачка) и создает проблемы, связанные с подъемом нефти. Ресурсы искусственного подъема, такие как газовые подъемники, погружные насосы или насосы-штанговые насосы, могут быть реализованы для содействия производству пластовых флюидов. Добытая вода содержит незначительные части углеводородов, песка, металлов и химикатов. Чтобы избежать проблем с добытой водой и пластом, например, закупоривание пор и коррозии, полученную воду необходимо обработать перед нагнетанием. Наконец, из-за экологических норм добываемая вода не может быть утилизирована непосредственно в море на море, поскольку она содержит вещества, которые могут быть вредными для окружающей среды. В результате добываемая вода также должна быть обработана до ее выгрузки в море, что еще больше увеличивает стоимость обработки питьевой воды.[1]

В последние годы основное внимание уделяется использованию экологически чистых силикатных гелей для изоляции пластовой воды. Цель изоляции потока воды заключается в сокращении обводненности и повышении добычи нефти. Силикаты были предложены в качестве закупоривающих агентов при изоляции воды еще в 1920-х годах [2] и были использованы для сокращения добычи воды в нефтяной промышленности с 1990-х годов [3].

В полном литературном обзоре использования силикатного геля как закупоривающего

агента и как для модификации профиля пластов в нефтяной промышленности всказывались несколькими авторами [4,5].

Авторами Krumrine, P.H. и Boyce, S.D. [6] были написаны многочисленные статьи и патенты о химическом составе силиката натрия, которые используются в нефтяных месторождениях при цементации.

Силикатные системы натрия демонстрируют определенные преимущества характеристик, которые являются очень подходящими как для применения в неглубоких, так и для глубоких месторождений (водоподобная вязкость дает возможность контролировать время гелеобразования), стойкость к кислотной среде на месте хранения и экологически чистую химическую систему. Гелеобразование Na-силиката можно контролировать многочисленными неорганическими и органическими соединениями. Это делает Na-силикат подходящим для модификации проницаемости пласта, который был впервые предложен Миллсом около столетия назад [2]. Однако Na-силикат в основном применялся в процессах изоляции воды вблизи скважины [2,7,8].

Na-силикат является общим названием для семейства неорганических соединений, состоящих из диоксида кремния (диоксида кремния) и оксида натрия в различных пропорциях $[(\text{SiO}_2)_n : \text{Na}_2\text{O}, n < 4]$. Молярное соотношение между кремнеземом и оксидом натрия (n) играет важную роль в химическом поведении Na-силиката [9]. Он поставляется коммерчески в виде раствора с pH в диапазоне 11-13 и с уменьшением щелочности n .

Процесс химии и полимеризации силикатных гелей является сложным. Время гелеобразования силикатного геля зависит от нескольких параметров, таких как pH, температура и концентрация компонентов. Образование геля в модели диктуется химической реакцией, внедряемой в симулятор, и скоростью реакции реагентов.

Концентрация и pH раствора Na-силиката изменяются по мере того, как раствор вводится в резервуар, что значительно влияет на кинетику гелеобразования. Изменение pH зависит от буферной емкости смешанного пласта и раствора Na-силиката, а pH пластовой воды зависит от минералогии породы [10]. Высокая соленость пластовой воды влияет на кинетику гелеобразования Na-силиката, а также возможность осаждения. Осаждение происходит главным образом в присутствии двухвалентных ионов, таких как Ca^{2+} и

Mg^{2+} . В случаях, когда ожидается осаждение, обычной практикой является предварительная промывка пласта низкосоленовой (пресной) водой (LSW). Температура пластового резервуара играет важную роль в кинетике гелеобразования и осаждении.

pH различных растворов Na-силикатов был получен путем разбавления исходного Na-силиката от 35 до 0,02 мас.% пресной воды. [11]. Как показано на рисунке 1, предельное изменение pH демонстрируется до тех пор, пока содержание Na-

силиката не достигнет примерно 6 мас.% разбавленного исходного Na-силиката (в дальнейшем будет использоваться только вес.% Na-силиката). Это может указывать на высокую буферную емкость Na-силиката выше 6 вес.%. Значительная разница в pH наблюдается для разбавленного Na-силиката ниже 3 вес.%. Содержание Na-силиката в диапазоне от 3 до 6 вес.% можно использовать как для экспериментального так и для промышленного применения.

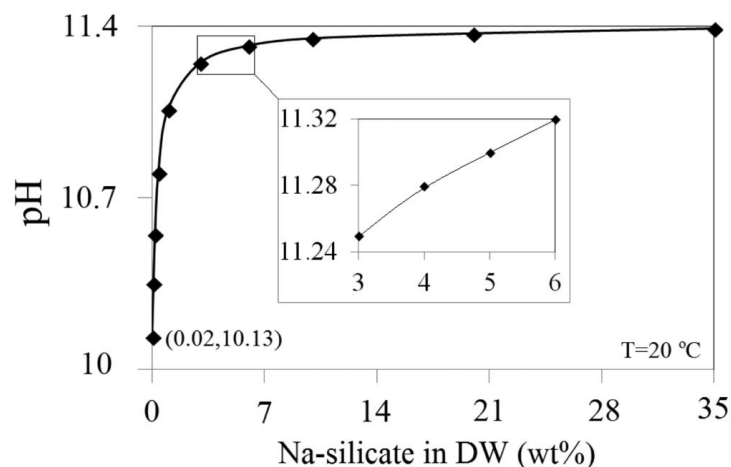


Рисунок 1- pH различного содержания Na-силиката от 35 до 0,02 мас.% Путем разбавления дистиллированной водой (DW). [11]

Экспериментальные исследования. Для исследования и получения силикатных гелей мы использовали жидкое стекло ($Na_2 SiO_3$) производства ТОО “Елмаз” (Казахстан) и несколько инициаторов гелеобразования (соляная кислота, пластовая вода, биокарбонат натрия $NaHCO_3$), образцы полученных гелей показан на рисунке 2. Силикатный модуль n составляет 3,2.

В качестве сшивателя геля было взята пластовая вода плотностью $1,034/см^3$ месторождения Кумколь (2 объект) со следующим химическим составом: pH=5,75, минерализация 67,54 г/л, Na^+ и K^+ =16,9 г/л, Ca^{2+} =3.4 г/л, Mg^{2+} =0.65 г/л, CL^- =33,95 г/л ионов. А также хлорид натрия плотностью $2,161 г/см^3$, и составом: Ba -30 ppm; Fe- 5 ppm ; K- 200 ppm; Ca-50 ppm; SO_4 -50 ppm; pH 5-8

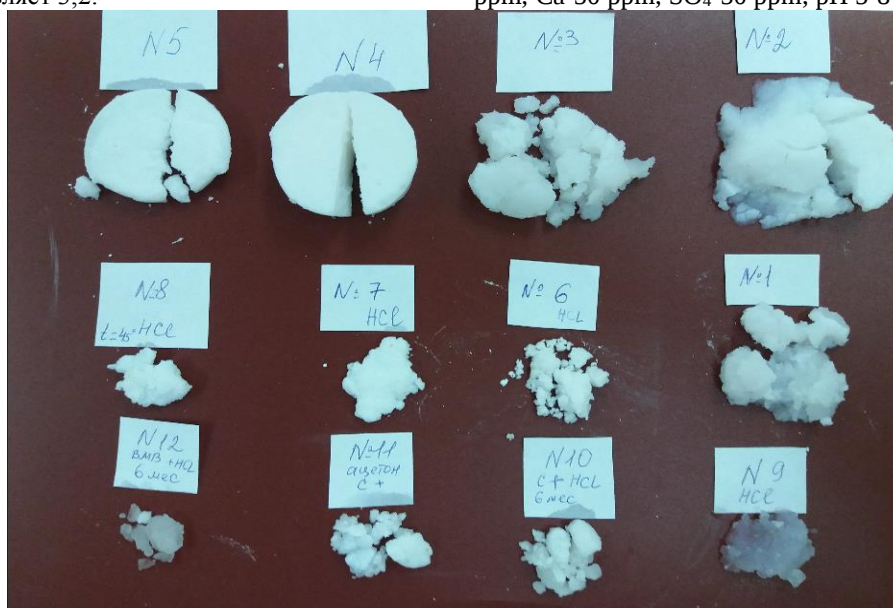


Рисунок 2- Na_2SiO_3 образцы силикатных гелей различными инициаторами гелеобразования.

Составы нескольких инициаторов гелеобразования и силиката натрия

Образцы опытов №	Химические вещества (агенты) ml		
1	Пластовая вода - 50	NaHCO ₃ - 40	Na ₂ SiO ₃ - 10
2	Пластовая вода - 50	NaHCO ₃ - 30	Na ₂ SiO ₃ - 20
3	Пластовая вода - 50	NaHCO ₃ - 20	Na ₂ SiO ₃ - 30
4	Пластовая вода - 50	NaHCO ₃ - 25	Na ₂ SiO ₃ - 25
5	Пластовая вода - 50	NaHCO ₃ - 15	Na ₂ SiO ₃ - 35
6	Пластовая вода - 4	HCL - 0.5	Na ₂ SiO ₃ - 2
7	Пластовая вода - 6	HCL - 0.3	Na ₂ SiO ₃ - 1
8	Пресная вода -6	HCL - 0.5	Na ₂ SiO ₃ - 4 l
9	Пресная вода -10	HCL - 0.3	Na ₂ SiO ₃ - 1.3
10	NaHCO ₃ - 3	HCL - 0.3	Na ₂ SiO ₃ - 2
11	NaHCO ₃ - 4	Ацетон - 0.5	Na ₂ SiO ₃ - 2
12	Высокоминерал.вода (NaCl+H ₂ O) - 4	HCL - 0.5	Na ₂ SiO ₃ - 2

Из данных образцов образованная гель из опыта №4 относительно остальных образцов оказалась более прочной и с малым синерезисом.

До проведения промышленных испытаний закачки силикатных растворов требуются экспериментальных исследования на для определения кинетики реакции и прочности силикатного геля на стендовых экспериментальной установке (рис 3). Для определения создания блокирующего водоизоляционного экрана на установке, состоящая из цилиндра 2 (основная рабочая часть установки) заполненной однородным песком размером частиц $\delta = 1$ мм, емкостей для высокоминерализованной пластовой воды 4, 5 и емкости для жидкого стекла 3, с кранами для регулирования закачки 6, манометром 7 для фиксации давления на входе были определены проницаемости до и после закачки гелеобразующего состава.

Для определения проницаемости до создания водоизолирующего экрана в цилиндр 2 установки закачивали техническую воду с крана под давлением 0,5 МПа, который фиксировался манометром 7. Открывая кран в нижней части определяли расход воды, которая сливалась в емкость 11. По известным параметрам определили проницаемость пористой среды.

Далее в пористую среду в цилиндре насыщаем соляным раствором концентрацией 30 г соли на 100 мл. Затем последовательно в каждые интервалы начиная с нижней закачали рассчитанные объемы приготовленных растворов (в h_1 – высокоминерализованную воду смешанной с пластовой водой; h_2 – раствор жидкого стекла; h_3 – высокоминерализованную воду смешанной с пластовой водой). При закачке верхний кран был в открытом положении.

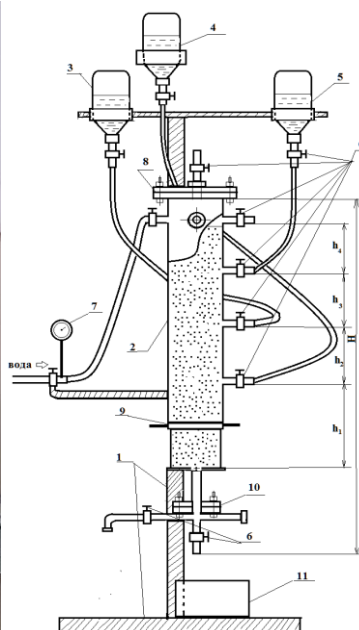


Рисунок 3 – Экспериментальная установка для создания водоизолирующего экрана и определения проницаемости до и после закачки гелеобразующего состава. 1-стояк; 2- цилиндр (основная рабочая часть установки); 3- емкость для жидкого стекла; 4, 5- емкости для высокоминерализованной пластовой воды; 6- краны; 7- манометр; 8, 10- фланцевые соединения; 9- резьбовая часть (для снятия установки); 11- емкость для жидкости.

После закачки всех растворов закрывая верхний и нижний краны, оставили установку на 2 суток для образования геля. После этого проверяли создание гели и поределляли проницаемость закачкой

технической воды из общего крана. Результаты проведенного эксперимента приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты эксперимента до и после создания водризолирующего экрана.

№ опытов	До закачки состава				После закачки состава			
	t (с)	m(гр)	Q *10 ⁻³ (м ³ /с)	k (D)	t (с)	m(гр)	Q *10 ⁻³ (м ³ /с)	k (D)
1	12,23	1838	0,150	40	21,02	806	0,038	13.4
2	12,30	1803	0,146		20,76	725	0,035	
3	12,41	1923	0,154		20,36	1012	0,049	
4	12,24	1823	0,148		19,47	1450	0,074	

Как показывает результат проницаемость после гелеобразования в цилиндре установки снизилась с 40 D до 13,4 D и коэффициент изоляции будет $k_{\text{изол}} = \frac{k_{\text{до}} - k_{\text{после}}}{k_{\text{до}}} = \frac{40 - 13.4}{40} = 0.66$ и это указывает что изоляция произошла на 66%.

С целью определения остальных параметров гелеобразования будут проводиться дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования по данной теме.

Выводы. По результатам литературного обзора по решению проблем высокой обводненности продукции скважин на нефтяных месторождениях можно считать, что применение силикатных гелей как закупоривающего агента является эффективным. Объяснения этому являются результаты и применения их на многих месторождениях. Но имеются также недостатки силикатных гелей, которых будем рассматривать в дальнейших исследованиях. Учитывая, что продукт является экологически чистым, пожаробезопасным, и более доступным и дешевым чем другие гелеобразующие вещества требуются проведение многочисленных исследований и опытно-промышленные испытания на промыслах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Numerical Evaluation of Dynamic Core-Scale Experiments of Silicate Gels for Fluid Diversion and Flow-Zone Isolation. Dimitrios G. Hatzignatiou, University of Stavanger and International Research Institute of Stavanger; Johan Hellenen.
2. Mills, R.V.A. Process of Excluding Water from Oil & Gas Wells. U.S. Patent 1,421,706, 4 July 1922
3. Lakatos, I., Lakatos-Szabó, J., Tiszai, Gy. et al. 1999. Application of Silicate-Based Well Treatment Techniques at the Hungarian Oil Fields. Presented at the 1999 SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Houston, 3-6 October. SPE-56739-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/56739-MS>.

4. Kristensen, R.; Lund, T.; Titove, V.I.; Akimov, N.I. Laboratory Evaluation and Field Tests of a Silicate Gel System Aimed to be used Under North Sea Conditions. Proceedings of the 7th European IOR Symposium, Moscow, Russia, October 1993; pp. 26–29.

5. Hurd, C.B. Theories for the mechanism of the setting of silicic acid gels. *Chem. Rev.* 1938, 22, 403–422.

6. Krumrine, P.H. and Boyce, S.D.: "Profile Modification and Water Control With Silica Gel-Based Systems," SPE 13578, SPE International Symposium on Oilfield and Geothermal Chemistry, Phoenix, AZ (April 9 – 11, 1985).

7. Boreng, R.; Svendsen, O.B. A Successful Water Shutoff. A Case Study from the Staffjord Field. Proceedings of the Society of Petroleum Engineering (SPE) Production Operation Symposium, Oklahoma City, OK, USA, March 1997; pp. 9–11.

8. Rolfsvåg, T.A.; Jakobsen, S.R.; Lund, T.A.T.; Strømsvik, G. Thin Gel Treatment of an Oil Producer at the Gultaks Field. Proceedings of the Society of Petroleum Engineering (SPE) European Production Operations Conference & Exhibition, Stavanger, Norway, April 1996; pp. 16–17

9. Iler, R.K. *The Chemistry of Silica, Solubility, Polymerization, Colloid and Surface Properties and Biochemistry*; John Wiley-Interscience Publisher: New York, NY, USA, 1979.

10. Kristensen, R.; Lund, T.; Titove, V.I.; Akimov, N.I. Laboratory Evaluation and Field Tests of a Silicate Gel System Aimed to be used Under North Sea Conditions. Proceedings of the 7th European IOR Symposium, Moscow, Russia, October 1993; pp. 26–29.

11. Factors Affecting Alkaline Sodium Silicate Gelation for In-Depth Reservoir Profile Modification. Aly A. Hamouda and Hossien A. Akhlaghi Amiri. Department of Petroleum Engineering, University of Stavanger, Stavanger 4036, Norway.

HISTORICAL SCIENCES

THE STRUCTURE OF THE MINISTRY OF THE IMPERIAL COURT OF IMPERIAL RUSSIA

Potapina M.

*candidate of historical Sciences, associate Professor
Moscow University of Finance and Law
Moscow*

СТРУКТУРА МИНИСТЕРСТВО ИМПЕРАТОРСКОГО ДВОРА ИМПЕРАТОРСКОЙ РОССИИ

Потапина М.В.

*кандидат исторических наук,
доцент Московского финансово-юридического университета
г. Москва*

Abstract

The Ministry of the Imperial court, established in 1826, consisted of five structural units. In the Ministry of an imperial court were 4 «general» and 25 «special» parts. The Ministry of the Imperial court, in fact, was not a state Agency, but rather an administrative and economic unit.

Аннотация

Министерство императорского двора, созданное в 1826 г., состояло из пяти структурных подразделений. В состав Министерства входило 4 «общих» и 25 «особенных» частей. Министерство императорского двора, по сути, не являлось общегосударственным ведомством, будучи скорее административно-хозяйственным подразделением.

Keywords: Moscow Servis Office, Tzar's Court Ministry

Ключевые слова: Министерства императорского двора, Московская дворцовая контора, придворно-хозяйственная деятельность.

Министерство императорского двора, созданное в 1826 г., состояло из пяти структурных подразделений [1]. В состав МИДв входило 4 «общих» и 25 «особенных» частей. К числу первых относились: Канцелярия министра, Кабинет его императорского величества, Контроль министерства императорского двора, касса, Инспекция врачебной части и Общий архив. Особые подразделения (те, чья главная задача удовлетворение отдельных потребностей двора): управление гофмаршальской части, экспедиция церемониальных дел, придворное духовенство, Санкт-Петербургское и Московское дворцовые управления, Варшавское, Царскосельское, Петергофское и Гатчинское дворцовые управления, управление городом Павловском, рота дворцовых гренадер[2]. и др[3]. В состав других учреждений входила художественная и научная часть – Придворный музыкальный хор, Певческая капелла, дирекция Императорского Эрмитажа, дирекция Императорских театров, библиотека Его Императорского Величества, также Императорская академия художеств и Императорская археологическая комиссия[4], придворное духовенство. Необходимо отметить, что отношения с дипломатическим корпусом и дела по устройству церемониалов и торжеств при Высочайшем Дворе находились в ведении Экспедиции церемониальных дел, которой управлял обер-церемониймейстер, а особое управление императорской охотой руководило придворной конюшенной частью[5].

Кабинет его императорского величества Министерства императорского двора существовал с 1826–1918 гг. и подчинялся лично императору. Он заведовал общими вопросами, ведомства Двора и отчасти некоторыми специальными вопросами, к числу которых принадлежали дела о службе в придворном ведомстве (ими ведал административный отдел Кабинета), а также дела хозяйственные, финансовые и счетные, (ведал хозяйственный отдел). Кроме того, он управлял Алтайскими и Нерчинскими горными округами, императорскими фарфоровым и стеклянными заводами, екатеринбургской гранильной фабрикой, княжеством Ловичским – все это было возложено на земельно-заводский отдел Кабинета. В обязанности Кабинета входило составление финансовых смет, выдача сумм (по высочайшим указам) деятелям науки, литературы и искусства, составление и хранение родословных книг императорской фамилии, продажа и покупка недвижимого имущества, финансирование подведомственных ему императорских театров, Академии художеств, учебных заведений. В состав Кабинета входили следующие структурные подразделения – Экспедиция свидетельствования счетов (1779–1827), Отделение, заведовавшее «мягкой рухлядью» (1789–1827), Горная экспедиция (1786–1827), Строительная комиссия (1817–1856). Входившее в состав Кабинета 1-е исполнительное отделение (1827–1888) составляло и хранило описи именных высочайших указов и повелений. Занима-

лось ревизией кассы, учетом драгоценностей и мехов, составлением отчетов о денежных выдачах по Высочайшим указам. Контролировало оклады придворного ведомства, выдавало деньги Дирекции императорских театров, вело все дела по личному составу Кабинета его императорского величества и подведомственных ему мест. 2-е камеральное отделение (1827–1888) позднее 4-й камеральный отдел (1888–1893), занимались заготовлением и продажей мехов, сбором ясака с нерусского населения Сибири, также ведали делами о драгоценных вещах, жалюемых в качестве подарков, хранением заведений членов императорской фамилии, императорских регалий и коронных бриллиантов, ведением и хранением родословной книги российского императорского дома.

3-е счетное отделение (1827–1888), 2-й хозяйственный отдел (1888–1897) и 1-й хозяйственный отдел (1897–1918) занимался составлением финансовых смет доходов и расходов, годовых финансовых отчетов и общей финансовой сметы министерства императорского двора и т.д. Во главе кабинета стоял особый управляющий, на которого, кроме всего вышеперечисленного, была возложена переписка с Сенатом, министрами, генерал-губернаторами[6].

Таким образом, главное назначение Кабинета его императорского величества состояло в управлении собственностью, принадлежащей императорскому дому, и в организации служебных и хозяйственных дел по ведомству двора. Министерство двора само осуществляло контроль за своими расходами. За законностью и правильностью всех операций по приходу, расходу и хранению финансовых средств следил особый орган в составе самого министерства – Контроль Министерства императорского двора[7].

При Министерстве императорского двора была учреждена особая инспекция врачебной части[8], созданная для обслуживания императора и его семьи. Главной задачей был надзор за санитарным состоянием мест пребывания императора, императорских дворцов и дворцовых городов. В дальнейшем это подразделение оказывало медицинскую помощь и проводило профилактику заболеваний служащих во всех учреждениях МИДв. Капитул орденов под началом канцлера Российских императорских и царских орденов, т.е. министра двора, состоял из обер-церемониймейстера, управляющего делами капитула и канцелярии. Кроме того, к этому ведомству относились также временные собрания[9]. Награждение орденами – такими, как св. Георгия, или св. Александра Невского – проходило при деятельном участии чиновников во время придворных церемоний.

Под председательством Канцлера орденов, хотя и не в ведомстве Министерства император-

ского двора, существовал и «Комитет для рассмотрения представлений к Высочайшим наградам», образованный 27 февраля 1892 г. при собственной его величества канцелярии, и в 1894 г. переименованный в «Комитет о службе чинов гражданского ведомства и о наградах». В состав комитета входили – управляющий собственной его императорского величества канцелярией и четыре члена, которых назначал государь. Комитет принимал решения о представлении к награждению чинами, орденами и т.д.[10].

Канцелярия министерства была образована при учреждении МИДв «для управления делами по придворной части», однако круг ведения канцелярии не был определен законодательно, и фактически в ней сосредотачивались все административные дела по министерству. В состав канцелярии входили от двух (1826–1839) до трех (1839–1867) делопроизводств, Контрольная часть (1881–1882), секретарская часть (1826–1885)[11].

Как видно из вышеизложенного, Министерство императорского двора, по сути, не являлось общегосударственным ведомством, будучи скорее административно-хозяйственным подразделением, возведенным в ранг министерства из-за высокого статуса обслуживаемого объекта (императорской фамилии).

Список литературы:

1. Совет при министре; 2) Общие установления; 3) Особенные установления; 4) Капитул императорских и царских орденов (с 1842 г.); 5) Главное управление уделов Учреждение министерств ... С. 134.
2. См.: Гринев С. А. История роты Дворцовых гренадер. СПб., 1912.
3. Там же. С. 134-135.
4. РГИА. Ф. 472. Оп. 14. Д. 1974. Л.2.
5. Там же. С. 136.
6. См.: 200-летие кабинета Е.И.В. 1704-1904. СПб., 1911; Обзор деятельности Кабинета за 1906-1915 гг. СПб., 1901. С. 69; ПСЗРИ III. Т.13,17,18,21,23,25,26. Статьи об: Учреждение министерств, издания 1857 г С. 135.
7. Общйй очерк к обзору деятельности Министерства императорского двора за время царствования в Бозе почившего императора Александра III. 1881-1894 / Сост. А. Н. Коковихин. СПб., 1901. С. 13-14.
8. Учреждение министерств ... С. 136.
9. ПСЗРИ. Т. I. Учрежд. орденов. Ст. 6. С.123.
10. Шепелев Л.Е. Чиновный мир России. СПб., 2001. С. 340.
11. См.: Обзор деятельности министерств...СПб., 1901. С.54-68.

YIELD MANAGEMENT OF HOTEL ORGANIZATIONS: INNOVATIVE APPROACH

Varenikov V.
Sochi State University
Russia, Sochi
Postgraduate student

УПРАВЛЕНИЕ ДОХОДНОСТЬЮ ГОСТИНИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД

Вареников В.А.
ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»
Россия, Сочи
Аспирант

Abstract

In the article we suggest the types of management used in the effective operation of the hotel organizations. The emphasis is made on efficiency of working process of the hotel business. Considered monetary and value flows as well as the structure of direct and indirect costs in the context of efficiency and taking into account the specifics of the industry.

Аннотация

В статье предложены виды управления, используемые в целях эффективного функционирования гостиничных предприятий. Делается акцент на показателях эффективности процесса работы гостиничного бизнеса. Рассмотрены выраженные денежные и стоимостные потоки, а также структура прямых и косвенных расходов в контексте вопроса эффективности и с учетом специфики индустрии.

Keywords: tourism industry; hotel enterprises; management; efficiency

Ключевые слова: индустрия туризма; гостиничные предприятия; управление; эффективность

В настоящее время туристско-рекреационная сфера является важным экономическим приоритетом в большинстве стран мирового сообщества. Ее развитие представляет обширный рынок рабочих мест, удовлетворяет запросы личности, взаимно обогащает социальные связи между странами. В конце XX века сфера туризма всецело стала международной и интернациональной, чему способствовали два фактора: с одной стороны - получение выгоды, увеличение доходности предприятий индустрии, расширение географии путешествий по всему миру; с другой стороны - стремление к рентабельности, необходимость инвестирования туристского бизнеса на международном уровне, развитие инновационных процессов.

На современном этапе индустрия гостеприимства развивается стремительными темпами, стараясь удовлетворить все возрастающие потребности населения наряду с повышением уровня рентабельности. С этой целью на предприятиях гостиничного хозяйства внедряются инновационные и совершенствуются старые предоставляемые услуги. Вместе с тем переход к рыночным отношениям потребовал решения новой проблемы, связанной с формированием у гостиничных предприятий конкурентных преимуществ за счет использования новых организационных форм и отношений управления, что требует системного исследования их потенциала и

определения перспектив развития. Таким образом, проблема управления гостиничным бизнесом приобретает исключительную актуальность и нуждается в глубоком теоретическом исследовании, комплексном анализе и выработке на этой основе обоснованных рекомендаций.

Динамика изменчивости рынка туристских услуг требует незамедлительной реакции в управлении гостиничным предприятием, которое предполагает наличие нескольких видов управления для его эффективного функционирования (рисунок 1). Наиболее популярными из них являются [1; 2; 3; 9]:

- управление человеческими ресурсами (Human resources management);
- менеджмент или управление доходами (Yield, revenue management);
- управление качеством (Quality management);
- проектный менеджмент (Project management);
- управление взаимоотношениями с клиентами (Customer relationship management);
- управление рисками (Risk management);
- операционный менеджмент (Operation management).

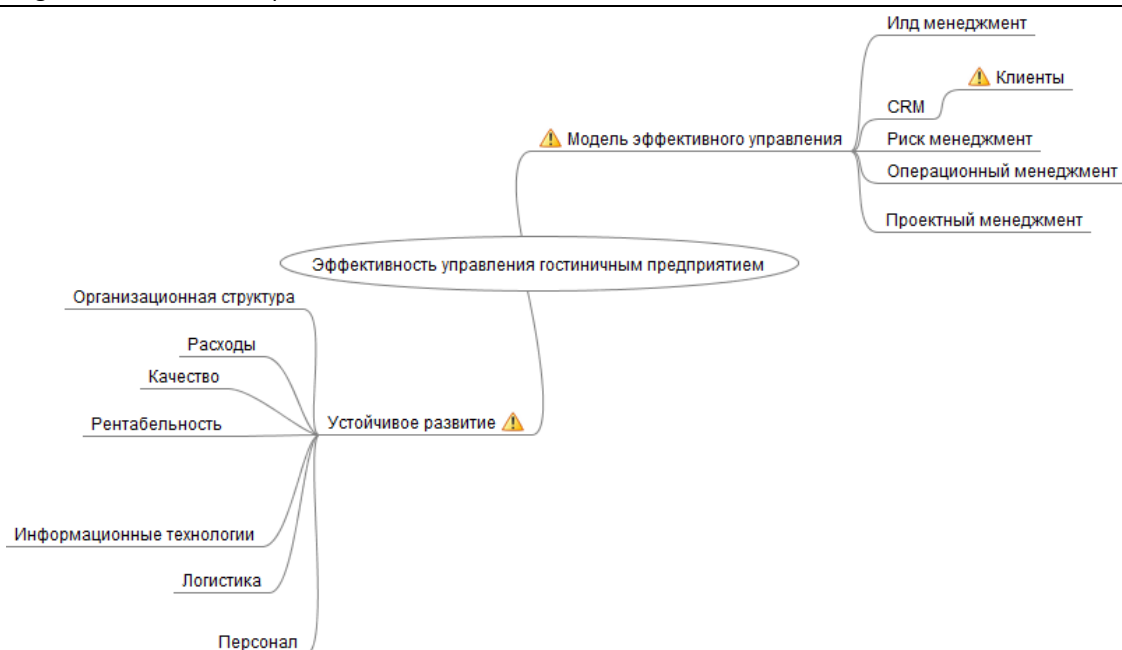


Рисунок 1.

Ассоциативная карта эффективности управления гостиничным предприятием (составлено автором)

Приведенные типы управления охватывают практически все уровни гостиничного предприятия, эффективность которого будет выражаться в их налаженной работе. Полное взаимодействие, вне зависимости от вида деятельности, имеет свои специфические методы повышения рентабельности гостиничного предприятия. К основным из них относятся финансовые затраты, а также затраты определенных ресурсов и достижение материальных эффектов эксплуатации и получение финансовой прибыли [10].

Важнейшими показателями деятельности гостиничных предприятий, в понимании его эффективности, являются показатели потенциально оказанных услуг, материальная и ценностная эффективность использования этого потенциала [8]. Основную группу показателей эффективности гостиничного предприятия составляют количество номеров, количество койко-мест, а также непосредственная возможность предоставления услуг, выражаемая с помощью коэффициента количества койко-мест и количества дней пребывания (учитывая техническую эксплуатацию) в определенном промежутке времени (чаще всего в течение одного года или в более коротком, в случае небольших гостиничных предприятиях, ведущую сезонную деятельность).

Таким образом, показателями эффективности процесса работы гостиничного бизнеса являются:

- во-первых, количество человеко-дней пребывания и количество предоставленных койко-суток, согласно принятому промежутку времени: в течение года, месяца, недели, то есть такого времени, когда был достигнут максимум или минимум (пик сезона или «мертвый» сезон). Эти показатели можно применить относительно каждого гостя, вне зависимости от цели поездки, страны происхожде-

ния, заграничного или регионального, группы туристов или индивидуальных гостей, по типам поездок и т.д.

- во-вторых, показатель количества использованных койко-мест (так называемый показатель фреквенции), измерение которого осуществляется посредством процентного выражения предоставленных койко-суток в данном промежутке времени к потенциалу койко-мест, имеющихся в диспозиции гостиничного предприятия в течение года, месяца, недели, сезона и т.д. Потенциал койко-мест выражается показателем пропорции количеством доступных койко-мест и дней их использования, а показатель фреквенции применяется ко всем гостям, вне зависимости от цели поездки, страны происхождения и т.д.

Оценить финансовую эффективность гостиничного предприятия позволяют выраженные денежные и стоимостные потоки. Отталкиваясь от регламентов ведения бухгалтерии предприятий, выразить более доступно эффективность можно следующим образом: отель получает определенные финансовые доходы от продажи услуг, не только по предоставлению мест пребывания, а также услуги питания, спорт, развлекательные услуги, аренды конференц-залов, помещений объектам, которые проводят деловую деятельность на территории гостиничного предприятия [5]. Как правило, уровень доходов зависит от количества реализованных услуг и их цен, в этой связи, гостиничные предприятия используют различные цены на различные товары и услуги для различных групп клиентов – потребителей [6]. Например, для индивидуального клиента, группы, туроператоров, компаний, которые ведут постоянное сотрудничество, приобретая услуги для использования ее сотрудников - оценку уровня поступлений следует проводить в контексте фактической информации касательно количества и структуры обслуженных посетителей, поскольку

единица реализованной услуги может давать многообразную величину эффективности, измеряемую денежными поступлениями.

Предприятия индустрии гостеприимства, безусловно, несут затраты предоставления спектра услуг. К основным из них относятся: расходы амортизации зданий, помещений, оборудования, транспортных средств, расход материалов, энергии, воды, расходы на гастрономию, внешние услуги, налоги, оплаты и заработную плату. В связи с тем, что гостиничные предприятия представляют различный выбор услуг - часть общих расходов связана со всеми видами деятельности, другая часть напрямую или косвенно связана с отдельными конкретными услугами.

Таким образом, часть затрат постоянна, а значит, независима от фактической реализации продажи товаров и услуг, а другая часть - это переменные затраты, связанные с фактической продажей. Система калькуляции затрат, основой которой является связь уровня расходов с услугами, а именно их видами, расходы делятся на прямые, косвенные и общие. Последние, из которых являются постоянными, к ним относятся: страхование, ставки по кредитам, амортизация, арендная плата и налоги на землю.

Косвенные расходы, такие как, заработная плата, административные расходы, технические услуги, юридические в коротком промежутке времени являются относительно постоянными. Однако следует отметить, что довольно трудно связать группу перечисленных косвенных расходов с объемом продаж различного рода услуг, тогда как со всей уверенностью можно связать объем продаж услуг конкретного типа с прямыми расходами, как например, расходы использованных продуктов питания или прачечные расходы.

Деятельность гостиничного бизнеса по предоставлению услуг несет также инновационно-инвестиционные затраты, такие как выкуп земли, строительство, покупка зданий, оборудования, административные затраты, связанные с содержанием гостиничного предприятия, внедрения и использования новых видов услуг, новых бизнес-процессов, освоение новых потребительских рынков. Говоря об индустрии гостеприимства, следует учитывать ее так называемую массивность, подразумевая, что предприятие не может сдаваться в эксплуатацию частично, и должно использоваться таким образом, чтобы получать доход непосредственно до завершения инвестиционных вкладов. Практика показывает, что большинство гостиничных предприятий малого и среднего бизнеса несут длительные инвестиционные затраты, что объясняется значительно высокими постоянными расходами предоставления услуг уже после принятия предприятия в материальном смысле в эксплуатацию.

Высокие инновационно-инвестиционные расходы характерные гостиничному бизнесу, также объясняет то факт, что гостиничные хозяйства требуют специального места для его постройки. Таким образом, расположение гостиничного предприятия напрямую связано с его стоимостью, стандартами,

то есть важнейшим детерминантом в обслуживании туристского потока и группы потенциальных клиентов. Также на рынке туристских услуг продукт не может переноситься, невозможно его производить в одном месте и реализовывать в другом, услугу размещения стоит локализовать там, где она будет необходима туристам. В результате прямой зависимости стоимости гостиничного предприятия от его расположения, земля, предназначенная для его строительства сравнительно дорогая, что тем самым увеличивает инвестиционные затраты.

В связи с ростом долей содержания постоянных затрат в общих затратах, довольно высокий показатель их взаимодействия является основным в технологической деятельности услуг при достижении высокого уровня прибыли гостиничных предприятий. Такая особенность объясняется тем, что кривая уровня средних расходов, характеризующая зависимость средних расходов от уровня количества реализованных услуг, выстроенной не в форме параболы, а наоборот иллюстрирующая частичное или полное уменьшение промежутка производственных возможностей, назначенным типичным качеством постоянных производственных активов.

Высокая доля постоянных затрат в эффекте становится причиной спада кривой средних затрат и ее эластичности, что означает одновременно рост уровня продукции услуг и уменьшение удельной стоимости услуги, однако в определенном промежутке небольшой реализации она остается достаточно высокой. В возможной ситуации невысокого уровня продаж, уровень средних затрат предоставления услуг гостиничным предприятием может быть достаточно высоким. Видимо снижение удельной стоимости требует увеличения уровня продаваемых услуг, тем самым отдаление кривой продажи услуг вправо.

Невысокий уровень удельной стоимости в сравнении с возможной рыночной ценой услуг проявляется на кривой средних затрат только до границы уровня реализованной продукции. Отсюда следует, что от этой границы до границы собственных технических возможностей наступает спад, производство гостиничного предприятия приносит прибыль. Так, с одной стороны условием рентабельности гостиничного бизнеса является достаточно высокий уровень минимального спроса на продукцию услуг, то есть уровень удельной стоимости настолько невысок, что позволяет достичь надбавки разницы между ними и возможной для рынка цены на услуги.

С другой стороны, дальнейшее увеличение уровня продукции до потенциальной границы услуг всегда будет рентабельным. Пункт равновесия производителя в понимании объема продукции, при реализации которой увеличиваются доходы, при максимальном использовании собственности с учетом определенных технических возможностей [4]. Отсюда следует давление на увеличение использования собственности и спроса на услуги гостиничного предприятия, что в итоге приводит к уменьшению себестоимости и цены на услуги. Также при достаточном давлении спроса можно

увеличить цену, несмотря на уменьшение затрат, как поступают производители так званых «частичных» услуг в пик сезона для получения большей прибыли. Отталкиваясь от определенной границы, указанной постоянными расходами, цены на услуги могут гарантировать достаточно высокий уровень как фиксированных расходов, так и переменных затрат и увеличить прибыль.

Таким образом, изменяя уровень расходов, появляется возможность контролировать уровень доходов от предоставления услуг, учитывая макроэкономические колебания на рынке. Следовательно, возникает вопрос: при каком объеме реализованных услуг гостиничного предприятия, измеряемой общей прибылью от продажи услуг, будут получены финансовые излишки (например, продажа одного койко-места) удельной стоимости, тем самым фиксируя определенный уровень прибыли?

Допущение слишком высокого уровня цен может привести к уменьшению уровня спроса, что при учете характера деятельности гостиничного бизнеса может привести к полной утрате спроса на товары и услуги, а затем потерю доходов [7]. Однако, при его слишком низком уровне, прибыль может оказаться ниже уровня потенциальной прибыли. Точное значение параметров, принятые гостиничным предприятием в планировании прибыли и рентабельности, прежде всего, зависит от текущей ситуации на рынке, следовательно, взаимоотношение спроса и предложения на данном рынке гостиничных услуг, а также конкурентоспособности предприятия относительно других участников рынка.

Отсюда следует, что в экономической и маркетинговой политике предприятий гостиничного бизнеса должна доминировать рыночная ориентированность, а значит маркетинговые и экономические действия формирования продукта, цены, каналы сбыта, нацелены, прежде всего, на максимизацию уровня продаж. Целевым индикатором гостиничной индустрии в свою очередь является увеличение уровня его совокупного дохода, повышение уровня

инновационной активности, увеличения объема туристского потока, массовое расширение зон отдыха, инфраструктуры туристской отрасли путем строительства мест пребывания, а также получение со стороны государства возможности беспрепятственного осуществления деловой деятельности в области обслуживания туристов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Berry, M., Linoff, G. Data Mining Techniques for Marketing, sales and customer support// John Wiley & Sons.- 1997.- 888p.
2. David J. V., Christopher E. Hotel and Hospitality Risk Management// Kaufman Borgeest & Ryan LLP. - 2011.
3. Grove S.J., Fisk R.P. The impact of other customers on service experiences: a critical incident examination of getting along// Journal of Retailing.- 1997.- №73, p.63-85.
4. Herve H. Sustainable Hospitality: Sustainable Development in the Hotel Industry// Cornell Industry Perspectives.- 2008.- № 2, p.7-19.
5. Kamath V., Bhosale S., Manjreka P. Revenue Management techniques in hospitality industry - A comparison with reference to star and Economy Hotels// Conference on Tourism in India - Challenges Ahead.- ИМК.- 2008.
6. Zemke R., Schaaf D. The service edge: 101 companies that profit from customer care// New American Library.- New York, 1989, p.21
7. Гончаров Н.А., Кирьянова Л.Г. Управление жизненным циклом дестинации. – Известия Томского политехнического университета, – 2011. – т.318, – №6. – С. 52-56.
8. Дмитриев М.Н., Забаева М.Н., Мальгина Е.Н. Экономика туристского рынка, 2010. - 312 с.
9. Ефремова Н.Е. Системный подход к управлению рисками на предприятиях туризма. – Тула, Известия ТулГУ Экономические и юридические науки, 2013. –№ 5-1, –С.109-115.
10. Жукова М.А. Менеджмент в туристском бизнесе. - М.: КНОРУС, 2006. - 192 с.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА

Гамова Е.Е.

*доцент, кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики и финансов,*

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, Россия

STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE QUALITY SYSTEM AGRICULTURAL ENTERPRISES FOR IMPROVEMENT COMPETITIVENESS AND OVERCOMING CRISIS

Gamova E.

*candidate of economical science,
associate professor of the chair «Economics and Finance»
Volga State technological university, Yoshkar-Ola (Russia)*

Abstract

The article is devoted to the issues of quality development for the products of the agroindustrial complex of Russia in order to increase the competitiveness of products and manufacturing enterprises and overcome the crisis.

One of the important directions of the quality management system at the enterprise is considered - transport and logistics management, which is of special importance for the enterprises of the agroindustrial complex in order to realize the purchasing and marketing activities of organizations.

Аннотация

Статья посвящена вопросам развития качества на продукцию агропромышленного комплекса России в целях повышения конкурентоспособности продукции и предприятий-производителей и преодоления кризиса. Рассматривается одно из важных направлений системы управления качеством на предприятии - транспортно-логистический менеджмент, который для предприятий АПК имеет особое значение в целях реализации закупочной и сбытовой деятельности организаций.

Keywords: quality management system, quality management, transport and logistics management, transport and logistics services, agro-industrial complex, quality products.

Ключевые слова: система управления качеством, менеджмент качества, транспортно-логистический менеджмент, транспортно-логистическое обслуживание, агропромышленный комплекс, качественная продукция.

В условиях неблагоприятной финансовой ситуации, которая затронула экономики всех развитых стран мира, в том числе и российскую экономику, условием выживания многих современных предприятий является качество продукции. Для продовольственных товаров качество продукции является основным нефинансовым фактором повышения конкурентоспособности.

Сложности российской экономики, отдельных предприятий и хозяйств проявляются не только в снижении объемов производства, взаимных неплатежах, но и в их качественных характеристиках. Технология отечественного производства, технический уровень капитального оборудования, как правило, ниже, чем в странах Европы. Но даже если изыскать финансовые возможности для оперативного осуществления модернизации производства, создать новые технологии, то оправдать эти затраты на инвестиции возможно будет только за счет выпуска качественной, конкурентоспособной продукции, пользующейся спросом у потребителей.

Примеры развития передовых промышленных стран, а особенно новейших индустриальных стран (НИС) показывают, что решение проблем качества и управления им должно стать национальной идеей, носить всеобщий характер, что требует массового обучения и профессиональной подготовки всех слоев общества от рядового потребителя до руководителя любого уровня.

Следует подчеркнуть, что проблема качества и управления качеством продукции российских предприятий и хозяйств многогранна. В ней можно выделить социально-экономический, технический, экологический, международный и даже политический аспекты. Поэтому можно утверждать, что для управления качеством необходимо изучить организационно-экономический механизм, воздействующий на эту категорию.

Сложившееся в России положение с управлением качеством продукции требует объединения и концентрации усилий многих специалистов, производителей, ученых и деловых людей. Их усилия должны быть направлены на решение ряда первоочередных задач, включающих учет влияния организационно-экономических факторов на повышение качества продукции. В их числе – непрерывное совершенствование качества изготовле-

ния продукции путем укрепления производственной и технологической дисциплины, строгого соблюдения требований стандартов, проведения сертификации, реального, а не формального применения международных стандартов; ориентация товаропроизводителей на потребителя, рыночную ситуацию и государственные интересы; обучение персонала предприятий приемам работы в новых экономических условиях с ориентиром на улучшение качества продукции и снижение ее цены потребления; разработка и постановка на производство новой конкурентоспособной продукции с совершенными характеристиками качества, отвечающими как запросам потребителей, платежеспособному спросу рынка, так и перспективам экономического и технического развития производства; оживление и развитие проектно-конструкторской деятельности и НИОКР; подготовка высокопрофессиональных кадров, владеющих современными методами управления качеством продукции и маркетинговых исследований; законодательное регулирование и координация деятельности органов государственного управления, коммерческих структур и органов управления предприятий различных форм собственности.

В настоящий момент в России качество продукции и услуг, в том числе качество сельскохозяйственной продукции и продукции переработки, их безопасность играют огромную роль в экономике страны. Значительная часть специалистов и руководителей осознаёт, что выход из кризисного состояния производства лежит на пути скорейшего освоения конкурентоспособной продукции, строгого соблюдения технических параметров уже выпускаемых товаров, что в дальнейшем может привести к экономической стабилизации и росту. Для многих отраслей, предприятий и хозяйств – это, по существу, единственный путь к выживанию в условиях нестабильной экономики. В свою очередь транспортная логистика - это один из элементов глобального понятия качества, особенно важного для кооперации предприятий АПК.

Формирование и внедрение эффективной по затратам системы транспортно-логистического менеджмента требует серьезных усилий, инвестиций в подготовку кадров и затрат времени. Эффективная система транспортно-логистического менедж-

мента предполагает подробное определение, тщательную формулировку, стандартизацию и максимальное упрощение методов транспортно-логистического обслуживания. При этом имеет смысл разделять закупочную и сбытовую транспортно-логистическую деятельность предприятий АПК.

Целями современного предприятия АПК в условиях нестабильности являются сохранение как минимум имеющегося уровня прибыли, рентабельности, поиск инвестиций, поддержание общего оборота капитала, эффективная оптимизация затрат. Для их достижения с максимальной эффективностью и минимальными затратами необходимо рационально использовать все виды ресурсов. Поэтому система транспортно-логистического менеджмента ориентируется, в первую очередь, на управление операциями, на основе которого рационализируется структура процессов транспортно-логистического обслуживания. В соответствии с этим оценка эффективности осуществляется по экономическому показателю, определяемому как отношение предоставленного транспортно-логистического обслуживания к затраченным ресурсам [1].

Ключом к созданию эффективной системы транспортно-логистического менеджмента служит умение поддерживать равновесие между уровнем транспортно-логистического обслуживания и величиной общих (накладных) расходов. Большое значение придается улучшению деловой практики, коммуникаций, направленному на устранение дублирования операций и связанных с этим непроизводительных затрат, а также на повышение общей эффективности [2].

Клиенты, вступая в деловое сотрудничество, все чаще требуют качества транспортно-логистического обслуживания, близкого к совершенству. При формировании тесных отношений с клиентами и поставщиками предприятие вынуждено существенно повышать качество предлагаемых транспортно-логистических услуг.

Качество становится очень важным, чаще всего решающим аргументом в конкурентной борьбе за потребителя. Качество транспортно-логистического обслуживания является одним из основных факторов, определяющих результативность рыночной деятельности. Концепция всеобщего контроля над качеством (TQM) предполагает построение системы контроля, охватывающей все стороны деятельности предприятия. Концепция контроля над качеством в рамках предприятия основывается на том, что в деятельности по обеспечению качества участвует весь персонал, качество является заботой всех работников, а не только отдельного подразделения контроля над качеством [3].

В условиях непростой финансовой ситуации система транспортно-логистического менеджмента предприятия должна ориентироваться на удовлетворение платежеспособного спроса потребителей. Потребители определяют для себя уровень качества, основываясь, на своих вкусах, ожиданиях путем субъективного сравнения с другой транспортно-логистической услугой. Выживать и конкурировать в условиях кризиса возможно, если потребители осознают ценность своего приобретения, довольны «ценой контракта», сохраняют приверженность к предприятию-поставщику и распространяют такое отношение на другие услуги того же поставщика.

Стратегическое развитие предприятий АПК зависит от способности предвидеть изменения во внешней и внутренней среде, на рынке и соответствующим образом адаптировать свою систему управления качеством, в том числе транспортно-логистический менеджмент под меняющиеся условия. Поэтому в настоящее время необходим системный комплексный подход к совершенствованию планирования транспортной логистики на предприятиях АПК, уделяющий наибольшее внимание именно стратегическим аспектам планирования. Необходимо формирование общего направления транспортной логистики на предприятии, в котором следует искать пути достижения целей, а также набора правил и средств для принятия решений, которыми руководствуется менеджмент предприятия, то есть необходимо формирование стратегии функционирования транспортно-логистического менеджмента в рамках тотального управления качеством и повышения конкурентоспособности в современных условиях.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Марий Эл, проект «Стратегическое управление предприятиями агропромышленного комплекса в условиях импортозамещения (на примере Республики Марий Эл)» № 17-12-12008-ОГН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Магомедов А.М., Бучаев А.Г. Логистика агропромышленного комплекса региона // Управление экономическими системами: электрон. науч. журн. - 2013. - № 10.
2. Экономика сельского хозяйства / Н. И. Кузнецов [и др.]; ред. Ю. А. Меркулова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2011. - 176 с.
3. Магомедов, Ш.Ш. Управление качеством продукции / Ш.Ш. Магомедов, Г.Е. Беспалова. - М.: Дашков и К, 2013. - 336 с.

JURISPRUDENCE**SUBSOIL USING CONTRACT RELATIONS IN RUSSIAN FEDERATION AND FOREIGN COUNTRIES****Selezneva N.***PhD in law, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)***Kuznetsov V.***Student of the 4th year of bachelor's degree
Moscow orthodox institute of St. John the Theologian***ДОГОВОРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ****Селезнева Н.А.***Кандидат юридических наук
Российский университет дружбы народов***Кузнецов В.В.***Студент IV курса бакалавриата,
Московский православный институт святого Иоанна Богослова***Abstract**

The article is devoted to analysis of subsoil using contract forms in Russia particularly production sharing agreement as civil contracts between the state and the subsoil user for oil and gas or other minerals production. The paper examines the current Russian legislation and some practices of contractual subsoil use in Russia and foreign countries. The presented information may be interesting for everyone who explores legal aspects in the energy sector and minerals production.

Аннотация

Статья посвящена анализу договорных форм недропользования в России, в частности соглашения о разделе продукции, как частно-правовых договоров между государством и недропользователем для добычи нефти и газа или других полезных ископаемых. В работе исследуется действующее российское законодательство и некоторые практики договорных отношений недропользования в России и зарубежных странах. Представленная информация может быть интересна всем, кто изучает право в сфере энергетики и добычи полезных ископаемых.

Keywords: subsoil using; contract; production sharing agreement; contract; license; oil and gas; investments.**Ключевые слова:** недропользование; договор; соглашение о разделе продукции; лицензия; нефть и газ; инвестиции.

Конституция Российской Федерации устанавливает три основных формы собственности - частная, государственная, муниципальная [1, ст. 8]. В п. «в» ч. 1 ст. 72 Конституции РФ вопросы владения, пользования и распоряжения землей, недрами, водными и другими природными ресурсами отнесены к совместному ведению Российской Федерации и субъектов Российской Федерации [1, ст. 72], что также закреплено и в первом абзаце ст. 1.2 Закона РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах» (далее Закон «О недрах») – «Вопросы владения, пользования и распоряжения недрами находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации» [2, ст. 1.2]. Таким образом, недра находятся в государственной собственности.

Статус Российской Федерации и субъектов РФ как участников гражданского оборота, гражданских правоотношений, регулируется положениями Гражданского кодекса РФ, закрепленными в ст.ст. 124, 214, 209 [3].

Резюмируя содержание указанных статей применительно к недрам и недропользованию, можно сделать вывод о том, что Российская Федерация

вправе распоряжаться недрами как принадлежащим им на праве собственности имуществом по своему усмотрению, однако нельзя не рассмотреть важную особенность статуса недр и природных ресурсов, находящихся в них, как объекта права государственной собственности.

Преамбула Закона «О недрах» гласит: «Недра являются частью земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии - ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения», а также цитируемая выше статья 1.2 Закона «О недрах» содержит указание на то, что полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы находятся в недрах и являются их составной частью.

Учитывая положения ст. 1.2 Закона «О недрах» и ст. 209 Гражданского кодекса в части единства права государственной собственности как на недра в целом, так и на ресурсы, содержащиеся в них, и соответственно распространения правомочий собственника на то и на другое, представляется обоснованным утверждать, что недропользование

как раз и представляет собой сложную правовую конструкцию по представлению права пользования участком недр и одновременно распоряжению своими правами собственника в отношении ресурсов, находящихся в недрах. В свете вышесказанного нельзя не привести и положение, так же закрепленное в ст. 1.2 Закона «О недрах»: «Участки недр не могут быть предметом купли, продажи, дарения, наследования, вклада, залога или отчуждаться в иной форме. Права пользования недрами могут отчуждаться или переходить от одного лица к другому в той мере, в какой их оборот допускается федеральными законами». Таким образом, участки недр не могут быть предоставлены на ином праве, кроме как праве пользования (в том числе с целью добычи ресурсов).

Вместе с тем, в Федеральном законе от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» дается два понятия:

1. природные ресурсы - компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность [4, ст. 1];

2. компоненты природной среды - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле [4, ст.1].

Из содержания этих понятий следует, что недра считаются природным ресурсом. Если признавать недра природным ресурсом и объектом гражданских прав в рамках взаимосвязанных положений п. 3 ст. 209 Гражданского кодекса, а также абзаца второго ст. 1.2 Закона «О недрах», то прямого противоречия между нормами законов нет, а лишь отсутствие четкого понятия недр. В сложившейся ситуации также не видится противоречия с ч. 2 ст. 9 Конституции РФ [1, ч. 2 ст. 9], так как Гражданский кодекс в данном случае развивает и детализирует конституционные нормы.

В мартовских выпусках Российской газеты и Собрания законодательства РФ 23 года назад, в 1995 году, была опубликована новая редакция Закона Российской Федерации «О недрах» от 21 февраля 1992 г. N 2395-I, которая изменила текст статьи 12 указанного закона. Первоначальная редакция ст. 12 Закона «О недрах» устанавливала, что «Лицензия на право пользования недрами закрепляет перечисленные условия и форму договорных отношений недропользования, в том числе на условиях концессии, договора о разделе продукции, контракта на предоставление услуг (с риском и без риска), а также может дополняться иными условиями, не противоречащими настоящему Закону» [5, ст. 12]. Редакция закона от 06.03.1995 г. из всех перечисленных договорных форм недропользования

сохранила лишь соглашение о разделе продукции и контракт на предоставление услуг, известный в зарубежной практике как сервисный контракт [6, ст. 12]. Позже большинство договорных форм недропользования из ст. 12 Закона «О недрах» было исключено.

На данный момент ч. 2 ст. 12 Закона «О недрах» устанавливает, что лицензия недропользования устанавливает форму и условия договорных отношений недропользования, а также вводит термин лицензионного соглашения (ч. 3). Вместе с тем ст. 11 Закона «О недрах» определяет лицензию как специальное государственное разрешение (ч. 1), но одновременно и как удостоверяющий наличие права недропользования на заранее оговоренных условиях документ (ч. 3), предоставляя право дополнительно заключить с недропользователем договор, определяющий условия недропользования и обязательства по выполнению договора. Складывается впечатление, что под указанным договором подразумевается упоминаемое лицензионное соглашение, однако далее нигде не дается четкого определения.

Не совсем ясно соотношение лицензии, удостоверяющей право недропользования на заранее оговоренных условиях, и лицензионного соглашения, содержащего условия пользования участком недр. Исходя из формулировок закона, напрашивается вывод, о том что условия пользования участком недр, определенные лицензией как государственным разрешением и удостоверяющим документом, являются договорными условиями и формой недропользования, которые должны быть включены в эту же лицензию и дополнительно могут быть установлены договором (лицензионным соглашением). Возникает вопрос о целесообразности лицензионного соглашения. Можно предположить, что заключение лицензионного соглашения предусмотрено с целью его детализации при необходимости условий пользования участком недр. Между тем, на практике встречаются случаи включения лицензионного соглашения в состав лицензии в качестве ее неотъемлемой части [7]. Неотъемлемая часть специального разрешения априори не может быть признана отдельным самостоятельным договором как основанием возникновения гражданских прав и обязанностей, предусмотренным ст. 8 Гражданского кодекса РФ, напротив, лицензия является актом соответствующего органа государственной власти предусмотренного законом как основанием для возникновения права – права пользования участком недр. В случае с договорами закон связывает возникновение прав из соответствующих договоров, которые предусмотрены законом либо не предусмотрены, но и не противоречат ему (пп. 1 п. 1 ст. 8 ГК).

Закон «О недрах» в ст. 10.1 устанавливает основания для возникновения прав недропользования – решения Правительства, органов государственной власти или конкурсной либо аукционной комиссии. Лицензия является специальным разрешением, которым оформляется право. Основанием

для возникновения этого права служит одно из таковых, перечисленных в законе, а значит так называемый договор недропользования (лицензионное соглашение), являющийся частью лицензии либо заключенный на основании лицензии, не является самостоятельным основанием для возникновения прав недропользования, а скорее носит характер дополнения, т.е. не является договорной формой недропользования.

В свете всего вышеизложенного совсем иначе представляется ситуация с такой формой недропользования как соглашение о разделе продукции, которое является на данный момент единственной из всех предусмотренных первоначальной редакцией Закона «О недрах» и на основании которой успешно реализуются проекты «Сахалин-1», «Сахалин-2» и «Харьгинское месторождение».

В соответствии с п. 8 ст. 10.1 Закона «О недрах» основанием для возникновения права пользования участком недр является «вступившее в силу соглашение о разделе продукции, заключенное в соответствии с Федеральным законом «О соглашениях о разделе продукции» [2, п. 8 ст. 10.1].

Согласно п. 1 ст. 2 Федерального закона от 30.12.1995 N 225-ФЗ «О соглашениях о разделе продукции» (Закон о СРП) соглашение о разделе продукции является возмездным договором между Российской Федерацией и субъектом предпринимательской деятельности, содержащим все условия пользования участком недр, по которому государственный собственник предоставляет другой стороне право пользования недрами на установленных соглашением условиях [8].

Нельзя не указать на три важных момента, связанных с заключением соглашения, а также на соотношение самого соглашения с лицензией на пользование недрами. Во-первых, вступление в силу соглашения о разделе продукции указано в качестве отдельного основания для возникновения права на пользование недрами наряду с решением аукционной комиссии, которая принимает решение о выдаче лицензии по итогам аукциона, в том числе наряду с решением Правительства Российской Федерации, если речь идет об участке недр федерального значения [2, ст. 10.1], что порождает вопрос об их соотношении и порядке возникновения.

Во-вторых, в статье Закона о СРП, посвященной порядку заключения соглашения, указывается, что «соглашение может быть заключено с победителем аукциона, проводимого в порядке, установленном законодательством Российской Федерации» [8, п. 1 ст. 6], то есть аукцион является на данный момент единственным способом заключения соглашения в отличие от редакции Закона о СРП, действовавшей с 23.06.2001 по 08.06.2003, которая предусматривала п. 2 ст. 6 различные основания заключения СРП без аукциона.

В-третьих, заключение соглашения о разделе продукции требует соблюдения лицензионного порядка, т.е. получения лицензии на недропользование: «Участок недр предоставляется в пользование инвестору в соответствии с условиями соглашения. При этом лицензия на пользование участком недр,

которая удостоверяет право пользования участком недр, указанным в соглашении, выдается инвестору в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о недрах» [8, п. 2 ст. 4].

Выше уже указывалось на удостоверяющий характер лицензии. В соответствии Законом о СРП «лицензия на пользование участком недр, которая удостоверяет право пользования участком недр, указанным в соглашении, выдается инвестору в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о недрах, в течение 30 дней с даты подписания соглашения».

На основании изложенного представляется обоснованным сделать вывод о регистрационном характере лицензии на недропользование, поскольку она является документом, который удостоверяет право на пользование участком недр, служит свидетельством его наличия, в то время как все условия пользования участком недр устанавливаются непосредственно договором (соглашением о разделе продукции). Вместе с тем, лицензия необходима для заключения соглашения, поскольку предоставление права пользования участком недр для добычи полезных ископаемых, так или иначе, предоставляется через лицензию. Другими словами, при наличии соглашения о разделе продукции лицензия на пользование участком недр играет роль обязательного удостоверяющего документа, а не сугубо разрешительного административного акта или тем более еще одного договора, иногда именуемого лицензионным, а СРП можно считать правоустанавливающим документом, с той лишь оговоркой, что он устанавливает право на пользование участком недр, подлежащее подтверждению в лицензионном порядке.

В сфере недропользования действуют два режима правового регулирования в зависимости от метода регулирования и преобладания норм того или иного метода, через которые и осуществляется регулирование, это административный режим, основанный на нормах Закона «О недрах» и лицензионном порядке, и гражданско-правовой, основанный на Законе о СРП. Представляется верным утверждение о преобладании гражданско-правовой природы соглашения о разделе продукции в отличие от сугубо лицензионного порядка, так как оно отвечает всем необходимым критериям по смыслу ст. 421 Гражданского кодекса, а именно:

1) свобода договора, закон не предусматривает обязанности потенциального недропользователя заключать соглашение;

2) условия договора определяются соглашением сторон, условия договора должны соответствовать требованиям закона к нему (ст. 422 Гражданского кодекса);

3) стороны могут заключить договор такого вида, который не прямо не предусмотрен законом, или смешанный, если он смешанный, то к нему применяются правила соответствующих договоров.

Кроме того Закон о СРП неоднократно устанавливает отсылку к гражданскому законодательству при разрешении различных вопросов (ч. 2 п. 3

ст. 1 в части регулирования гражданско-правовой составляющей соглашения; п. 1 ст. 5 в части установления срока действия соглашения; п. 1 ст. 20 в части ответственности сторон; взаимосвязанные положения ст.ст. 22-23 о возможности отказа государственного собственника от судебного иммунитета, иммунитета в отношении предварительного обеспечения иска и исполнения судебного и (или) арбитражного решения с целью реализации конституционного принципа равной защиты всех форм собственности), но при этом содержит и административные нормы, устанавливающие общие рамки и требования к соглашению, его содержанию, порядку заключения, исполнения, прекращения соглашения и по иным аспектам. Однако если учесть, что Закон о СРП является, по сути, актом, регулирующим отдельный вид договора, то наличие административной составляющей видится вполне логичным, во-первых, в силу специфики области регулирования (недропользование), а во-вторых в силу положений ст.ст. 421-422 Гражданского кодекса, которые как раз сферах применения договорных отношений.

Законом о СРП предусмотрен контроль государства за исполнением соглашения, а также порядок разрешения споров в судебном и ином порядке, установленном соглашением, в том числе с отказом Российской Федерации от судебного иммунитета. Предусмотренная же уголовным и административным законодательством ответственность применяется при нарушении обязательных для исполнения норм закона в сфере природопользования вне зависимости от формы недропользования.

Как было указано выше, на данный момент в России успешно реализуется три проекта на условиях раздела продукции – «Сахалин-1», «Сахалин-2» и «Харьягинское месторождение». Они были заключены до принятия Закона о СРП, вступившего в силу с 11.01.1996, в соответствии с Указом Президента от 24 декабря 1993 г. N 2285. Этот указ регулировал основные вопросы по СРП до принятия специального законодательства. С тех пор по ряду причин не было заключено ни одного СРП на основании действующего специального закона. В силу отсутствия комплексного подхода к формированию правового регулирования недропользования, в том числе СРП, в период заключения соответствующих соглашений, их реализация на практике по сей день вызывает проблемы комплексного характера – передачи имущества в собственность государства, недостоверные данные о привлечении российских подрядчиков, завышение компенсаций и пр. [9; 10]. Вместе с тем, реализация указанных проектов характеризуется определенными положительными эффектами. В первую очередь это касается доходов бюджета Сахалинской области, т.к. в соответствии с условиями соглашений они частично направляются в региональный бюджет и могут использоваться для развития различной инфраструктуры. Например, по проекту «Сахалин-1» с начала его реализации отчисления в бюджет Сахалинской области составили более 1,3 млрд. долларов США [11], по проекту «Сахалин-2» отчисления государству

(соглашением не предусмотрено распределение платежей по бюджетам) составили более 5 млрд. долларов США. Нефть с проекта «Сахалин-1» реализуется на внешний рынок (страны Азиатско-Тихоокеанского региона), а газ потребителям на внутренний рынок [9]. Согласно Распоряжениям Правительства Российской Федерации от 06.09.2011 г. № 1539-р и 31 января 2017 года № 159-р с 2011 года Российская Федерация получает в натуральной форме до 2024 г. роялти и свою долю (часть доли) прибыльной продукции, полученной в результате освоения месторождений в рамках проекта «Сахалин-2» с последующей реализацией потребителям внутреннего рынка с участием ПАО «Газпром».

Надо отметить, что в рамках Энергетической стратегии России до 2030 года планируется развитие отечественного рынка СПГ. Первым же заводом по производству сжиженного газа стало именно предприятие, созданное по проекту «Сахалин-2» и введенное в эксплуатацию в 2009 году.

Знаковым событием стало начало работы завода в рамках проекта «Ямал-СПГ». В декабре 2017 года была осуществлена отгрузка первой партии сжиженного природного газа в рамках проекта, предусматривающего строительство обширного технологического комплекса по добыче и переработке газа на Южно-Тамбейском месторождении, морского порта, танкерного флота класса ARC7, аэропорта и социальной инфраструктуры. Реализация проекта осуществляется за счет инвестиций крупных компаний: ПАО «Новатэк» и концерн «Total» при участии China National Petroleum Corporation (CNPC), China LNG Shipping, а также инвестиционного Фонда «Шелкового пути» (Silk Road Fund Co Ltd.).

Данный проект является примером эффективного инвестиционного сотрудничества группы различных компаний в сфере отечественного недропользования без применения именно договорных отношений недропользования и знаковым по своей уникальной системности добычи, переработки и маркетинговой логистики. Обширная и легкодоступная ресурсная база месторождения и географическое расположение технологического комплекса позволяют с большой выгодой реализовывать продукцию, а установленные налоговые льготы (нулевая ставка налога НДПИ на природный газ, сниженная ставка налога на прибыль, освобождение от налога на прибыль, нулевая экспортная пошлина на СПГ и конденсат) делают проект более выгодным для участников [12]. Можно сказать, что введение в Налоговый кодекс указанных изменений носит «ручной» характер, т.к. речь идет о полуостровах Ямал и Гыданском прямо. Положительный эффект таких мер очевиден – компенсация затрат недропользователя в масштабных и сложных проектах, однако он не является введенным в систему недропользования вообще.

Надо отметить, что российские компании достаточно активно участвуют в зарубежных проектах, реализуемых на основе договорных отношений между государством и недропользователем - кон-

цессия старого типа, концессия нового типа (лицензионное соглашение) и сервисный контракт (с риском или без риска), иранские старые (BBC; Buy-Back Contracts) и новые (IPC; Iranian petroleum contracts) нефтяные контракты.

Например, в 2003 году иранская компания NIOC (National Iranian Oil Company) заключила контракт (Buy-Back Contract – контракт обратного выкупа) с международным консорциумом в составе «Lukoil Overseas» и «Norsk Hydro» на геолого-разведку на блоке Анаран (месторождение Анаран) [13]. За время работ на участке недр были открыты месторождения Азар, Шангуле и Мусиан, однако в 2010 году российская компания была вынуждена покинуть проект по причине международных санкций в отношении Ирана [14].

В 2016 году Иран проводил тендеры на заключение нового вида контрактов (IPC – Iranian Petroleum Contract) для разведки и добычи нефти и газа [15]. Ранее использовалась система контрактов обратного выкупа, однако они не пользовались успехом у инвесторов и были невыгодны в условиях международных санкций. Теперь условия контрактов скорректированы в сторону улучшения системы расчетов между инвестором и государством (инвестор получает вознаграждение исходя из текущих цен на нефть и объемов добытой продукции), а также увеличения сроков реализации (20 и более лет взамен старых 3-7) [16]. Также выделяются следующие отличия новых контрактов:

- 1) гибкий план развития проекта;
- 2) ежегодный план работ и бюджет по проекту (ранее применялся фиксированный объем расходов);
- 3) полное возмещение затрат инвестора;
- 4) сбалансированный подход к расчету вознаграждений;
- 5) гибкая система расчета вознаграждений с учетом цены на нефть и газ;
- 6) формирование системы платы и расчетов с учетом сложности и рисков различных месторождений (подразделяются на месторождения низкой сложности освоения, средней, высокой и крайне высокой);
- 7) применение индекса экономии;
- 8) различные порядки принятия решений;
- 9) возможность предоставления права разведки на прилегающих участках недр в случае неудачи на контрактном и др. [17].

В 2016 году стало известно, что «Газпром Нефть» подписала с NIOC Меморандум о сотрудничестве, а в августе 2017 года появилась информация о предоставлении компанией «Газпром Нефть» NIOC проектной документации по разработке месторождения «Шангуле» на участке «Анаран» [18].

В ноябре 2017 года глава «НК Роснефть» заявил СМИ, что NIOC утвердила с российской компанией дорожную карту по мероприятиям, направленным на расширение российского участия в нефтяных проектах Ирана [19].

В феврале 2018 года на Российском инвестиционном форуме глава «Лукойла» Вагит Алекперов сообщил, что компания ожидает подписания новых

контрактов с NISOC (National Iranian South Oil Company – филиал NIOC) по месторождениям «Мансури» и «Шангуле» уже через несколько месяцев [20].

В свете вышеизложенного можно говорить о дальнейшем развитии системы иранских нефтяных контрактов и повышении интереса российских компаний к проектам в Иране на стабильных и гибких контрактных условиях.

В Боливии российское участие в разработке нефтяных и газовых месторождений представлено компанией «Gazprom International». С 2008 года компания в рамках концессии совместно с государственной нефтегазовой компанией Боливии YPFB («Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos»), а также французской компанией TOTAL реализует проект по геологической разведке на участке недр «Асеро». В 2010 году российская компания вошла в концессию по разработке участков недр «Ипати» и «Акио» с долей участия 20%, на которых в 2016 году было открыто газоконденсатное месторождение «Инка-уаси».

В 2016 году компания «Gazprom International» подписала ряд знаковых документов с YPFB (соглашение о стратегическом сотрудничестве), а также с Министерством углеводородов и энергетики Боливии (соглашение об актуализации Генеральной схемы развития газовой отрасли Боливии до 2040 года; меморандум о взаимопонимании в области развития сферы применения сжиженного природного газа; дорожная карта по основным мероприятиям в сфере реализации проектов) [21].

Боливийские проекты реализуются совместными предприятиями, организуемыми для осуществления деятельности по недропользованию в рамках концессионных соглашений (горных концессий). Предоставление исключительных прав на добычу полезных ископаемых горным концессиям регулируется положениями Горного кодекса Боливии, в частности следующими:

- 1) государство в лице исполнительной власти предоставляет горную концессию национальным и зарубежным физическим и юридическим лицам, которые обращаются о получении таковой в соответствии с правилами настоящего кодекса (статья 2);

- 2) физические и юридические лица, осуществляющие деятельность по добыче полезных ископаемых на территории страны, находятся под национальной юрисдикцией; иностранные лица подчиняются всем международным нормам, касающимся данной деятельности (статья 3);

- 3) горная концессия предоставляет ее владельцу (прим. автора - участникам) при условии платежей (прим. автора – на возмездной основе в форме и размерах выплат, установленных концессионным контрактом) реальное и исключительное право на протяжении неопределенного времени осуществлять деятельность по разведке, поиску, разработке, переработке, плавке, очистке и коммерческой реализации всех минеральных ресурсов, находящихся в границах участка недр, предоставленного на правах горной концессии, в том числе,

предоставляются права на вырубку леса, удаление шлака, остатков переместной флотации и других отходов, возникших в результате деятельности по горной концессии при учете прав и интересов, ранее возникших в отношении указанных объектов и видов деятельности, указанное право приобретается путем предоставления концессии государством (прим. автора – в форме концессионного контракта) на основании правовых актов с действительными лицами (прим. автора – обладающими право- и дееспособностью) или в порядке правопреемства в соответствии с гражданским законодательством (статья 10);

4) физические и юридические лица, национальные и зарубежные, в рамках горной концессии вправе заключать сервисные контракты с риском или без, а также другие, для обеспечения реализации концессии в границах предоставленного на правах концессии участка недр с зарубежными физическими и юридическими лицами (ч. 2 статьи 17) [22].

Весьма интересным является опыт Республики Казахстан, где прошла реформа системы недропользования, в результате которой такая форма недропользования как СРП была упразднена. Результатом реформы можно считать принятие Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 2017 года [23] (далее Кодекс РК О недрах) во взаимосвязи с соответствующими положениями нового Налогового кодекса республики от 2017 года [24] (далее Налоговый кодекс РК).

Глава 4 Кодекса РК О недрах прямо устанавливает два режима недропользования в стране – лицензионный и контрактный с соответствующими основаниями возникновения права пользования недрами. Исходя из содержания ст.ст. 12, 20 и 30 Кодекса РК О недрах можно сделать вывод о применении лицензии только к твердым (рудным) полезным ископаемым, разведка и добыча же углеводородов осуществляется на основании контракта. При этом Налоговый кодекс РК устанавливает для недропользователя по контракту обязанность уплаты при наличии соответствующих условий платежей по возмещению исторических затрат (Глава 84), НДСП с возможностью выплаты в натуральной форме (Глава 85), налога на сверхприбыль (Глава 86) или же замену перечисленных платежей альтернативным налогом (Глава 87). Повышенная налоговая нагрузка компенсируется возможностью устанавливать в контракте различные условия осуществления недропользования, дополнительно возлагая на недропользователя ряд обязательств (обучение национальных кадров, доля национального участия в проекте, доля социально-экономических расходов и др.) (ст. 36 Кодекса РК О недрах), но насколько эффективным на практике окажется установленный баланс интересов государства и недропользователя покажет время.

Нельзя не указать и на открытие в апреле 2018 года Кандымского газоперерабатывающего комплекса в Узбекистане в рамках совместного проекта компаний «Лукойл» и «Узбекнефтегаз», а ведь

этот масштабный проект реализован на основе СРП – то есть на договорных условиях.

Договорные формы недропользования могут эффективно применяться для освоения крупных труднодоступных и (или) трудно осваиваемых месторождений. Проект «Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации», подготовленный Роснедрами, указывает на постепенное истощение доступных месторождений и увеличение количества месторождений в сложных климатических районах вдали от инфраструктуры с трудноизвлекаемыми запасами нефти и газа, требующих больших финансовых затрат; вот некоторые положения Проекта:

1. «Растет доля запасов трудноизвлекаемой нефти (в России она достигла 65%) и природного газа в слабопроницаемых сланцевых коллекторах и угольных пластах (в США – 40%). В целом, нетрадиционные типы руд и месторождений, разработка которых ранее считалась нерентабельной, становятся все более востребованными;

2. Балансовые запасы нефти категории АВС1 в России превышают 18 млрд т; из них две трети относятся к категории трудноизвлекаемых запасов (ТриЗ), доля которых постепенно увеличивается за счет преимущественной отработки легкоизвлекаемых запасов. Нефть не является в России дефицитным полезным ископаемым – по ее добыче и экспорту наша страна занимает второе место в мире после Саудовской Аравии. В России ежегодно добывается около 500 млн т нефти; обеспеченность добычи разведанными запасами разрабатываемых месторождений составляет 35-36 лет, однако обеспеченность добычи без учета ТриЗ нефти составляет не более 20 лет;

3. Внутренние риски и угрозы отраслевого характера:

- постепенное истощение запасов высоко-рентабельных месторождений нефти, газа и твердых полезных ископаемых;

- низкая востребованность значительной части разведанных запасов месторождений распределенного и нераспределенного фонда недр, в том числе, находящихся в относительно благоприятной инфраструктурной обстановке;

4. В соответствии с проектом Энергетической стратегии Российской Федерации ежегодная добыча нефти с газовым конденсатом должна поддерживаться на уровне 525 млн т (без конденсата – порядка 500 млн т) с возможностью ее увеличения в случае благоприятной конъюнктуры. Для поддержания добычи на указанном уровне в долгосрочной перспективе необходимо решение следующих задач. Во-первых, вовлечение в оборот ранее открытых, разведанных, но не разрабатываемых месторождений и залежей с ТриЗ нефти, связанными с баженовской свитой, доманиковым горизонтом и их аналогами. Во-вторых, изучение и вовлечение в оборот глубоких нефтеносных горизонтов, мелких и истощенных месторождений в старых добычных регионах с развитой инфраструктурой» [25].

Также следовало бы указать на следующее положение – «Минерально-сырьевая база страны характеризуется неблагоприятным географо-экономическим размещением многих разведанных месторождений, что требует крупных капитальных вложений для их освоения и ухудшает экономические показатели добывающих предприятий»[26].

Подобные проекты могут оказаться нерентабельными при действующей лицензионной системе недропользования, не предусматривающей специальных налоговых условий, гарантий и особенностей в отличие от контрактных форм недропользования.

В заключение следует отметить, что «Энергетическая стратегия России до 2020 года» предусматривала «совершенствование нормативно-правовой базы в сфере участия инвесторов (в том числе иностранных) в создании объектов добычи, производства и транспортировки топливно-энергетических ресурсов (в том числе обоснованное использование соглашений о разделе продукции и концессионных соглашений для реализации уникальных и дорогостоящих проектов) [27], однако новая стратегия (до 2030 года) признает нереализованными задачи предшествующей по формированию целостной и апробированной нормативной-правовой базы [28]. Таким образом, при уходе от частно-правовых отношений в недропользовании и недостаточно четком правовом регулировании данной сферы Россия теряет потенциально выгодные инструменты развития отечественного топливно-энергетического комплекса и механизмы привлечения инвестиций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993; 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) // 2014. - Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>;
2. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах» (ред. от 30.09.2017 N 283-ФЗ) // Собрание законодательства РФ. – Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. – 1992. - № 16. – ст. 834; Собрание законодательства РФ. – 2017. - № 40. – ст. 5750;
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 29.12.2017 N 459-ФЗ) // Собрание законодательства РФ. – 1994 г. - № 32. – ст. 3301; 2017. - Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>;
4. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2017 N 503-ФЗ) // Собрание законодательства РФ. – 2002. - № 2. – ст. 133; 2018. - № 1. – ст. 87;
5. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах» (ред. 16.04.1992 – 22.07.1992) // Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации

- и Верховного Совета Российской Федерации. – 1992. - № 16. – ст. 834;
6. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах» (ред. 06.03.1995 – 28.02.2015) // Собрание законодательства РФ. – 1992. - № 10. - ст. 823;
 7. Постановление ФАС Дальневосточного округа № Ф03-1903/ 2016 от 11 мая 2016 года по делу № А59-3970/2015 // [Электронный ресурс]. URL: <https://kad.arbitr.ru/Card/f870b057-c5f3-43dc-aab5-109391a20b3f> (дата обращения 14.03.2018);
 8. Федеральный закон от 30.12.1995 N 225-ФЗ «О соглашениях о разделе продукции» (ред. от 05.04.2016 N 104-ФЗ) // Собрание законодательства РФ. – 1996. - № 1. – ст. 18; 2016. - № 15. – ст. 2066;
 9. Заключение Счетной палаты на доклад Правительства Российской Федерации «Об итогах работы по реализации соглашений о разделе продукции за 2014 год» // Бюллетень Счетной палаты. – 2015. - № 11, с.221 // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ach.gov.ru/activities/bulleten/864/25098/>;
 10. В 2016 г. доход государства от реализации СПИ составил около 2 млрд. долларов // [Электронный ресурс]. URL: http://www.ach.gov.ru/press_center/news/31754 (дата обращения 02.02.2018);
 11. Выгоды для России // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sakhalin-1.com/ru-ru/company/about-us/benefits-to-russia/benefits-from-the-project> (дата обращения 02.02.2018);
 12. Трансформация в глобальную газовую компанию 2018–2030 гг. Корпоративный день стратегии, Москва, Российская Федерация, 12 декабря 2017 года;
 13. Пресс-релиз 29.09.2003 «Лукойл оверсиз» вошел в иранский проект // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lukoil.ru/api/presscenter/exportpressrelease?id=51534> (дата обращения 18.01.2018);
 14. Лукойл. Деятельность: Иран // [Электронный ресурс]. URL: <http://internationalservice.lukoil.com/ru/Activities/Iran> (дата обращения 18.01.2018);
 15. Иран проведет тендер по новой модели нефтяных контрактов до конца октября // [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/world/20160830/1475651060.html> (дата обращения 18.01.2018);
 16. Total устраивает новый формат нефтяного контракта Ирана // [Электронный ресурс]. URL: <https://teknoblog.ru/2017/06/22/79426> (19.01.2018);
 17. Katebi A. Oil and gas contracts in Iran, Petroleum University of Technology, May 2014. P. 16 // [Электронный ресурс]. URL: http://www.put.ac.ir/Tehran/documents/p_4-2.pdf (дата обращения 19.01.2018);
 18. «Газпром нефть» представила Ирану проект разработки месторождения Шангуле // [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/economy/20170814/1500345781.html> (дата обращения 20.01.2018);
 19. Сечин рассказал о нефтегазовых проектах «Роснефти» в Иране // [Электронный ресурс]. URL:

<https://ria.ru/economy/20171101/1507998950.html> (дата обращения 25.01.2018);

20. Алекперов: «Лукойл» рассчитывает на подписание контрактов с Ираном через 3-4 месяца // [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/forumsochi2018/articles/4961396> (дата обращения 18.02.2018);

21. Боливия // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gazprom.ru/about/production/projects/deposits/bolivia/> (дата обращения 06.01.2018);

22. Горный кодекс Боливии от 1997 г. (Codigo de Minería) // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.silep.gob.bo/SILEP/masterley/118259> (дата обращения 10.01.2018);

23. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» // [Электронный ресурс]. URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31764592#pos=602;-90 (дата обращения 19.02.2018);

24. Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года № 120-VI «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)»

// [Электронный ресурс]. URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=36148637 (дата обращения 19.02.2018)

25. Проект «Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2030 года» // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosnedra.gov.ru/data/Files/File/3053.docx> (дата обращения 14.03.2018);

26. Итоги работы Федерального агентства по недропользованию в 2016 году и планы на 2017 год (информационно-аналитические материалы). – с. 11 // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosnedra.gov.ru/data/Files/File/3196.pdf> (дата обращения 20.02.2018);

27. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года // [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_87926/ (дата обращения 14.03.2018);

28. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года // [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94054/ (дата обращения 14.03.2018).

№19/2018

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China)

and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>