Добыча полезных ископаемых

DOI: 10.35634/UdSU.2026.54.17.016

УДК 622.243.24(470.51)(045)

А. И. Гайнутдинова, Г. С. Иванов, С.А. Красноперова

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ВЕРЕЙСКОГО ОБЪЕКТА МЕСТОРОЖДЕНИЯ N НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ

Аннотация. Статья посвящена исследованию возможностей освоения верейского объекта газонефтяного месторождения N, характеризующегося невысоким уровнем выработки запасов, что делает его актуальным для проведения геолого-технических мероприятий (ГТМ) для максимального и экономичного извлечения остаточной нефти. Отмечено, что эффективность проектирования многозабойных боковых горизонтальных стволов на данном объекте позволит значительно повысить коэффициент извлечения нефти, коэффициент охвата, а также увеличить объём извлекаемых запасов.
Ключевые слова: нефть, месторождение, варианты разработки, оптимизация, многозабойные боковые горизонтальные стволы, верейский объект.

Для цитирования: Гайнутдинова А. И., Иванов Г. С., Красноперова С.А. Оптимизация системы разработки Верейского объекта месторождения N на основе анализа остаточных запасов // Управление техносферой: электрон. журнал, 2026. Т.9. Вып.1. С. 240–247. DOI: 10.35634/UdSU.2026.54.17.016

Актуальность

В настоящее время большинство нефтяных месторождений, находящихся на последних стадиях разработки, нуждаются в довыработке остаточных запасов. Для эффективного извлечения последних важно детальное понимание геологического строения данных месторождений, их фильтрационно-емкостных характеристик пород и других параметров, которые необходимы для качественного проектирования системы разработки. [1-3].

В связи с этим основной целью данной работы является оптимизация системы разработки верейского объекта месторождения N с предложением наиболее эффективного.

Проектируемое решение

Месторождение N расположено в сложных тектонических условиях. Структурные формы поднятий по продуктивным пластам верейского горизонта (В–II, В–IIIа, В–IIIб) аналогичны башкирским. Простирание и форма поднятий сохраняется.

С целью выявления слабодренируемых зон была построена карта распределения плотности текущих подвижных запасов нефти по верейскому объекту. Проанализировав площади с высокими текущими извлекаемыми запасами (рис. 1) и изучив фонд скважин, были предложены следующие варианты разработки указанного объекта.

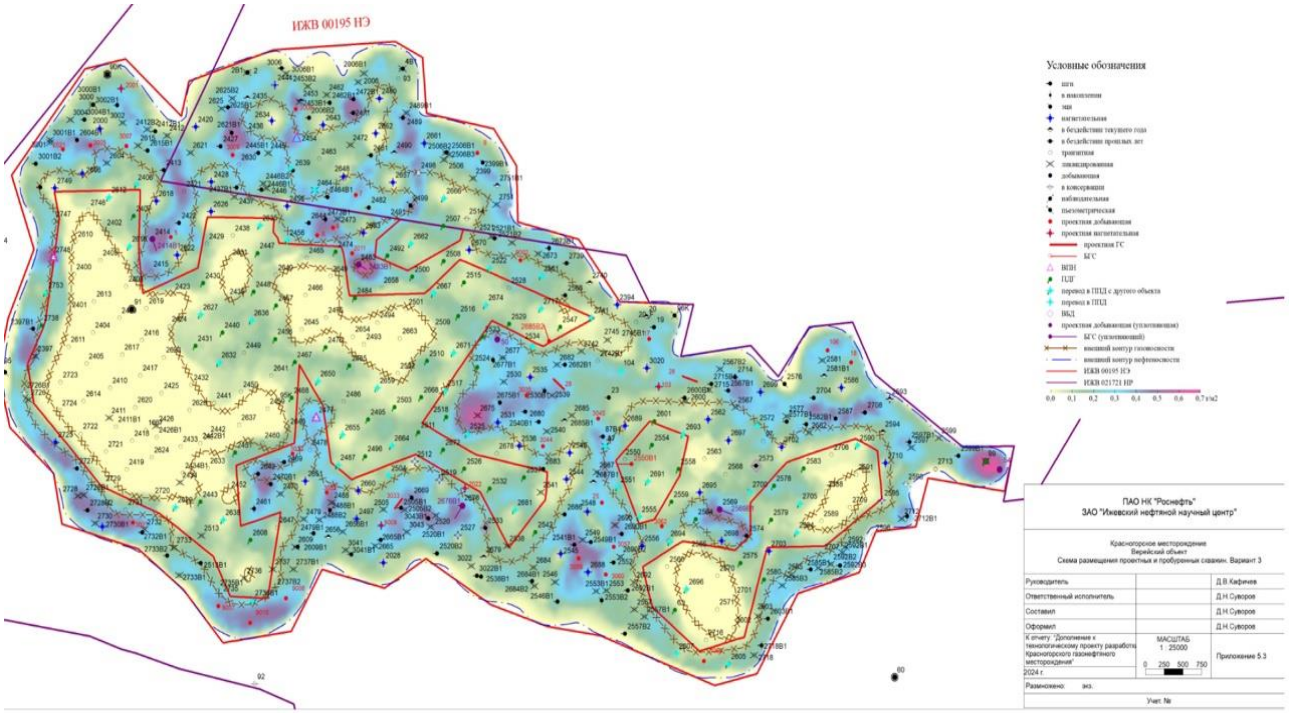


Рис. 1. Распределение плотности текущих подвижных запасов верейского объекта месторождения N

Варианты разработки

Базовый вариант. Фонд скважин для бурения – 4 скважины, из них: 4 боковых наклонно-направленных ствола (БННС). Накопленная добыча нефти выбранных участков – 326977,3 т. Достижение КИН выбранных участков – 0,31. Плотность сетки – 12,8 га/скв.

Для более детального анализа были запроектированы соответствующие скважины, расположение которых показано на рис. 2-4 для разных вариантов разработки.

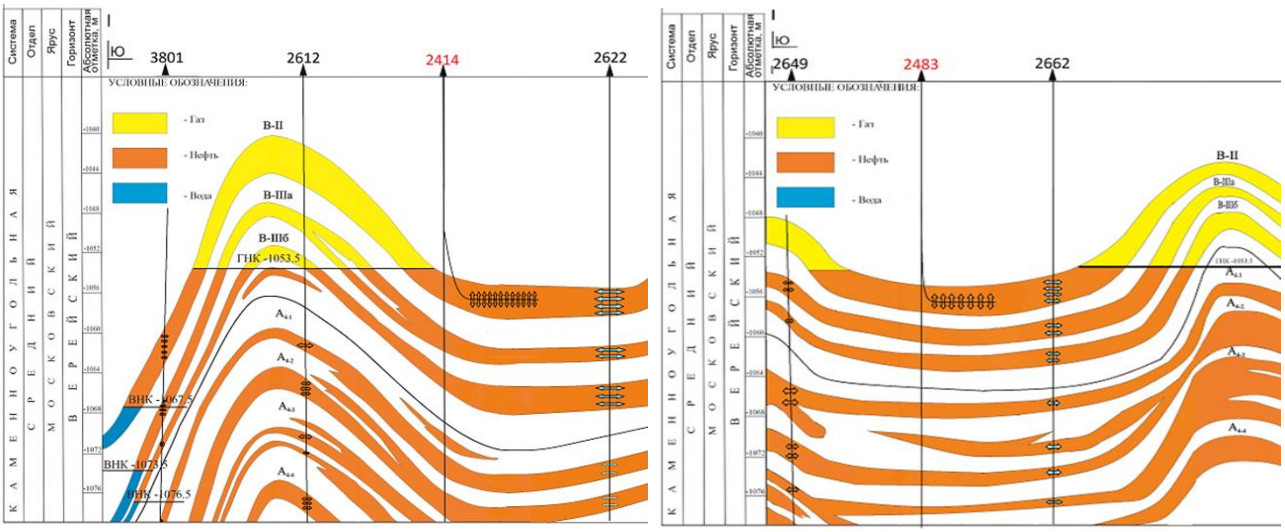


Рис. 2. Расположение проектных скважин на верейском объекте.

Базовый вариант

1 Вариант. Фонд скважин для бурения – 4 скважины, из них: 4 боковых горизонтальных ствола (БГС). Накопленная добыча нефти выбранных участков – 238239,1 т. Достижение КИН выбранных участков – 0,22. Плотность сетки – 12,8 га/скв. БГС направлен в сторону с наибольшей концентрацией остаточных запасов. Длина горизонтального участка выбиралась исходя из размеров структуры, с учетом расстояния ствола скважины до кровельной зоны пласта, во избежание преждевременного обводнения скважины.

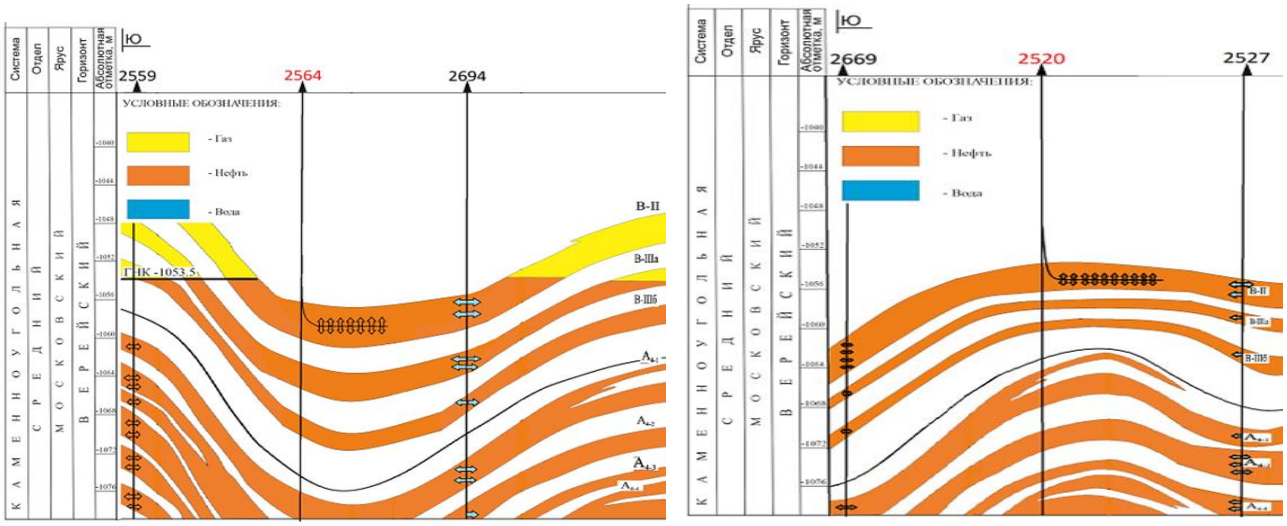
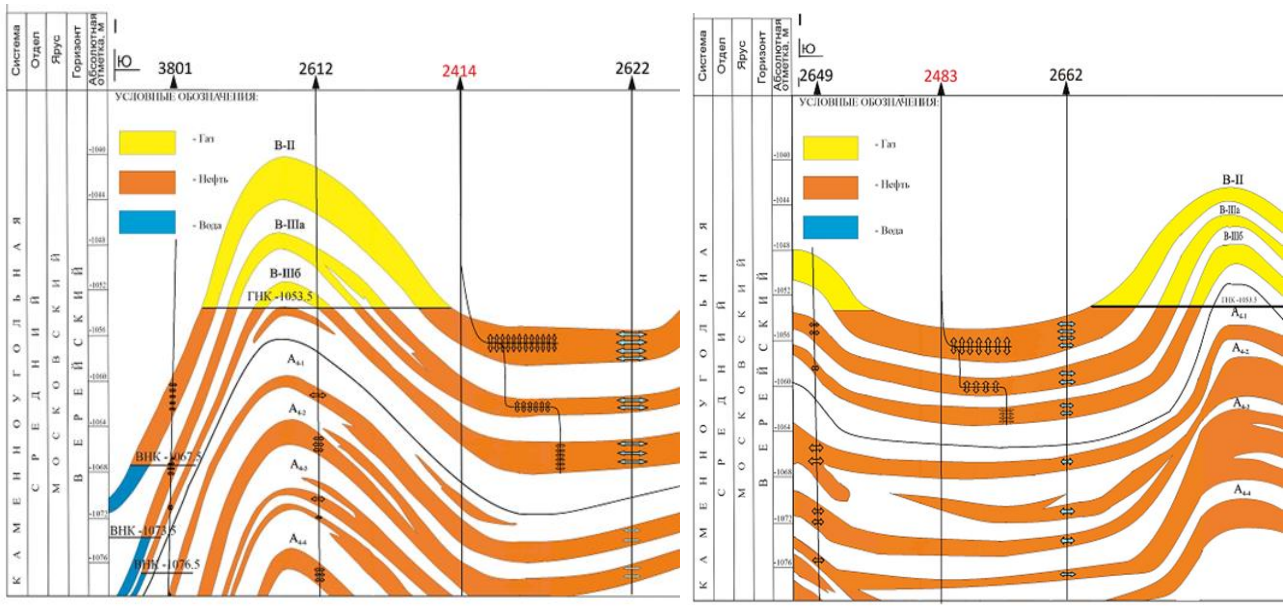
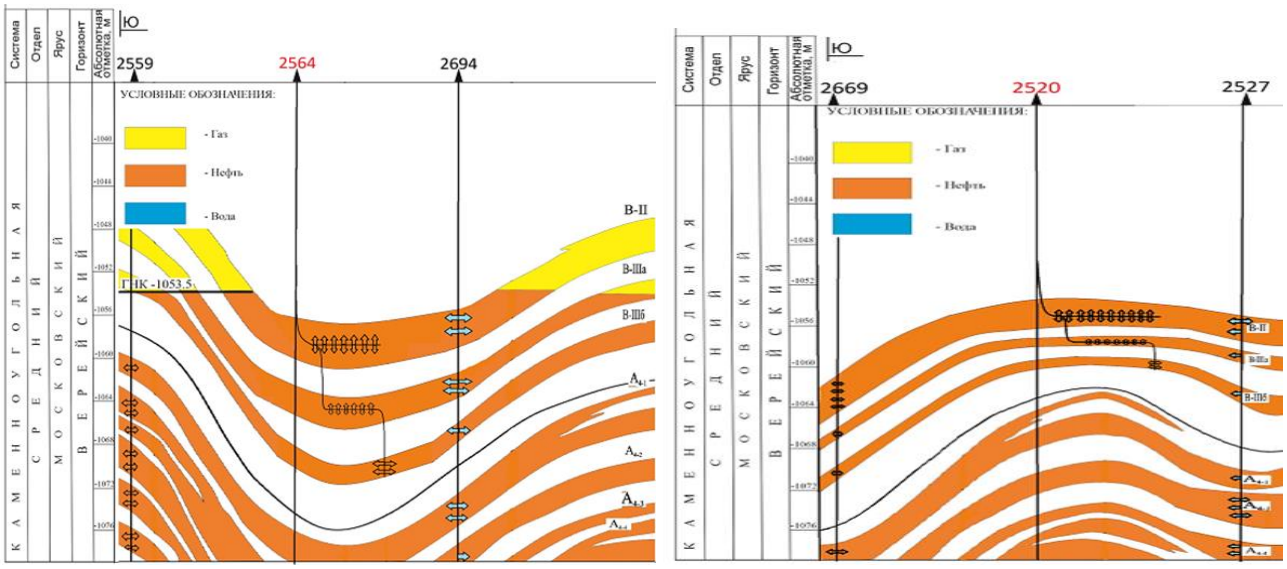


Рис. 3. Проектные скважины верейского объекта 1 варианта

2 Вариант. Фонд скважин для бурения – 4 скважины, из них: 4 многозабойные боковые горизонтальные стволы (МЗБГС). Накопленная добыча нефти выбранных участков – 427 650,1 т. Достижение КИН выбранных участков – 0,39. Плотность сетки – 12,8 га/скв.



а)



б)

Рис. 4. Расположение проектных скважин на верейском объекте. 2 вариант

Выводы

На основании анализа проектируемых вариантов разработки исследуемого месторождения выявлено, что наиболее эффективным в технико-экономическом отношении является вариант 2 с наибольшим объемом накопленной добычи нефти и КИН-0,39. Это удалось благодаря проектированию МЗБГС, которые направлены в сторону с наибольшей концентрацией остаточных запасов сразу в трех пластах верейского горизонта (В-II, В-IIIа, В-IIIб). Это может значительно повысить не только нефтеотдачу, коэффициент извлечения нефти и коэффициент охвата, но и увеличить объём извлекаемых запасов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коренева С.М., Красноперова С.А. Геолого-геофизические особенности турнейско-заволжского объекта южного купола Шарканского месторождения // Управление техносферой: электрон. журнал, 2022. Т.5. Вып.1. С. 43–52. DOI: 10.34828/UdSU.2022.73.76.005 (дата обращения: 20.03.2025).

2. Панкова М.М., Красноперова С.А. Перспективы разработки верейско-башкирского объекта северного купола Шарканского нефтяного месторождения на основании уточненной геологической модели // Управление техносферой: электрон. журнал, 2023. Т.6. Вып.1. С. 40–51. DOI: 10.34828/UdSU.2023.79.34.005. (дата обращения: 20.03.2025).
3. Рахимова Е.А. Красноперова С.А. Анализ выработки запасов по площади и разрезу (толщине) визейского объекта разработки Ельниковского месторождения // Управление техносферой: электрон. журнал, 2023. Т.6. Вып.2. С. 249–258. DOI: 10.34828/UdSU.2023.62.74.010. (дата обращения: 20.03.2025).

Поступила в редакцию: 05.07.2025

Сведения об авторах

Гайнутдинова Алина Илфаковна
Студент, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», 426034, ул. Университетская, 1, г. Ижевск, Россия.
E-mail: alinagai2103@yandex.ru

Иванов Геннадий Савельевич
Доцент кафедры геологии нефти и газа, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», 426034, ул. Университетская, 1, г. Ижевск, Россия.
E-mail: g.ivanov3412@gmail.com

Красноперова Светлана Анатольевна
к.б.н., доцент кафедры геологии нефти и газа, доцент, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», 426034, ул. Университетская, 1, г. Ижевск, Россия.
E-mail: krasnoperova_sve@mail.ru

A. I. Gainutdinova, G.S. Ivanov, S.A. Krasnoperova

OPTIMIZATION OF THE DEVELOPMENT SYSTEM FOR THE VEREISKY OBJECT OF FIELD N BASED ON THE ANALYSIS OF RESIDUAL RESERVES

Annotation The article is devoted to the study of the development possibilities of the Vereisky object of the oil and gas field N, characterized by a low level of reserve depletion, which makes it relevant for carrying out geological and technical operations for the maximum and economical extraction of residual oil. It is noted that the effectiveness of designing multilateral sidetrack horizontal wells at this facility will significantly increase the oil recovery factor, the sweep efficiency, and also increase the volume of recoverable reserves.
Keywords: oil, field, development options, optimization, technical and economic efficiency, multi-hole lateral horizontal barrels, Vereysky object.

For citation: Gainutdinova A. I., Ivanov G. S., Krasnoperova. S.A. [Optimization of the development system for the Vereisky object of field N based on the analysis of residual reserves] *Upravlenie tekhnosferoi,* 2026, vol. 9, issue 1. pp. 240–247. DOI: 10.35634/UdSU.2026.54.17.016. (In Russ.).

REFERENCES

1. Koreneva S.M., Krasnoperova S.A. Geologo-geofizicheskie osobennosti turneisko-zavolzhskogo ob"ekta yuzhnogo kupola Sharkanskogo mestorozhdeniya [Geological and geophysical features of the Tournaisko-Zavolzhsky object of the southern dome of the Sharkansky deposit]. *Upravlenie tekhnosferoi: elektron. zhurnal*, 2022, vol.5, Issue 1. pp. 43 – 52. DOI: 10.34828/UdSU.2022.73.76.005 (Accessed: 20.03.2025). (In Russ.).
2. Pankova M.M., Krasnoperova S.A. Perspektivy razrabotki vereisko-bashkirskogo ob"ekta severnogo kupola Sharkanskogo neftyanogo mestorozhdeniya na osnovanii utochnennoi geologicheskoi modeli [Prospects for the development of the Vereysko-Bashkir object of the northern dome of the Sharkansk oil field on the basis of a refined geological model], *Upravlenie tekhnosferoi: elektron. zhurnal*, 2023, vol. 6, issue 1, pp. 40–51. DOI: 10.34828/UdSU.2023.79.34.005. (Accessed: 20.03.2025). (In Russ.).
3. Rakhimova E.A. Krasnoperova S.A. Analiz vyrabotki zapasov po ploshchadi i razrezu (tolshchine) vizeiskogo ob"ekta razrabotki El'nikovskogo mestorozhdeniya [Analysis of reserves production by area and section (thickness) of the Viseysky development facility of the

Yelnikovsky deposit]. *Upravlenie tekhnosferoi: elektron. zhurnal*, 2023, vol.6, Issue.2, pp. 249–258. DOI: 10.34828/UdSU.2023.62.74.010. (Accessed: 20.03.2025). (In Russ.).

Received: 07.08.2025

About the Authors

Gainutdinova Alina Ilfakovna
Student, M.S. Gutseriev Institute of Oil and Gas, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Udmurt State University", 426034, Universitetskaya str., 1, Izhevsk, Russia.
E-mail: alinagai2103@yandex.ru

Ivanov Gennady Savelyevich
Associate Professor of the Department of Oil and Gas Geology, M.S. Gutseriev Institute of Oil and Gas, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Udmurt State University", 426034, Universitetskaya str., 1, Izhevsk, Russia.
E-mail: g.ivanov3412@gmail.com

Krasnoperova Svetlana Anatolyevna
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Oil and Gas Geology, Associate Professor, M.S. Gutseriev Institute of Oil and Gas, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Udmurt State University", 426034, Universitetskaya str., 1, Izhevsk, Russia. E-mail: krasnoperova_sve@mail.ru