



Практический опыт управления неопределенностями и рисками в нефтегазодобыче

И.А. Вольнов¹Э.А. Мамедов²¹ LUKOIL Overseas Iraq Exploration B.V. (Москва, Россия)² ООО ЛУКОЙЛ-Инжиниринг (Москва, Россия)

Аннотация

Статья содержит описание практического опыта управления неопределенностями и рисками на одном из нефтегазодобывающих проектов компании «ЛУКОЙЛ». Подробно изложены последовательные процедуры, применяемые при работе с неопределенностями и рисками в соответствии с утвержденным локально-нормативным актом – Методикой по планированию управлением неопределенностями и рисками (ПУН/ПУР) в геологии и разработке. Эта методика – не просто документ, а живая культура и дисциплина, внедренная в повседневную работу проектных команд. Ее применение на проектах позволяет: избежать катастрофических ошибок за счет явного учета пессимистичных сценариев; максимизировать ценность активов за счет выбора более реальных и гибких решений; эффективно обсуждать неопределенности и риски между техническими специалистами и руководителями проектов/активов; сместить фокус с поиска единственно верного ответа на управление портфелем возможностей. Применение методологии ПУН позволяет проектным командам совершать переход от иллюзии полного контроля к реалистичной и эффективной работе. Благодаря применению методологического и системного подхода ПУН нефтегазовые компании способны принимать взвешенные решения в одной из самых неопределенных отраслей в мире.

Ключевые слова: управление нефтегазовым проектом, капитальный проект, геологические неопределенности, проектные решения, процесс принятия решений

Для цитирования:

Вольнов И.А., Мамедов Э.А. (2026). Практический опыт управления неопределенностями и рисками в нефтегазодобыче. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(1): 94–105. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-1-94-105.

Uncertainty and Risk Management in E&P: A Practical Approach

I.A. Volnov¹E.A. Mamedov²¹ LUKOIL Overseas Iraq Exploration B.V. (Moscow, Russia)² LUKOIL-Engineering LLC (Moscow, Russia)

Abstract

This article presents a practical approach to uncertainty and risk management in oil and gas production, drawing on LUKOIL's project experience. It describes, in detail, the step-by-step procedures used to identify, assess, and manage uncertainties and risks through Uncertainty Management Plans and Risk Management Plans (hereinafter referred to as UMPs/RMPs). In this context, UMPs/RMPs are not merely formal documents, but a working culture and discipline embedded in the day-to-day activities of project teams. Their application makes it possible to avoid catastrophic errors through explicit consideration of pessimistic scenarios, maximize asset value by selecting more realistic and flexible solutions, facilitate effective discussion of uncertainties and risks between technical specialists and project or asset managers, and shift the focus from searching for a single correct answer to managing a portfolio of opportunities. The use of UMPs/RMPs enables project teams to move from the illusion of full control to a more realistic and effective mode of operation. By adopting this systematic approach, oil and gas companies are able to make balanced decisions in one of the world's most uncertain industries.

Keywords: oil and gas project management, capital project, subsurface uncertainties, project decisions, decision-making process

For citation:

Volnov I.A., Mamedov E.A. (2026). Uncertainty and Risk Management in Oil and Gas Production: A Practical Approach. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(1): 94-105. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-1-94-105. (In Russ.)

油气开采中不确定性与风险管理的实践经验

I.A. Volnov¹
E.A. Mamedov²

¹ LUKOIL Overseas Iraq Exploration B.V. (莫斯科, 俄罗斯)

² 卢克石油工程有限责任公司 (莫斯科, 俄罗斯)

摘要

本文介绍了卢克石油公司某油气开采项目中不确定性与风险管理的实践经验。文章详细阐述了根据经批准的内部规范性文件——《地质与开发领域不确定性与风险管理规划方法》(PUN/PUR)——在处理不确定性与风险时所采用的一系列程序。该方法不仅仅是一份文件,更是一种已融入项目团队日常工作的管理文化与工作纪律。其在项目中的应用能够:通过明确考虑悲观情景来避免灾难性错误;通过选择更为现实且更具灵活性的方案来实现资产价值最大化;促进技术专家与项目或资产管理之间就不确定性与风险开展有效讨论;将关注重点从寻找唯一正确答案转向对机会组合的管理。PUN 方法论的应用使项目团队能够从“完全控制”的幻觉转向更加现实且有效的工作方式。借助 PUN 方法论及系统性方法,油气公司得以在全球最具不确定性的行业之一中作出审慎决策。

关键词: 油气项目管理, 资本项目, 地质不确定性, 项目决策, 决策过程

引用格式:

Volnov I.A., Mamedov E.A. (2026). 油气开采中不确定性与风险管理的实践经验. 战略决策与风险管理, 17(1): 94–105. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-1-94-105. (俄文)

Введение

Процесс планирования управлением неопределенностями и рисками (далее – ПУН/ПУР) в геологии и разработке является одним из фундаментальных компонентов принятия решений в интегрированной системе управления проектами и относится ко всем аспектам управления разработкой месторождений [Воеводкин и др., 2019; Мамедов, Марданов, 2025]. У лица, принимающего решения, – руководителя/менеджера проекта в арсенале должно быть несколько инструментов принятия решений, иначе в своем управлении проектами он в большинстве случаев будет полагаться на удачу.

Благодаря проведению на проектах/активах регулярных семинаров или рабочих процессов ПУН проектные команды достигают фундаментального понимания относительно степени существующих неопределенностей и рисков в каждой фазе реализации проекта. Затем процессы ПУН и ПУР документируются как «ожидания» в процессе управления разработкой месторождений.

Процесс планирование управлением неопределенностями (ПУН) должен активно применяться для выявления и управления неопределенностями на протяжении всего жизненного цикла проекта или актива. Процесс планирования управлением рисками (ПУР) также должен активно применяться для выявления и устранения рисков с использованием соответствующих планов снижения рисков и действий в чрезвычайных ситуациях.

Подробные планы управления неопределенностями и рисками позволяют проектным командам повысить ценность информации для надежной оценки продуктивных возможностей пласта-коллектора. Документы ПУН и ПУР должны быть интегрированы в рабочий план развития проекта/актива и постоянно обновляться и пересматриваться. Для обеспечения согласованности планы ПУН и ПУР должны быть связаны с другими документами по управлению разработкой месторождений.

Крайне важно, чтобы кросс-функциональная команда специалистов, участвующая в семинарах и подготовке документов ПУН и ПУР, включала различных профессионалов в области бурения и заканчивания скважин, обустройства,

эксплуатации, а также геологов и инженеров-разработчиков и сотрудников коммерческого отдела. Для сохранения актуальности документы ПУН и ПУР должны обновляться ежегодно либо по мере появления новой важной информации [Воеводкин и др., 2019; Мамедов, Марданов, 2025].

1. Теоретическое обоснование

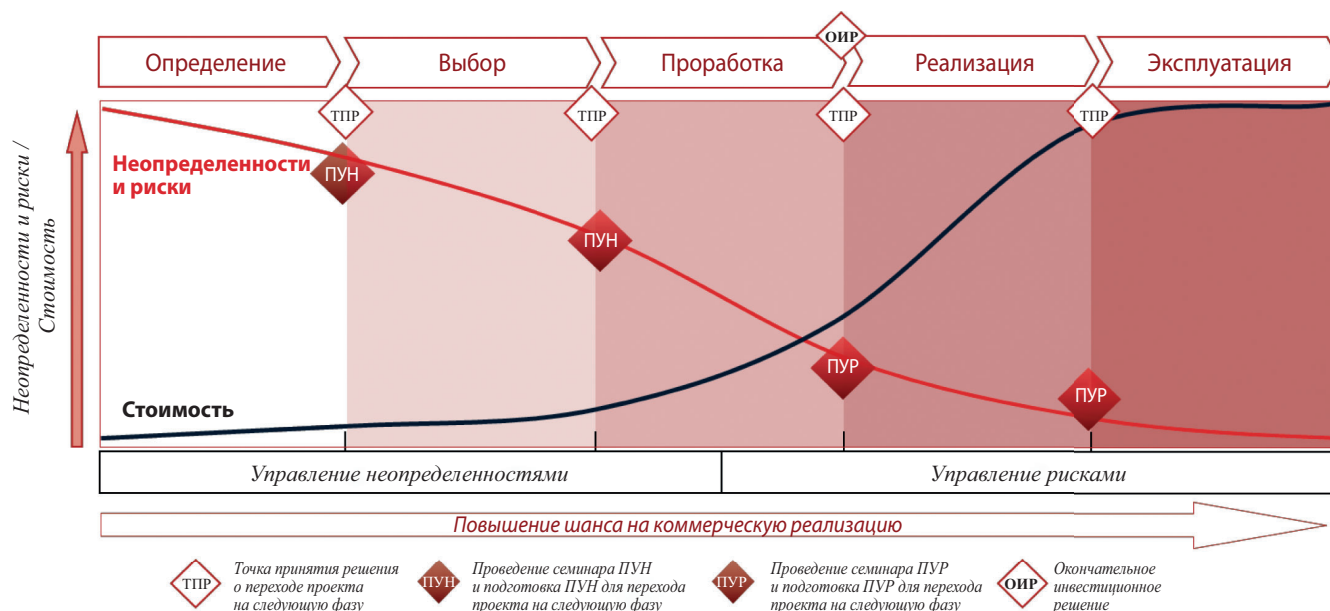
Сегодня большинство нефтегазовых компаний используют последовательные процедуры анализа неопределенностей и рисков для оценки своих проектов по разведке и добыче, идентифицируя, классифицируя и включая неопределенности и риски в рабочие планы (рис. 1).

Управление неопределенностями и рисками дает возможность:

- принимать сложные, но качественные решения, характеризующиеся множеством целей и высокой степенью неопределенности;
- работать со сложными компромиссами и предпочтениями заинтересованных сторон в процессе принятия решений в области разведки и добычи углеводородов;
- всесторонне и системно учитывать все соответствующие факторы в процессе принятия решений по разведке и добыче углеводородов.

В проектном подходе управления крупными капитальными проектами компании «ЛУКОЙЛ» выделяют пять стадий, или фаз (рис. 1). Для составления плана по управлению неопределенностями и рисками семинары ПУН проводятся в четырех фазах реализации проекта – от фазы 1 «Определение» до фазы 3 «Реализация». Благодаря такой поддержке повышаются качество принимаемых решений и эффективность развития проекта. В фазах 1–2 на семинаре ПУН акцент делается на характеристиках пласта и составлении плана по разрешению (снижению) неопределенностей, в фазах 3–5 – на составлении плана по управлению рисками.

Семинары ПУН с акцентом на неопределенностях могут проводиться в конце фазы 1 или в начале фазы 2, в середине фазы 2 и в конце фазы 2 или в начале фазы 3.



Источник: составлено авторами.

Рис. 1. Процесс управления неопределенностями и рисками при реализации крупных капитальных проектов
Fig. 1. Uncertainty and Risk Management Process Across the Life Cycle of Major Capital Projects

В фазах 1–3 осуществляется идентификация, категорирование и включение неопределенностей в рабочие планы и проводится оценка ценности информации для подготовки стратегического плана управления неопределенностями (документа ПУН). Результаты семинара ПУН используются для планирования объема работ в следующих фазах и должны учитываться в бюджете проекта.

Семинары ПУР с акцентом на риски проводятся в середине фазы 3, в конце фазы 3 или в начале фазы 4, в конце фазы 4 или в начале фазы 5 и в конце фазы 5.

Предполагается, что от фазы к фазе неопределенности снижаются и к фазе 4 «Реализация» должны сократиться до минимальной ненулевой величины. Это приведет к повышению качества принимаемых решений планирования мероприятий по снижению или даже устранению имеющихся неопределенностей. Однако важно понимать, что основная цель семинара ПУН – это не устранение неопределенностей, а принятие качественных решений в условиях неопределенностей.

Несмотря на то что ПУН сфокусировано на подземной части проекта, важно оценить неопределенности и по другим дисциплинам, которые могут повлиять на вопросы, касающиеся разработки месторождений. Поэтому перед проведением семинара ПУН нужно убедиться, что все необходимые специалисты и лица, принимающие решения, доступны для участия в семинаре: обычно это специалисты по разработке, геологии, петрофизике, бурению и заканчиванию скважин, специалисты по капитальному строительству и технической эксплуатации, производственные специалисты, специалисты по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды, экономисты, риск-менеджеры и т. д.

Семинары ПУН обеспечивают членов проектных команд ясными и четкими процедурами для идентификации,

оценки и развития планов по снижению и устранению ключевых неопределенностей в области геологии и разработки. Формируемый по результатам семинара документ ПУН связывается и согласовывается с планами исследовательских и опытно-промышленных работ, технологическими планами, планами доразведки и геологоразведочных работ, с проектами по разработке/доразработке, а также с технологическими и авторскими надзорами и инвестиционными паспортами проектов.

2. Подготовительные шаги к проведению семинара ПУН

Как уже отмечалось, перед проведением семинара ПУН важно убедиться, чтобы все необходимые специалисты были доступны для участия. Также необходимо договориться, какие дисциплины и с чьим участием должны быть вовлечены в семинар и планируется ли приглашение партнеров по проекту.

Источником неопределенности в проекте/активе является информация в геологии, разработке, бурении и заканчивании скважин, обустройстве и т. д. (рис. 2).

Перед проведением семинара нужно определиться с местом встречи, зарезервировать конференц-зал и подтвердить потребности в аудио/видео. Необходимо выяснить, будет ли возможность проецировать электронные таблицы на большой экран, чтобы увидеть все столбцы одновременно, достаточно ли рабочих столов, стульев, удлинителей, сетевых подключений и многие другие практические вопросы (на основе заранее подготовленного чек-листа). Это важно для обеспечения эффективного рабочего процесса ПУН для всех участников семинара.

Перед проведением очередного семинара ПУН организаторам необходимо уточнить:

- существует ли предыдущий ПУН рассматриваемого проекта/актива и когда он последний раз обновлялся;
- проводился ли анализ выполнимости предыдущих решений по предыдущему плану управления неопределенностями;
- согласованы ли между собой рабочий план проекта/актива и предыдущий документ ПУН;
- повлияют ли результаты семинара ПУН на мероприятия, запланированные на проекте/активе в течение года;
- удалось ли добиться согласования с заинтересованными сторонами в отношении целей и результатов будущего семинара ПУН;
- договорились ли о том, какие дисциплины и специалисты должны быть вовлечены для участия в семинаре, и планируется ли приглашение партнеров проекта на семинар ПУН.

3. Семинары ПУН

Семинары ПУН проводятся с использованием процедурных инструментов фасилитации аналогичных семинаров по управлению неопределенностями в геологии и разработке, генерирования и обсуждения идей, адаптированных по содержанию к целям и задачам семинара. Работа на семинаре сопровождается использованием рабочих электронных таблиц.

Основой проведения семинара ПУН является наличие рабочей группы – специалистов по геологии и разработке, бурению и заканчиванию скважин, проектированию и эксплуатации объектов обустройства, представителей производственных отделов, охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды, экономистов, а также других специалистов. На семинаре рабочей группой выполняются следующие основные шаги:

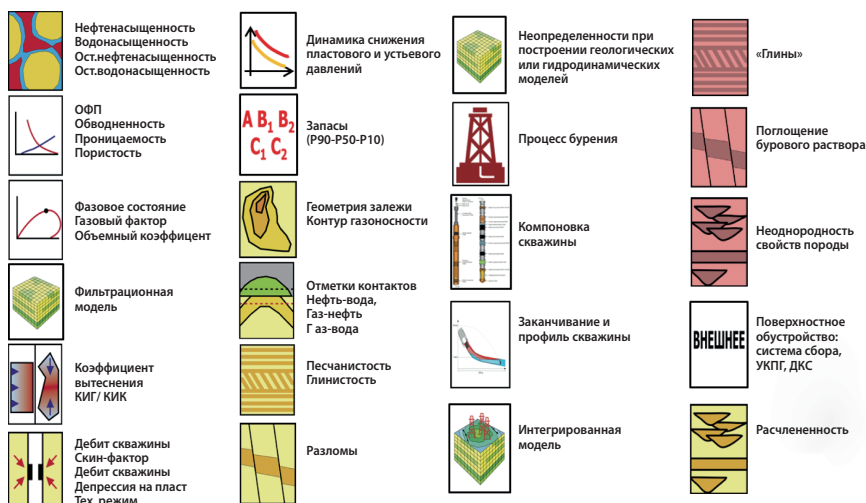
- 1) идентификация, категорирование и приоритизация неопределенностей в геологии, разработке, бурении

- и заканчивании скважин, поверхностного обустройства и т. д. по категориям VUDOR (статические, динамические, скважинные, контролируемые/неконтролируемые и т. д.);
- 2) описание диапазонов неопределенностей с указанием мер и единиц с указанием источника информации и степени неопределенности;
- 3) оценка влияния каждой неопределенности на ключевые решения (Low – низкая, Middle – средняя, High – высокая); построение матрицы 3×3 (степень неопределенности и степень влияния на технико-экономические показатели);
- 4) определение ключевых решений в иерархии решений проекта, которые необходимо включить в план управления неопределенностями;
- 5) выявление ключевых неопределенностей и оценка степени влияния на ключевые решения; построение матрицы 3×3 (степень неопределенности и степень влияния на ключевые решения по проекту);
- 6) оценка степени разрешимости и проработка вариантов разрешения ключевых неопределенностей; построение матрицы 3×3 (степень разрешимости неопределенности и степень влияния на ключевые решения по проекту);
- 7) подготовка стратегического детального плана управления неопределенностями;
- 8) подготовка стратегического укрупненного плана снижения неопределенностями.

Сначала на семинаре ПУН последовательно заслушиваются доклады руководителя или менеджера о текущем состоянии проекта/актива, включая информацию о поставленных задачах и масштабах, концепциях развития, границах (рамках) проекта. Специалисты в области геологии представляют информацию по диапазонам характеристик пласта-коллектора, включающую в себя существующие цифровые 3D-модели и структурные карты строения продуктивных отложений, результаты 3D-сеймики, данных отбора керна

и флюидов и др. Инженеры-разработчики месторождений делятся принятыми проектными решениями либо результатами (пробной) разработки продуктивных отложений, если разработка месторождения уже ведется. Специалисты в области бурения и заканчивания скважин рассказывают о ключевых неопределенностях и рисках при строительстве скважин. Производственные специалисты докладывают о неопределенностях и рисках в обустройстве, т. е. в системе сбора, подготовки и транспорта углеводородной продукции. Дополнительно доклады могут сделать экономисты, рисквики, специалисты в области охраны труда и жизнедеятельности, если об этом была договоренность.

Результаты совместного обсуждения докладов специалистов по функ-



Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Источники неопределенностей
Fig. 2. Root Causes of Uncertainty

циональным направлениям заносятся в реестр VUDOR по следующим категориям:

- статические неопределенности – связанные с объективными свойствами природы (например, точное количество запасов нефти в пласте, физические свойства породы); их нужно измерять, оценивать и учитывать в моделях, но нельзя изменить;
- динамические (технологические) неопределенности – влияющие на извлекаемые запасы. Относительная важность этих неопределенностей зависит от системы разработки пласта-коллектора. Они также могут быть связаны с работой оборудования, например с причинами отказа насоса и погрешностями изме-

рений. Их можно и нужно снижать за счет использования более надежного оборудования, регулярного технического обслуживания и резервирования систем;

- скважинные – особый вид неопределенностей, связанных непосредственно с процессом бурения и эксплуатации скважины (обвал стенок скважины, осложнения при бурении). Это узкоспециализированная категория, которая позволяет сфокусировать усилия инженеров на конкретных рисках;
- операционные – связанные с внутренними процессами компании (сбои в логистике, человеческий фактор, ошибки в планировании); управляются через оптими-

Таблица
Категории VUDOR
Table
VUDOR Register

Категория	Код	Название	Описание
Тип проблемы (Issue Type)	V	Драйвер ценности (Value Driver)	То, что свидетельствует об эффективности или ценности проекта по сравнению с другими
	U	Неопределенность (Uncertainty)	То, что имеет значение, однако это значение неоднозначно, поэтому необходимо описать эту неопределенность диапазоном значений
	D	Решение (Decision)	Выбор, который необходимо сделать
	O	Другое (Other)	Проблемы, которые не подходят ни к одному из других типов проблем
	R	Риск (Risk)	Последствие неопределенностей в области геологии и разработки, которое может поставить под угрозу достижение целей проекта. Риск может быть как техническим, так и коммерческим
Тип решения (Decision Type)	G	Дано (Given)	Решения, которые уже приняты
	F	Стратегические (Focus)	Важнейшие решения на текущей фазе проекта
	T	Тактические (Tactic)	Решения, которые могут быть важными, но не обязательными для принятия на текущей фазе реализации проекта
Категория неопределенности (Uncertainty Category)	S	Статические (Static)	Неопределенности, влияющие на исходное количество углеводородов
	D	Динамические (Dynamic)	Неопределенности, влияющие на извлекаемые запасы. Относительная важность этих неопределенностей зависит от системы разработки пласта-коллектора
	W	Скважинные (Well)	Неопределенности, влияющие на бурение, заканчивание, производительность и надежность скважин
	O	Эксплуатационные (Operational)	Неопределенности, влияющие на производительность объектов и другие факторы, включая хранение продукта, разгрузку и транспортировку
	P	Политические (Political)	Неопределенности, связанные с изменением законодательства, государственным регулированием и реакцией общества на действия компании. Они возникают из-за политической нестабильности, смены векторов госуправления или резких колебаний общественного мнения
Управляемость (Control/Uncontrol)	C	Коммерческие (Commercial)	Неопределенности, связанные с рыночной востребованностью добываемой продукции и изменением цены. Они определяют, сможет ли проект выйти на плановые показатели выручки и прибыли в условиях меняющейся рыночной среды
	U	Неуправляемые (Uncontrollable)	Неопределенности, результаты которых невозможно контролировать. Например, средняя эффективная пористость – можно сузить диапазон данной неопределенности, но невозможно изменить его значение
Сложность (Simple/Complex)	C	Управляемые (Controllable)	Неопределенности, на которые возможно повлиять. Например, использование современных методов заканчивания скважин позволит улучшить конечный скин-фактор, но неопределенность выполнения по-прежнему остается. Некоторые управляемые неопределенности на самом деле являются решениями
	S	Простые (Simple)	Неопределенности, которые сводятся к одной проблеме, например горизонтальная проницаемость
Тип риска (Type of Risks)	C	Сложные (Complex)	Неопределенности, на которые влияют несколько простых неопределенностей, например запасы нефти зависят от пористости, площади, толщины пласта, водонасыщенности и т. д.
	SSI	Целостный риск (Subsurface Integrity)	Определяется для обеспечения безопасности процесса, например разгерметизация оборудования или нарушение целостности оболочки и т. д.
	NORM	Нормальный риск (Normal or Usual Risk)	Риск, не связанный с безопасностью процесса добычи

Источник: составлено авторами.

зацию бизнес-процессов, обучение персонала и создание стандартов;

- коммерческие рыночные – колебания цен, спроса, курсов валют, действия конкурентов. Здесь инструменты управления – это хеджирование, диверсификация, гибкое ценообразование и анализ рынка;
- политические (страновые) – изменения в законодательстве, санкции, революции, налоговая политика; управляются через политический анализ, лоббирование, диверсификацию активов по разным странам и страховку от политических рисков.

Классифицируя неопределенности по категориям, рабочая группа ясно понимает распределение зон ответственности. К примеру, технологическими неопределенностями и рисками занимаются инженеры, коммерческими – маркетологи и финансисты, политическими – юристы и стратеги.

Классификация неопределенностей по степени сложности помогает выбрать правильный метод анализа и принятия решений и предотвращает стратегические ошибки:

- простые неопределенности (закономерность ясна) – здесь причинно-следственные связи очевидны; прошлый опыт является хорошим предсказателем будущего (например, известна вероятность отказа определенного типа клапана). С такими неопределенностями можно бороться с помощью статистики, стандартных процедур и лучших практик;
- сложные неопределенности (хаотичная среда) – здесь нет явных причинно-следственных связей, система постоянно меняется, а прошлый опыт не всегда применим (например, реакция рынка на запуск принципиально нового продукта). Понимание того, что мы имеем дело со сложной неопределенностью, заставляет применять другие инструменты: эксперименты, создание гибких (адаптивных) стратегий, сценарное планирование, создание пилотных проектов. Нужно

не пытаться все просчитать, а создать структуру, способную быстро реагировать на изменения.

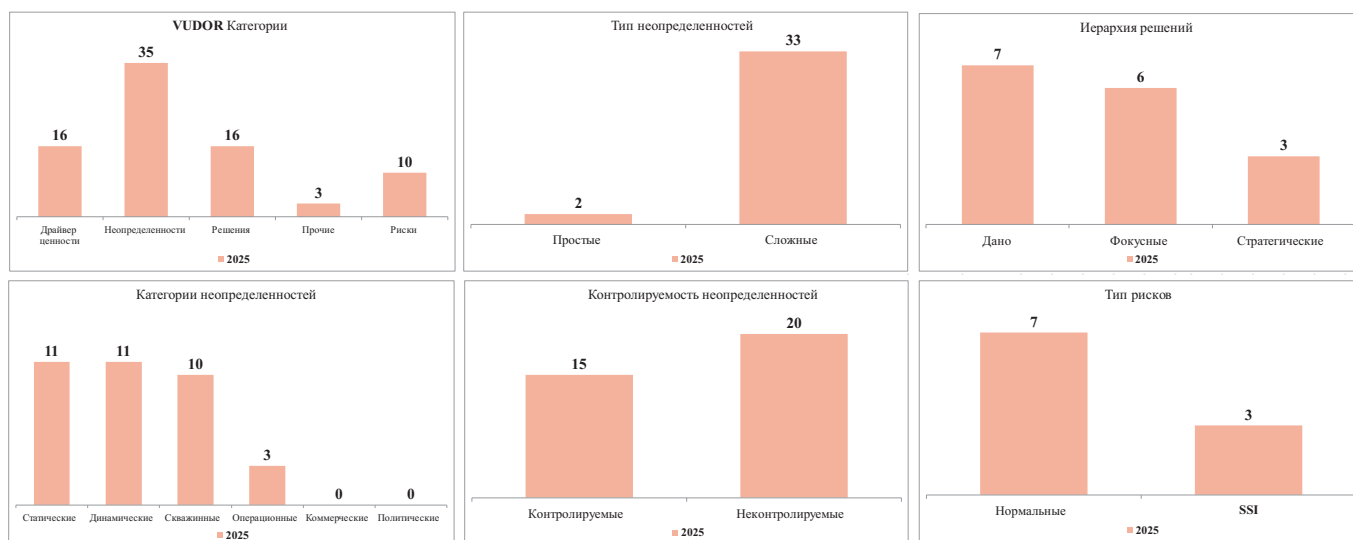
Классификация неопределенностей по возможности влияния/управления помогает рационально распределить ресурсы (время, деньги, усилия):

- управляемые неопределенности – те, на которые можно повлиять прямыми действиями (например, качество производимой продукции, уровень компетенции сотрудников, надежность цепочки поставок). Именно на этот тип неопределенностей нужно направлять основные усилия и ресурсы, в частности разработать конкретный план действий по их минимизации;
- неуправляемые – те факторы, повлиять на которые нельзя (например, мировые цены на нефть, погода, глобальный экономический кризис, решения правительства). Ключевая задача здесь – не пытаться их изменить (это бесполезно), а адаптироваться к ним. Можно: мониторить их; разрабатывать планы на случай их наступления (например, что делать, если цена на продукцию упадет); создавать подушки безопасности (финансовые резервы); диверсифицировать деятельность, чтобы снизить зависимость от одного неуправляемого фактора.

Целью такой классификации является максимально точное описание всех выявленных неопределенностей. Например, в процессе проведения семинара ПУН для одного из проектов компании «ЛУКОЙЛ» рабочая группа идентифицировала 35 неопределенностей, из которых 11 попадают в категорию статических, 11 – в категорию динамических, 10 – в категорию скважинных и 3 – в категорию операционных. При этом 33 из 35 неопределенностей признаны сложными и 20 из 35 – неконтролируемыми (рис. 3).

В качестве драйверов ценности проекта могут быть:

- уникальность месторождения по запасам углеводородов;



Источник: составлено авторами.

Рис. 3. Гистограмма VUDOR
Fig. 3. VUDOR Histogram

- высокое качество товарной нефти (и высокая цена нефти);
- высокие остаточные запасы нефти;
- низкая себестоимость добычи;
- большие объемы добычи;
- постоянная работа над повышением операционной эффективности проекта;
- внедрение сложнейших технологий, особенно в рамках будущего расширения;
- опыт бурения глубоких скважин;
- высокий уровень автоматизации и контроля;
- полный контроль над цепочкой создания стоимости: компания-оператор владеет и управляет всей инфраструктурой;
- доступ к экспортным маршрутам;
- диверсификация покупателей;
- высокая маржинальность;
- значение для страны/республики (в которой проект находится);
- репутационный актив для партнеров;
- завершение действия концессии в 2030 году.

Знание драйверов ценности проекта служит ориентиром для управленческих решений. Они помогают руководителю/менеджеру строить более точные бюджеты и прогнозы, а также быстрее и эффективнее принимать решения. Драйверы помогают создавать стратегии развития бизнеса и оставаться компании более гибкой, адаптироваться к изменениям и быстро реагировать на них.

Далее после заполнения реестра VUDOR рабочая группа совместно занимается составлением Иерархии решений по проекту. Иерархия решений – это инструмент, который систематизирует и определяет приоритеты в решениях по проекту и помогает фокусироваться на проработке первостепенных решений, опираясь при этом на ранее принятые решения и предположения (рис. 4). Работа по составлению иерархии решений по проекту выполняется всей рабочей группой, включая представителей проектной команды и актива.

Иерархия решений принимается и согласовывается на основе совместной работы проектной команды и предполагает разделение всех проектных решений по трем категориям:

1. Решения категории «Дано, или данность» – решения, которые уже приняты и не подлежат изменению. Например, к этим решениям относятся:

- параметры плана ТСП;
- обращенная система заводнения;
- уровень добычи до 20XX года;
- вода из пласта А;
- профиль обводненности;
- очередность ввода площадок;
- бурение 2028–2034 годов;
- механизация фонда.

2. Стратегические (фокусные, или ключевые) решения – важнейшие решения, которые предстоит принять на текущей фазе проекта. Этими решениями могут быть:

- объемы закачки и подготовки воды;
- эффективность СКО, ВИР/РИР;
- поддержание планов по добыче;

- пилотные работы по ПНП (проработка);
 - уплотняющее бурение (1-я фаза);
3. Тактические решения, которые могут быть важными, но их принятие будет возможно лишь на последующих фазах/вехах проекта. Например:
- уплотняющее бурение (2-я фаза);
 - продление полки добычи;
 - пилотные работы по ПНП (реализация).



Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Иерархия решений по проекту/активу
Fig. 4. Hierarchy of Project and Asset Decisions

По результатам активного обсуждения (мозгового штурма) определяются ключевые решения по проекту.

Классификация всех поднятых тем и вопросов по категориям VUDOR позволяет проектной команде перейти от хаотичного реагирования на проблемы в проекте к системному управлению:

- Приоритизация: мы понимаем, на чем сосредоточиться в первую очередь.
- Эффективное распределение ресурсов: деньги и время тратятся на управляемые неопределенности и риски и на адаптацию к неуправляемым, а не на тушение «случайных пожаров».
- Снижение стресса и принятие лучших решений: когда неопределенность структурирована, она вызывает меньше паники. Решения принимаются на основе анализа, а не интуиции или страха.
- Улучшение коммуникации: единая система классификации помогает разным специалистам (геологам, инженерам, экономистам и др.) говорить на одном языке и понимать друг друга.

На семинаре рабочая группа (она же проектная команда) совместно выполняет оценку влияния неопределенностей на технико-экономические показатели проекта – это могут быть запасы нефти, утвержденный уровень суточной добычи нефти, продолжительность полки добычи, удельная добыча нефти на одну скважину, проектный профиль обводненности, проектный NPV. Степень влияния различных неопределенностей на проектные решения определяется как низкая –

L (зеленый цвет), по весу равная 1; средняя – M (желтый цвет), по весу равная 2, и как высокая – H (красный цвет), по весу равная 3. В случае, если неопределенность никак не влияет на проектные или фокусные решения, применяется оценка NA (Not Applicable) – «не применимо».

На рис. 5 представлена рабочая таблица с весовым ранжированием степени влияния неопределенностей на проектные решения, являющиеся ядром документа ПУН. Эта таблица создается в специализированном программном обеспечении со следующими обязательными колонками (столбцами):

- 1) уникальный идентификационный номер (ID) неопределенности:
 - для отслеживания категории и типа неопределенности (статическая, динамическая, коммерческая, политическая и т. д.);
 - для описания неопределенности с четкой формулировкой, например «неопределенность в эффективной нефтенасыщенной толщине пласта (ННТ) в южной части месторождения»;
- 2) оценка и ранжирование неопределенностей как низкая (Low), средняя (Middle), высокая (High):
 - качество информации – насколько мы уверены в наших оценках (высокий (High) – данные хорошие, низкий (Low) – данных мало);
 - влияние на проект – количественная оценка: как изменение параметра влияет на ключевые показатели (NPV,

добычу, CAPEX и др.) по шкале низкое (Low), среднее (Middle), высокое (High);

- приоритет – определяется на основе построения матрицы 3×3 (степень неопределенности и степень влияния). Наибольший приоритет имеют неопределенности со средней и высокой степенью неопределенности (Middle-High) и средней и наибольшей степенью влияния (Middle-High) на проектные решения.

После совместной работы рабочей группы на основе мозгового штурма по оценке степени неопределенностей и степени влияния на проектные решения (рис. 5) для идентификации ключевых неопределенностей используются матрицы 3×3. Представление неопределенностей в виде матрицы 3×3 позволяет проектной команде обратить внимание на неопределенности, которые характеризуются высокой и средней степенью влияния на проектные решения. В качестве наглядного примера на рис. 6–8 представлены несколько матриц 3×3.

Благодаря использованию матриц 3×3 рабочая группа идентифицировала 29 ключевых неопределенностей в проекте/активе, оказывающих высокое и среднее влияние на проектные решения. На завершающем этапе проведения семинара ПУН рабочая группа обсуждает вопросы, касающиеся дальнейших работ по выявленным ключевым неопределенностям. Разрабатывается таблица «Стратегический план управления неопределенностями» – документ

ID #	Неопределенности	Degree of uncertainty (M,H,L)	Weighted indicators	Degree of impact (M,H,L)	НГЗ	Поддержание полки добычи после 2030 г.	Утвержденный КИН	Накопленная добыча нефти до 2030 г.	CAPEX в период Концессии	Удельная себестоимость добычи нефти	NPV (LF)	Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
17	Неоднородный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект X)	M	12,02	M	L	M	M	H	NA	NA	L	H
18	Неоднородный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект Y)	H	14,03	H	H	NA	H	H	NA	NA	M	H
19	Изменение проницаемости в процессе эксплуатации (причины, законы)	M	11,03	M	NA	M	M	M	NA	NA	M	H
20	Геомеханическая модель	H	12,02	M	NA	M	M	M	M	NA	M	M
21	Изменение продуктивности скважины во времени (P1)	M	15,02	H	NA	H	H	H	NA	L	M	H
22	Содержание CO2, H2S в продукции на объекте Y	L	7,04	M	NA	NA	NA	NA	M	M	M	L
23	Распределение давления по зонам (платформа, борт, склон)	H	8,03	M	NA	M	M	M	NA	NA	L	L
24	Неравномерная выработка запасов нефти по площади и разрезу	H	13,01	M	NA	L	L	L	M	H	H	M
25	Выбытие скважин (в том числе из-за обводнения)	H	14,01	M	NA	H	H	H	L	L	L	M
26	Межремонтный период скважин	L	8,01	L	NA	L	L	L	L	L	L	M
27	Выводы скважины на режим (длительность)	M	7,03	L	NA	M	L	L	NA	L	NA	M
28	Кv/Kh	M	10,01	M	NA	M	M	M	L	L	L	L
29	Зависимость ОФП, конечные точки	H	7,04	M	NA	M	M	M	NA	NA	NA	L
30	Механическое давление (быстрый набор давления, около 70 скважин)	L	10,01	M	NA	M	M	M	L	L	L	L
31	Изменение свойств пластовых флюидов резервуара	L	8,01	L	NA	L	M	L	L	L	L	L
32	Изменение обводненности продукции скважины	H	15,01	M	NA	M	M	L	H	H	M	M
33	Распространение зон трещиноватости	H	7,04	M	NA	L	H	L	NA	NA	NA	M
34	Малый объем ПИИ и зерна на объекте Y	H	7,05	H	H	H	H	L	NA	NA	NA	NA
35	Высокая вариативность по проницаемости на объекте Y	H	3,06	M	NA	NA	M	NA	NA	NA	NA	L
36	Несвоем распределение доломитизированных зон на объекте Y	M	5,05	M	M	NA	NA	NA	NA	NA	NA	L
37	Продуктивность Объекта Y	M	5,05	M	M	NA	M	NA	NA	NA	NA	L
38	Насыщенности по разрезу (зоны подвижной воды в объекте Y), водонасыщенные линзы	H	3,06	M	NA	NA	M	NA	NA	NA	NA	L
39	Причины высокой обводненности в скв. 2 и 3 (объекты X и Y)	H	1,07	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	L
40	Разница в пластовых давлениях объектов X и Y	H	3,06	M	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	L
41	Зависимость проницаемости матрицы от каверновых/трещинных интервалов (объект Y)	M	12,02	H	M	M	H	M	NA	NA	M	L
42	Фациальная изменчивость склоновой зоны. Прогноз сети естественных трещин и их связь с матрицей	M	8,02	L	M	L	M	L	NA	NA	L	L
43	Качество матрицы (при стимуляции ПЗ скважин)	H	6,03	L	NA	L	M	L	NA	NA	L	L
44	Различия в ВНК объектов X и Y	H	10,02	M	H	M	M	M	L	NA	L	L
45	Неподтверждение ВНК, что критично для бурения горизонтальных скважин	H	14,02	M	M	H	H	L	NA	NA	M	H
46	Завершение программы бурения	H	10,04	M	NA	H	H	L	NA	NA	NA	H
47	Результаты освоения скв. №1 влияющие на продолжение буровых работ и разработку объекта Y	H	6,05	M	NA	M	M	NA	NA	NA	NA	M
48	Эффективность ПИД закачки газа (прорыв газа в доб. скв.)	H	10,01	M	NA	M	M	M	L	L	L	L
49	Эффективность водоотделения	H	6,04	M	NA	NA	NA	NA	M	L	M	L
50	Водопроницаемость > 10%	H	5,03	L	NA	L	L	NA	NA	L	L	L
51	Эффективность ПИД	H	7,02	L	NA	L	L	NA	L	L	L	M

Источник: составлено авторами.

Рис. 5. Оценка степени неопределенности и степени влияния на технологические решения и решение из иерархии решений
Fig. 5. Assessment of the Degree of Uncertainty and its Impact on Technical Solutions and the High-Level Project Decisions

ПУН. Документ представляет собой детальный план дальнейшей стратегии по разрешению ключевых неопределенностей. В ней члены проектной команды совместно определяют, какие стратегии снижения ключевых неопределенностей принесут наибольшую пользу, и выбирают предпочтительную стратегию. Документ ПУН включает в себя название работ с описанием, их стоимостью, трудозатратами, датами начала и окончания работ и ответственными лицами. Детальный план управления неопределенностями сопровождается разработкой плана работ высокого уровня: определяются ответственные, сроки начала и окончания работ и план мероприятий по снижению неопределенностей.

Стратегический план управления неопределенностями, или документ ПУН, является ключевым компонентом в системе принятия решений при управлении нефтегазодобывающими проектами. Это не просто таблица, а структурированная база данных, которая становится живым инструментом управления на протяжении всего жизненного цикла проекта. Документ ПУН – это централизованная дорожная карта по работе с неопределенностями проекта. Если представить все неопределенности как «врагов» или «погодные условия» на пути корабля, то документ ПУН – это не просто список угроз, а навигационная карта с маршрутом их обхода, инструкциями по укреплению корабля и планами действий в шторм.

Для улучшения процесса управления неопределенностями стратегический план управления (рис. 9) можно укрупнить. В итоге вместо 29 неопределенностей формируются 8 укрупненных неопределенностей.

Таким образом, стратегический план управления неопределенностями позволяет проектным командам и руководству актива эффективно осуществлять:

- приоритизацию инвестиций для сбора информации. Документ ПУН отвечает на вопрос: «На какие геологические исследования, пилотные испытания или маркетинговые изыскания нам стоит тратить деньги в первую очередь?» Деньги направляются не туда, «где темно», а туда, где неопределенность критически влияет на ценность проекта и при этом может быть снижена;
- обоснование ключевых решений. Перед каждым крупным инвестиционным решением (Final Investment Decision, FID) руководство смотрит в стратегический план управления

Степень влияния на все проектные решения (средневзвешенное)					
	Low	Medium	High		
Степень неопределенности	High	Качество матрицы (при стимуляции ПЗ скважины)	Геомеханическая модель	Неоднозначный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект X)	
		Водопроявление > 10%	Распределение давления по зонам (платформа, борт, склон)	Малый объем ПГИ и керн на Объекте X	
		Эффективность ППД	Неравномерная выработка запасов нефти по площади и разрезу	Выбегание скважин (в том числе из-за обводнения)	
			Зависимость ОФП, конечные точки	Изменение обводненности продукции скважины	
			Распространение зон трещиноватости	Высокая варируемость по проницаемости на Объекте X	
			Насыщенности по разрезу (зоны подвижной воды в объекте X), водонасыщенные линзы	Разница в ВНК объектов X и Y	
	Mid	Различия в ВНК объектов X и Y	Неподтверждение ВНК, что критично для бурения горизонтальных скважин		
		Завершение программы бурения	Результаты освоения скв. №1 влияющие на продолжение буровых работ и разработку объекта Y		
		Эффективность ППД закачки газа (прорыв газа в доб. скв.)	Эффективность водоотделения		
			Выводы скважины на режим (длительность)	Неоднозначный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект X)	Изменение продуктивности скважины во времени (PI)
		Фациальная изменчивость склоновой зоны: Прогноз сети естественных трещин и их связь с матрицей	Изменение проницаемости в процессе эксплуатации (причины, законы)		Зависимость проницаемости матрицы от каверновых/трещинных интервалов (объект Y)
			Kv/Kh		
Low	Межремонтный период скважины	Содержание CO2, H2S в продукции			
			Изменение свойств пластовых флюидов резервуара	Межкюловое давление (быстрый набор давления в 30 скважинах)	

Источник: составлено авторами.

Рис. 6. Матрица 3x3 усредненного влияния на все проектные решения
 Fig. 6. 3x3 Matrix of Average Impact on All Project Decisions

Влияние на поддержание полки добычи после 2030 г.						
	Low	Medium	High			
Степень неопределенности	High	Неравномерная выработка запасов нефти по площади и разрезу	Геомеханическая модель	Выбегание скважин (в том числе из-за обводнения)		
		Распространение зон трещиноватости	Распределение давления по зонам (платформа, борт, склон)	Неподтверждение ВНК, что критично для бурения горизонтальных скважин		
		Качество матрицы (при стимуляции ПЗ скважины)	Зависимость ОФП, конечные точки	Завершение программы бурения		
			Водопроявление > 10%	Изменение обводненности продукции скважины		
			Эффективность ППД	Различия в ВНК объектов X и Y		
				Результаты освоения скв. №1 влияющие на продолжение буровых работ и разработку объекта Y		
	Mid	Эффективность ППД закачки газа (прорыв газа в доб. скв.)	Эффективность водоотделения			
			Выводы скважины на режим (длительность)		Изменение продуктивности скважины во времени (PI)	
		Фациальная изменчивость склоновой зоны: Прогноз сети естественных трещин и их связь с матрицей	Изменение проницаемости в процессе эксплуатации (причины, законы)		Зависимость проницаемости матрицы от каверновых/трещинных интервалов (объект Y)	
			Kv/Kh			
		Межремонтный период скважины	Межкюловое давление (быстрый набор давления, в 30 скважинах)			
				Изменение свойств пластовых флюидов резервуара		
Low						

Источник: составлено авторами.

Рис. 7. Матрица 3x3 влияния на решение: «Продолжительность полки»
 Fig. 7. 3x3 Matrix of Impact on the Decision “Plateau Duration”

неопределенностями, то есть в документ ПУН. Если в нем остаются высокоприоритетные неопределенности, по которым нет плана действий, решение откладывается до их проработки;

- создание гибкого и работающего плана проекта. Документ ПУН помогает сделать проект более устойчивым к разным сценариям. План разработки месторождения выбирается не для одного «среднего» случая, а так, чтобы он показывал приемлемые результаты при пессимистичном сценарии и мог «поймать» дополнительную ценность при оптимистичном;
- прозрачную коммуникацию и подотчетность. Документ ПУН – это единый источник истины для всех: геологов, инженеров, экономистов и топ-менеджеров. Все понимают, какие риски главные, кто за них отвечает и что делается для их управления. Это исключает ситуации, когда «все знали о риске, но никто за него не отвечал».

		Влияния на утвержденный КИН		
		Low	Medium	High
Степень неопределенности	High	Неравномерная выработка запасов нефти по площади и разрезу	Геомеханическая модель	Неоднозначный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект Y)
		Водонасыщенность > 10%	Распределение давления по зонам (платформа, борт, склон)	Выбытие скважин (в том числе из-за обводнения)
		Эффективность ППД	Зависимость ОФП, конечные точки	Распространение зон трещиноватости
			Изменение обводненности продукции скважины	Малый объем ПИИ и керна на Объекте Y
			Высокая вариабельность по проницаемости на Объекте Y	Неподтверждение ВНК, что критично для бурения горизонтальных скважин
			Насыщенности по разрезу (зоны подпитки воды в объекте Z), водонасыщенные линзы	Завершение программы бурения
	Mid		Разница в пластовых давлениях объектов X и Y	
			Качество матрицы (при стимуляции ПЗ скважин)	
			Различия в ВНК объектов X и Y	
			Результаты освоения скв. №1 влияющие на продолжение буровых работ и разработку объекта Y	
			Эффективность ППД закачной газа (прорыв газа в доб. скв.)	
			Выводы скважины на режим (длительность)	Неоднозначный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект X)
Low			Изменение проницаемости в процессе эксплуатации (причины, законы)	Зависимость проницаемости матрицы от кверновых/трещинных интервалов (объект Y)
			Кv/Кz	
			Несвое распределение доломитизированных зон на Объекте Y	
			Продуктивность Объекта Y	
			Фашиальная изменчивость склоновой зоны. Прогноз сети естественных трещин и их связь с матрицей	
		Межзонный период скважин	Межзонное давление (быстрый набор давления, около 30 скважин)	
		Изменение свойств пластовых флюидов резервуара		

Источник: составлено авторами.

Рис. 8. Матрица 3x3 влияния на решение: «Проектный профиль обводненности»

Fig. 8. 3x3 Matrix of Impact on the Decision “Projected Water-Cut Profile”

# ID	Название неопределенности	Степень неопределенности	Степень влияния на решение	Название работы	Заказчик	Срок начала работы	Срок окончания работы	Ответственное лицо	Влияние на проектные решения
32	Изменение обводненности продукции скважин	H	M	Анализ динамики обводнения действующего фонда скважин. Определение источников воды	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / SAPEX в период Концессии / Удельная себестоимость добычи нефти / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
21	Изменение продуктивности скважины во времени (PI)	M	H	Анализ фактических данных добычи по скважинам, анализ данных ГДИ.	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
25	Выбытие скважин (в том числе из-за обводнения)	H	H	Анализ динамики обводнения действующего фонда скважин. Определение источников воды	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / SAPEX в период Концессии / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
18	Неоднозначный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект Y)	H	H	Анализ результатов бурения и опробования объекта Y в скв. №1	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
41	Зависимость проницаемости матрицы от кверновых/трещинных интервалов (объект Y)	M	H	Анализ результатов бурения и опробования объекта Y в скв. №1	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / NPV (LF)
45	Неподтверждение ВНК, что критично для бурения горизонтальных скважин	H	H	Определение источников воды, изучение данных ГИС. Проведение новых ГИС в последующих скважинах	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
20	Геомеханическая модель	H	M	Создание геомеханической модели	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / SAPEX в период Концессии / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
17	Неоднозначный характер нефтенасыщения по площади и разрезу (объект Y)	M	H	Уточнение геологической модели объекта X.	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
44	Различия в ВНК объектов X, Y	H	M	Уточнение положения ВНК для объектов и различных зон пласта-коллектора	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
28	Kv/Kz	M	M	SCAL-анализ	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г.
30	Межзонное давление (быстрый набор давления в 30 скважинах)	L	M	Анализ работающего фонда скважин с МКД. Анализ причин проявления МКД (тек. состояние колонны, проведения шуметрии)	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г.
48	Эффективность ППД закачной газа (прорыв газа в доб. скв.)	H	M	Выполнение расчетов на ГИМ с последующей выработкой рекомендаций по изоляции зон газонасыщения.	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г.
19	Изменение проницаемости в процессе эксплуатации (причины, законы)	M	M	SCAL-анализ	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
34	Малый объем ПИИ и керна на Объекте Y	H	H	Переработка старых материалов, выполнение нового комплекса ПГИ, SCAL-анализ	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г.
46	Завершение программы бурения	H	H	Разработка стратегии развития месторождения в текущих планах Оператора после 2030 г.	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г. / SAPEX в период Концессии / Удельная себестоимость добычи нефти / NPV (LF) / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
23	Распределение давления по зонам (платформа, борт, склон)	H	M	Разработка программы ГДИ, построение карт изобар, актуализация ГИМ	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
42	Финальная изменчивость склоновой зоны. Прогноз сети естественных трещин и их связь с матрицей	M	M	Уточнение геологической модели объекта Y, для определения распространения зон трещиноватости в межскважинном пространстве.	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Н3 / Утвержденный КИН
31	Изменение свойств пластовых флюидов резервуара	L	M	Регулярный отбор проб и PVT-анализ	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН
22	Содержание CO2, H2S в продукции на объекте Y	L	M	Анализ результатов опробования объекта Y в скв. №1 с возможным повторным отбором PVT проб.	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	SAPEX в период Концессии / Удельная себестоимость добычи нефти / NPV (LF)
29	Зависимость ОФП, конечные точки	H	M	SCAL-анализ	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Накопленная добыча нефти до 2033 г.
49	Эффективность водоизвлечения	H	M	Проработка вопроса запуска простаивающего обводненного фонда скважин	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	SAPEX в период Концессии / Удельная себестоимость добычи нефти / NPV (LF)
33	Распространение зон трещиноватости	H	H	Уточнение геологической модели объекта Y, для определения распространения зон трещиноватости в межскважинном пространстве.	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
43	Качество матрицы (при стимуляции ПЗ скважин)	H	M	Подбор технологий и методов ПИП	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН
36	Несвое распределение доломитизированных зон на Объекте Y	M	M	Построение детальной структурно-тектонической модели, структуро-парагенетический анализ, атрибутивный анализ сейсмических данных, сопоставление сейсмического отклика с результатами скважинных исследований	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН
37	Продуктивность Объекта Y	M	M	Анализ результатов бурения и опробования объекта Y в скв. №1	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН
47	Результаты освоения скв. №1 влияющие на продолжение буровых работ и разработку объекта Y	H	M	Анализ результатов бурения и опробования объекта Y в скв. №1	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Поддержание доли добычи после 2029 г. / Утвержденный КИН / Продление периода "плато" добычи на высоком уровне
35	Высокая вариабельность по проницаемости на Объекте Y	H	M		ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН
38	Насыщенности по разрезу (зоны подпитки воды в объекте Y), водонасыщенные линзы	H	M	Переработка старых материалов, выполнение нового комплекса ПГИ	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН
40	Разница в пластовых давлениях объектов X и Y	H	M	Рассмотрение возможности раздельной добычи	ПАО	2025	2028	ЗГД по геологии и и разработке	Утвержденный КИН

Источник: составлено авторами.

Рис. 9. Стратегический (детальный) план управления неопределенностями
Figure 9. Strategic (Detailed) Uncertainty Management Plan

Заключение

План управления неопределенностями (ПУН) – это эффективный рабочий инструмент, который превращает управление неопределенностями из абстрактной концепции в конкретные, измеримые и выполняемые действия. Это «мозговой центр» проекта, где экономические показатели и выработанная стратегия встречаются для принятия качественных решений.

Опыт проведения семинаров ПУН на российских и зарубежных проектах свидетельствует о том, что несмотря на всю строгость анализа неопределенностей и рисков, ожидания от многих проектов сильно отличаются от того, что было предсказано при их утверждении [Bickel, Bratvold, 2007; Ward, Whitaker, 2016]. Это еще раз подтверждает,

что при реализации крупных нефтегазовых проектов нельзя просто снизить неопределенность. Проектные команды должны принимать качественные решения в условиях неопределенностей. При этом качественное решение – это не «идеальное» решение, а достаточно хорошее, своевременное и адаптированное решение. Такое решение предполагает выполнение следующего наилучшего шага на основе той информации, что есть прямо сейчас. Вместо того чтобы пытаться угадать единственное качественное решение, члены проектной команды готовятся к нескольким возможным вариантам. Когда один из вариантов сбывается, у компании уже есть готовый план действий, или как минимум понимание первых шагов. При этом компания не парализована и действует быстро.

Литература

Воеводкин В.Л., Зубарев Е.Г., Карамян С.Ю., Рыков О.Р. (2019). *Управление крупными капитальными проектами*. Москва, 3Д-Маркетинг.

Мамедов Э.А., Марданов Р.М. (2025). Управление неопределенностями и рисками в крупных капитальных проектах. Ч. 1. *Территория Нефтегаз*, 4: 10–16.

Bickel J.E., Reidar B. Bratvold (2007). Decision Making in the Oil and Gas Industry: From Blissful Ignorance to Uncertainty-Induced Confusion. In: *SPE Annual Technical Conference and Exhibition*. Anaheim, CA, November: SPE-109610-MS.

Ward G., Whitaker S. (2016). Common Misconceptions in Subsurface and Surface Risk Analysis. In: *SPE Europec Featured at 78th EAGE Conference and Exhibition*. Vienna, May: SPE-180134-MS.

References

Voevodkin V.L., Zubarev E.G., Karamyan S.Y., Rykov O.R. (2019). *Major Capital Project Management*. Moscow, 3D-Marketing LLC. (In Russ.)

Mamedov E.A., Mardanov R.M. (2025). Uncertainty and Risk Management in Major Capital Projects. Part 1. *Territoriya Neftegas Journal*, 4: 10-16. (In Russ.)

Bickel J.E., Reidar B. Bratvold (2007). Decision Making in the Oil and Gas Industry: From Blissful Ignorance to Uncertainty-Induced Confusion. In: *SPE Annual Technical Conference and Exhibition*. Anaheim, CA, November: SPE-109610-MS.

Ward G., Whitaker S. (2016). Common Misconceptions in Subsurface and Surface Risk Analysis. In: *SPE Europec Featured at 78th EAGE Conference and Exhibition*. Vienna, May: SPE-180134-MS.

Об авторах

Игнатий Александрович Вольнов

Заместитель генерального директора по геологии и разработке, LUKOIL Overseas Iraq Exploration B.V. (Москва, Россия).

Область научных интересов: управление рисками и неопределенностями, стандарты классификации запасов и ресурсов, энергетический переход и трансформация в нефтегазовой отрасли, управление разработкой месторождений, стратегическое планирование освоения активов.

Ignatiy.Volnov@yandex.ru

Эмиль Адалатович Мамедов

Кандидат технических наук, главный специалист ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» (Москва, Россия).

Область научных интересов: управление неопределенностями и рисками в крупных капитальных проектах, методология оценки и ранжирования ресурсов в условиях высокой неопределенности (включая глубоководные шельфовые активы), стратегическое планирование освоения месторождений и оптимизация иерархии проектных решений, математическое моделирование влияния рисков на технико-экономические показатели проектов.

Emil.Mamedov@lukoil.com

About the Authors

Ignatij A. Volnov

Deputy General Director for Geology and Development, LUKOIL Overseas Iraq Exploration B.V. (Moscow, Russia).

Research interests: risk and uncertainty management, reserves and resources classification standards, the energy transition and transformation in the oil and gas industry, field development management, strategic asset development planning.

Ignatij.Volnov@yandex.ru

Emil A. Mamedov

Cand. sci. (Eng.), Chief Specialist at LUKOIL-Engineering LLC (Moscow, Russia).

Research interests: risk and uncertainty management in major capital projects, methodologies for resource assessment and ranking under high uncertainty, including deepwater offshore assets, strategic field development planning and optimization of project decision hierarchies, mathematical modeling of the impact of risks on the technical and economic performance of projects.

Emil.Mamedov@lukoil.com

作者简介

Ignatij A. Volnov

地质与开发副总经理，LUKOIL Overseas Iraq Exploration B.V. (莫斯科，俄罗斯)。

研究方向：风险与不确定性管理，储量与资源分类标准，能源转型与油气行业职业转型，油气田开发管理，资产开发战略规划。

Ignatij.Volnov@yandex.ru

Emil A. Mamedov

技术科学副博士，首席专家，LUKOIL-Engineering LLC (莫斯科，俄罗斯)。

研究方向：大型资本项目中的不确定性与风险管理，高不确定性条件下资源评估与排序方法论（包括深水海上资产），油气田开发战略规划与项目决策层级优化，风险对项目技术经济指标影响的数学建模。

Emil.Mamedov@lukoil.com

Статья поступила в редакцию 21.02.2026; после рецензирования 14.03.2026 принята к публикации 16.03.2026. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 21.02.2026; revised on 14.03.2026 and accepted for publication on 16.03.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 21.02.2026 提交给编辑。文章于 14.03.2026 已审稿。之后于 16.03.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。