



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДА НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ К ШЕСТОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УКЛАДУ В КАСПИЙСКОМ РЕГИОНЕ

У.С. СЕРИКОВА

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Ранние этапы развития общества отличаются низким уровнем развития техники, поэтому их уклады общественного развития принято относить к доиндустриальным, тип развития производства которых основывался на мускульной силе животных и человека, создании наиболее простых вещей и инструментов. С наступлением «эры машин» начался индустриальный период развития мирового сообщества, в котором принято выделять технологические уклады. В истории становления и развития нефтегазового комплекса Каспийского региона выделяются пять технологических укладов. Сегодня нефтегазовая промышленность стран, входящих в Каспийский регион, стоит на пороге шестого технологического уклада. Исследование перспектив и возможностей ускоренного перехода к шестому технологическому укладу составляет предмет данного исследования.

Цель. Определение основных направлений перехода нефтегазовой промышленности Каспийского региона к шестому технологическому укладу.

Материалы и методы. В работе использованы методы ретроспективного, графического, статистического, системно-структурного анализа.

Результаты. По результатам исследования выделены основные направления технологического прогрессирования процессов геологоразведки, добычи и переработки, которые позволят нефтегазовой промышленности Каспийского региона осуществить полноценный переход к шестому технологическому укладу.

Ключевые слова: Каспийский регион, нефтегазовая промышленность, технологии, шестой технологический уклад

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Серикова У.С. Основные направления перехода нефтегазовой промышленности к шестому технологическому укладу в Каспийском регионе. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка.* 2023;65(3):76—86.
<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2023-65-3-76-86>

Статья поступила в редакцию 01.05.2023

Принята к публикации 29.06.2023

Опубликована 30.06.2023

MAIN DIRECTIONS FOR THE TRANSITION OF THE OIL AND GAS INDUSTRY TO THE SIXTH TECHNOLOGICAL STRUCTURE IN THE CASPIAN REGION

ULIANA S. SERIKOVA

*Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia*

ABSTRACT

Background. At early evolutionary stages, human societies were characterized by a low level of technological development, therefore referred to as pre-industrial societies. The production process was associated with simple inventions and was based on the muscular strength of animals and humans. The Industrial Revolution marked the advent of industrial societies, the development of which undergoes “technological waves”, or “technological structures”. In total, five “technological structures” can be defined in the evolution of the oil and gas complex in the Caspian region. At present, the oil and gas industry of the countries forming the Caspian region has reached the verge of the sixth technological structure. In this work, the author investigates the prospects and possibilities of an accelerated transition to the sixth technological structure.

Aim. To outline the main directions for the transition of the oil and gas industry in the Caspian region to the sixth technological structure.

Materials and methods. The methods of retrospective, graphical, statistical, system-structural analysis were used.

Results. The main directions for the development of geological exploration, production and processing in the Caspian region were identified, the implementation of which could support the transition to the sixth technological structure.

Keywords: Caspian region, oil and gas industry, technology, sixth technological structure

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Serikova U.S. Main directions for the transition of the oil and gas industry to the sixth technological structure in the Caspian region. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2023;65(3):76—86. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2023-65-3-76-86>

Manuscript received 01 June 2023

Accepted 29 June 2023

Published 30 June 2023

Введение

Технологический уклад — один из терминов теории научно-технического прогресса (НТП), принадлежащий ученому-экономисту Николаю Кондратьеву, пришедшему к идее существования больших экономических циклов, для которых характерен определенный уровень развития производительных сил («технологический уклад, цикл»). Начало каждого цикла характеризуется подъемом экономики, тогда как завершение — кризисами, за которыми следует этап перехода производительных сил на более высокий уровень развития. На основе этой и других теорий российскими экономиста-

ми и была разработана концепция технологических укладов. В начале 1990-х гг. Д.С. Львовым и С.Ю. Глазьевым было введено понятие технологического уклада, которое представляет собой совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства, охватывающего замкнутый воспроизводственный цикл от добычи природных ресурсов и профессиональной подготовки кадров до непроемкого потребления. Исходя из этой концепции, научно-технический прогресс (НТП) позиционируется как драйвер экономического роста, формирующий длинные волны (циклы) экономического развития.

Каждый такой цикл начинается, когда новый комплект инноваций поступает в распоряжение производителей. Основы последующего технологического уклада зарождаются, как правило, еще в период расцвета предыдущего, а иногда и пред-предыдущего уклада [9—15].

Критерием отнесения производства к определенному технологическому укладу является использование в данном производстве технологий, присущих этому укладу, либо технологий, обеспечивающих выпуск продукции, которая по своим техническим либо физико-химическим характеристикам может соответствовать продукции данного уклада. В истории становления и развития нефтегазового комплекса Каспийского региона выделяются пять технологических укладов.

Первый технологический уклад (1710—1840 гг.). Первая промышленная революция.

Второй технологический уклад (1840—1920 гг.). «Эпоха нефти».

Третий технологический уклад (1920—1946 гг.). «Эпоха стали». Вторая промышленная революция.

Четвертый технологический уклад (1946—1990 гг.). «Эпоха морской нефти».

Пятый технологический уклад (1990—2030 гг.). Современный этап развития нефтегазового комплекса Каспийского региона.

Сегодня нефтегазовая промышленность стран, входящих в Каспийский регион, стоит на пороге

шестого технологического уклада. Его контуры начинают складываться в странах Каспийского региона по-разному. Для получения максимально подробного облика нефтегазовой отрасли в рамках формирования новых технологических укладов необходимо выделить перспективные технологические направления, которые получат свое развитие в будущем, и временные рамки «продолжительности жизни» нефтегазового сектора. В настоящее время нефтегазовая промышленность Каспийского региона сталкивается с проблемами, влияющими на развитие определенных технологических направлений.

Шестой технологический уклад в нефтегазовой промышленности в странах Каспийского региона в первую очередь должен включать прорывные и информационные технологии.

Интенсификация производства — тренд нашего времени. Чтобы обеспечить необходимые нормы прибыли в условиях падения спроса на углеводороды, нефтяным компаниям приходится повышать эффективность геолого-разведочных работ. При этом существующие производственные процессы близки к своему технологическому пределу и не могут обеспечить требуемый прирост эффективности за счет их модернизации. Желаемый результат может принести внедрение в производство прорывных решений (рис. 1) [7].

Стандартные технологии не могут обеспечить решение нестандартных задач, так как в этой области они крайне малоэффективны — предполагают существенные временные и материальные затраты даже для обеспечения небольшого прироста в качестве. Преимущество прорывных технологий состоит в том, что они обеспечивают высокую производительность при решении как стандартных, так и нестандартных задач.

Активно развивающиеся компьютерные технологии и академическое знание формируют хорошую базу для возникновения инновационных идей. Однако, несмотря на существующий потенциальный запрос со стороны нефтяных компаний, создаваемые прорывные технологии не находят широкого применения в секторе upstream и зачастую не преодолевают стадию прототипа, а цифровая трансформация производства при этом протекает медленно и не обеспечивает желаемый результат.

Внедрение прорывных решений в производство

Основная причина, по которой многие прогрессивные идеи не трансформируются в рабочий технологический процесс, состоит

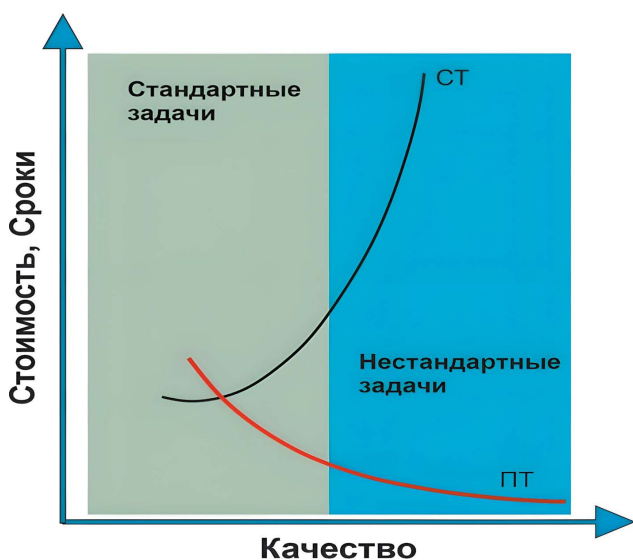


Рис. 1. Стандартные технологии (СТ) и прорывные технологии (ПТ)

Fig. 1. Standard technologies (ST) and breakthrough technologies (PT)

в отсутствии механизма, позволяющего тестировать их в условиях производства. Традиционно апробация осуществляется в рамках единственного пилотного проекта, по результатам которого принимается решение о дальнейшем использовании или не использовании тестируемого решения. Такой подход крайне малоэффективен, так как предполагает, что прорывную технологию можно разработать, отталкиваясь только от идеи, а тестирование на одном объекте не позволяет оценить устойчивость предлагаемого решения в различных геологических условиях. На самом деле создание технологии происходит в процессе преодоления текущих производственных проблем на множестве объектов. Ключевой момент здесь состоит в том, что реальные геологические задачи влияют на развитие технологии.

Вторым по значимости негативным фактором является абсолютная ориентированность производственного процесса на стандартные технологии. При подготовке программы исследований, технических или геологических заданий заказчики работ формулируют задачи исходя из доступных инструментов и методов, а также сложившихся стереотипов. Зачастую такие документы содержат требования в деталях следовать определенному workflow, например графу обработки сейсмических данных, и в худшем случае предполагают использование конкретного программного обеспечения. Это, в конце концов, приводит к формированию шаблонных ТЗ, где меняется только название объекта исследования, а заказчик из года в год получает одни и те же результаты — 6—8 карт по опорным и 2—3 по целевым горизонтам, которые просто не могут снизить неопределенности при принятии решений, поскольку не привносят новой геологической информации.

Такая ситуация фактически исключает спрос на новые технологии, которые по своей сути нацелены не только на более эффективное решение стандартных задач, но и на возможность постановки более сложных, обеспечивающих извлечение большего количества полезной информации из геолого-геофизических данных и снижение рисков.

Пресловутый человеческий фактор — также существенный барьер на пути прорывных технологий. На уровне менеджмента логика очевидна, и при наличии ответственности за принятие решения об использовании традиционного или инновационного подхода в проекте выбор будет сделан в пользу менее рискованного традиционного решения, которое с учетом прошлого опыта может

обеспечить ожидаемый результат за определенное время и деньги. На уровне экспертов и специалистов также понятна ментальная мотивация по сохранению устоявшихся технологических процессов, так как они являются экспертами и специалистами в области стандартных подходов и зачастую инициаторами и носителями существующих производственных практик. Любая инновация, привнесенная извне, рассматривается как конкурирующая и порождает конфронтацию.

Довершают картину правила закупочной деятельности нефтяных компаний, которые нацелены на решение двух основных задач: соблюдение федерального законодательства в соответствующей сфере и недопущение недобросовестных подрядчиков к участию в конкурсах. При этом предквалификационные критерии к потенциальным исполнителям формируются на основании существующих практик и стереотипов. Они, в частности, могут содержать требования к количеству персонала, наличию определенных вычислительных мощностей и программного обеспечения и даже необходимость наличия опыта работы с заказчиком. Эти требования окончательно закрывают дверь перед новыми технологиями по следующим основаниям:

- прорывные технологии, как правило, предлагаются новыми игроками на рынке услуг;
- инновационные подходы предполагают применение высокотехнологичных решений, обеспечивающих снижение сроков и себестоимости работ за счет автоматизации, т.е. уменьшения числа задействованного персонала, и применения алгоритмов, не требующих значительных производственных мощностей.

Стандартные технологии сейсмической интерпретации достигли своего технологического предела и не могут обеспечить требуемый в настоящее время уровень эффективности. Так, в целях оптимизации управления проектами и своевременного принятия решений нефтяные компании нуждаются в двукратном сокращении сроков камеральных работ. При этом предполагается одновременное увеличение качества получаемых геологических моделей. Удовлетворение такого запроса за счет модернизации стандартных решений невозможно. Единственный путь — запуск инновационных прорывных технологий. Однако даже при наличии таких технологий их использование тормозится по ряду причин. Наиболее труднопреодолимой проблемой является сложность внедрения прорывных технологий в производство, так как обеспечиваемый

скачок эффективности результирующего продукта предполагает и новый подход к достижению желаемого результата: смену устаревших парадигм и принципиальную модернизацию всего производственного процесса (рис. 2).

Речь идет об инновационной разработке — технологии полнообъемной сейсмической интерпретации «SAI-SVision», которая обеспечивает получение геологических моделей на качественно новом уровне и полностью меняет парадигму организации камеральных работ. Как любая прорывная технология, «SAI-SVision» полностью меняет саму парадигму организации производственного процесса.

При стандартном подходе последовательно выполняется серия процедур с неоднозначным результатом. То есть до завершения работы трудно оценить ее экономический эффект, поскольку неизвестно, сколько перспективных объектов будет выявлено, каков их ресурсный потенциал, насколько затратной окажется их разработка и т. д. [6].

В случае полнообъемной интерпретации информации о наличии и размерах всех объектов как антиклинального, так и стратиграфического типа мы получаем уже через пару дней после завершения этапа обработки. В частности, на одном из пилотных проектов было продемонстрировано, что за 8 месяцев камеральных работ опытная сервисная компания, применяя стандартную технологию, не смогла предоставить дополнительной геологической информации об объекте исследования по сравнению с той, которая была

получена с применением технологии «SAI-SVision» через два дня после начала работ [7].

При проведении реорганизации существующих производственных процессов существенный экономический эффект от внедрения технологии «SAI-SVision» может быть достигнут на текущем уровне ее развития, так как быстрое получение структурной модели позволяет сократить сроки работ за счет распараллеливания технологических процессов, привлечь больше методов для комплексирования, увеличить его эффективность за счет использования единой структурной основы.

Дальнейшее развитие технологии в направлении ее применения на стадии обработки сейсмических данных позволит повысить качество глубинно-скоростной модели и соотношения «сигнал — шум», обеспечит еще большее сокращение сроков камеральных работ.

Последующая разработка и интеграция седиментационного модуля «SAI-SVision» [7] позволит трансформировать сейсмические данные непосредственно в трехмерный грид литофаций — основу для детального прогнозирования флюидонасыщения, геомеханических характеристик разреза, моделирования резервуара.

Условия цифровой трансформации геолого-разведочных работ

Очевидно, что для запуска цифровой трансформации в компании чрезвычайно важно, но недостаточно осознавать прикладную значимость

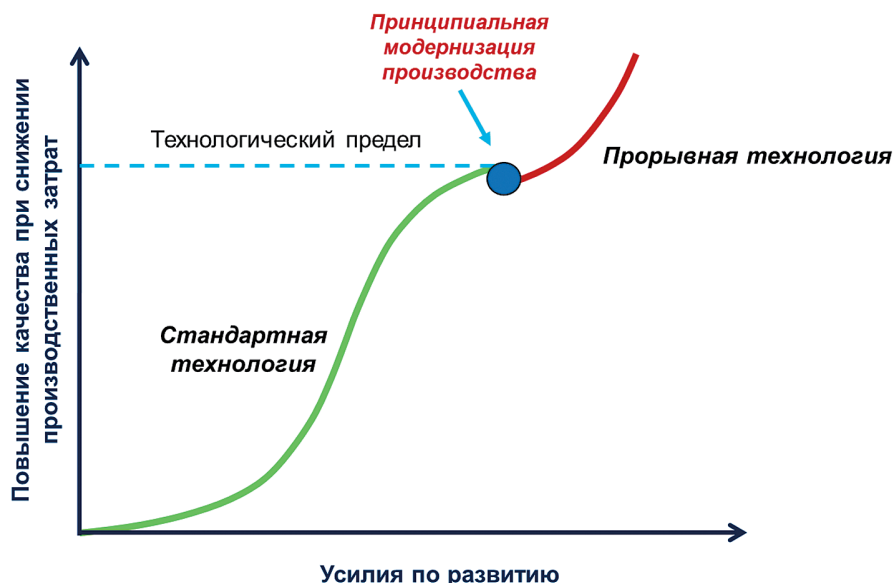


Рис. 2. Прорывная vs стандартная технология

Fig. 2. Breakthrough vs Standard Technology

прорывных технологий и понимать необходимость их внедрения в геологоразведку. Даже само по себе формирование подразделения по цифровизации не обеспечит желаемого эффекта, пока привлечение, развитие и внедрение инновационных подходов не станет неотъемлемой частью существующего производственного процесса [2].

Часть озвученных проблем, стоящих на пути цифровой трансформации, может быть решена на административном уровне, другие требуют глубокой проработки. Например, адаптировать правила закупочной деятельности в целом несложно.

Привлечение внешних креативных команд и организация их совместной работы со специалистами и экспертами компании над текущими проектами позволит решить сразу две проблемы: «человеческого фактора» и «ориентированности производственного процесса на устоявшиеся практики». При этом тестирование прорывных технологий в рамках научно-исследовательских работ, одновременно с выполнением проекта по стандартной технологии, здесь представляется логичным, но не таким простым для реализации решением. Сложность состоит в том, что такой подход не оправдывает ожиданий, если не будет решен вопрос формализации независимых критериев и понятной количественной оценки эффективности применения тех или иных технологий.

Отталкиваясь, на наш взгляд, здесь следует от поставленных перед проектом геологических задач, и основным критерием, соответственно, будет являться их решенность или нерешенность, второстепенными — сроки выполнения работ, экономический эффект, а также ценность полученной геологической информации с точки зрения снижения неопределенностей при принятии управленческих решений.

Основная задача информационных технологий заключается в снижении до минимума уровня затрат на добычу нефти и газа путем разработки и внедрения технологий разработки месторождений (smart-технологии), направленная на автоматизацию (измерение дебита скважины в устье, расхода воды, нефти и газа), проведение диагностики, управление различными системами в режиме реального времени. Smart-технологии реализуются через установку систем сверхточных датчиков и инструментов управления процессами в режиме online. Широкое внедрение технологии второй информационной революции — облачных хранилищ данных, а также технологии бизнес-аналитики Big Data.

Концепция построения иерархической системы управления нефтегазовым комплексом выделяет четыре уровня управления: первый, инструментальный, уровень — применение оптоволоконных сенсоров, датчиков для непрерывного сбора данных работы подземного, подводного и поверхностного оборудования, скважин в основных технологических процессах; второй, информационный, уровень — анализ большого объема геолого-промысловой информации (Big Data); третий, операционный, уровень — применение систем управления процессами добычи нефти и газа типа SCADA, систем типа MES для умных энергосистем, умных транспортных систем, водопользования и четвертый, управленческий, уровень — использование интегрированных интеллектуальных информационных систем типа ERP для оперативного и стратегического управления нефтегазовым комплексом в целом [6].

Дальнейшее развитие технологий технологического уклада позволит постепенно включать в процессы геологоразведки, добычи и переработки когнитивные технологии, предполагающие обучение компьютерных систем и выполнение задач, которые обычно требуют привлечения человеческого разума, элементы искусственного интеллекта. Новые технологии призваны повысить эффективность этих процессов за счет повышения качества использования, существующего энергopotенциала залегающих в пласте углеводородов и быстрого реагирования на малейшие изменения в углеводородных системах. Это применение в развитии нефтегазовой промышленности стран, входящих в Каспийский регион, нанотехнологий (нанопhotоника, наноматериалы, оптические наноматериалы, наносистемная техника, наноборудование), технологий, используемых в геномной инженерии, водородной энергетике и для создания искусственного интеллекта и глобальных информационных сетей — синтез достижений на этих направлениях должен привести к созданию, например, квантового компьютера, искусственного интеллекта и в конечном счете обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления нефтегазовой промышленностью стран Каспийского региона.

В ИПНГ РАН под руководством академика А.Н. Дмитриевского разрабатывается технологическая платформа «Ресурсно-инновационная модель нефтегазового месторождения реального времени» с использованием системного подхода при внедрении отечественных и зарубежных прорывных технологий в нефтегазовую

промышленность. Реализация данной технологической платформы создаст необходимый научно-технический базис для модернизации нефтегазовой отрасли экономики и прогресса во всей технологической цепочке производства нефти и газа. Создание умного нефтегазового комплекса требует нового мышления и технологий, с тем чтобы сделать нашу добычу нефти и газа более эффективной, интегрированной и экологически ответственной. Умный нефтегазовый комплекс ориентирован на существенный рост производительности труда, сокращение трудовых, материальных ресурсов, снижение капитальных и эксплуатационных затрат, нивелирование техногенного воздействия на окружающую среду [6].

Для высокорентабельной разработки месторождений нефти и газа необходимо создание умных нефтегазовых комплексов, характеризующихся высокой степенью автоматизации, безлюдными добычными комплексами, интеллектуальными системами управления технологическими, энергетическими, транспортными, производственными процессами (умный транспорт, энергетические сети, использование воды, снабжение месторождений и маркетинг нефти, газа и нефтепродуктов).

Количество умных скважин первого поколения в мире на 01.01.2013 г. составляло 900, из них 40 — в России. Технология проводки умных скважин первого поколения типов «Змея» и «Дракон» позволяет увеличить продуктивность горизонтальных скважин на 20—30% за счет строительства горизонтальных и боковых стволов с учетом геологических и тектонических особенностей строения коллекторов. Скважины типа «Змея» применялись для разработки месторождения Champion West в Брунее (Южно-Китайское месторождение). На месторождении была построена безлюдная морская платформа и пробурены десятки «змеиных» скважин с умным заканчиванием до 8 км по длине ствола, из них 4 км — по простирацию залежи. Дебит «змеиной» скважины достигает 2000 т/сут. Месторождение Champion West успешно осваивается: дебит на пике добыче составил 9000 т/сут.

Создание умных скважин второго поколения находится на стадии опытно-пилотных испытаний. Десятки тысяч оптоволоконных сенсоров в умной скважине второго поколения расположены спирально на расстоянии до 1 см друг от друга на обсадной колонне и встроены в песчаный экран, каждый из сенсоров измеряет субмикронные деформации. Они фиксируют все трубные напряжения, в том числе: осевые нагрузки (сжатие

и напряженность); смятие труб (потеря овальной формы); температуру; давление. Умная скважина второго поколения позволит проводить мониторинг и контроль за выработкой запасов на протяжении всего жизненного цикла месторождения нефти и газа. На 01.01.2013 г. количество умных месторождений первого поколения (включая месторождения, на которых были частично внедрены элементы умных технологий) в мире достигло 250; количество умных месторождений второго поколения — 2. В РФ количество месторождений с элементами умных технологий первого поколения составило 13: Роснефть (Ванкорское; Приобское; Одопту — Сахалин I); TNK-BP (Уватская группа месторождений (Урненское); Каменное; Самоотлорское; Ваньеганское); Татнефть (Ромашкинское); Лукойл (Западная Курна II; Кокуйское ГНМ); Газпром (Пильтун-Астохское и Лунское НГМ — Сахалин II); Газпромнефть (Муравленское ГКМ, 2011) [6].

Основные принципы и технологии проектного управления

Деятельность нефтяных и газовых компаний, занимающихся геолого-разведочными работами, добычей, транспортировкой, переработкой и реализацией углеводородов, приносящая непосредственный доход предприятию, осуществляется в рамках технологических и деловых процессов, которые координируются соответствующими проектами. Получение доходов невозможно без создания, поддержки и развития необходимой инфраструктуры, которая нужна при проведении и управлении геолого-разведочными работами, добычей нефти и газа, бурением скважин, сервисным обслуживанием различных процессов, строительством трубопроводов, хранилищ и т. д. Объем этих работ так значителен, а влияние качества и своевременности их выполнения столь велико, что современные нефтяные и газовые компании можно смело отнести к классу проектно-ориентированных компаний.

Прежде чем внедрять проектное управление, необходимо анализировать и определить стадию жизненного цикла, которую проходит в своем развитии любая организация. Необходимо четко понимать, на какой стадии жизненного цикла находится компания и способна ли она в настоящий момент к подобным изменениям или нет. За основу можно взять модель жизненного цикла организации (рис. 3), которую предлагает И. Адизес в своей книге «Управление жизненным циклом корпорации». Согласно



Рис. 3. Жизненный цикл организации (автор И. Адизес) [1]

Fig. 3. The life cycle of an organization (author I. Adizes) [1]

этой модели, каждая компания проходит через 10 стадий жизненного цикла: выживание, младенчество, «давай-давай», юность, расцвет, стабильность, аристократизм, ранняя бюрократизация, бюрократизация и смерть [1].

Основные процессы компаний и предприятий, занятых геолого-разведочными работами, поисками, разведкой и добычей углеводородов, определяются жизненным циклом месторождения (рис. 4). Внешний вид этого цикла порождает аналогии с жизненными циклами других объектов (информационной системы, здания, продукта или услуги и т. д.), включающими инвестиционную стадию (направленную на создание объекта), стадию эксплуатации объекта (направленную на извлечение дохода) и стадию ликвидации объекта.

Моделирование и математические методы для решения задач, стоящих перед каждым этапом и стадией жизненного цикла месторождения углеводородов (рис. 4), зависят от избранной платформы анализа данных и компьютерных технологий. Численное моделирование углеводородных систем проводится на разных этапах геолого-разведочных работ путем применения серия проектов, направленных на реализацию задач отдельных стадий и этапов, на основе анализа данных и разработки новых, а также адаптации существующих технологий.

Как правило, подавляющий объем работ всех стадий выполняется в проектной форме. Работы

некоторых стадий исполняются в основном в рамках соответствующих технологических процессов, однако значительный объем работ, связанных с реконструкцией, модернизацией и ремонтом объекта, может и должен выполняться также в проектной форме. Таким образом, жизненный цикл любого объекта (в том числе месторождения) может быть представлен как серия проектов, направленных на реализацию отдельных стадий, этапов и других более мелких элементов жизненного цикла. Учитывая масштаб работ, выполняемых нефтегазодобывающими компаниями и предприятиями, задачи объединения разнородных работ в проекты и их организационно-го оформления являются достаточно сложными. Иногда целесообразно создание комплексных проектов. Примером комплексного проекта может служить совокупность работ, выполняемых на региональном и поисково-оценочном этапах геолого-разведочных работ. Основным содержанием этих работ являются проведение комплекса геолого-геофизических мероприятий, бурение поисково-оценочных скважин, моделирование углеводородных систем, оценка ресурсов и запасов и лицензирование, по результатам которых принимается решение о проведении дальнейших работ в соответствии с жизненным циклом месторождения. Все эти мероприятия выполняются непосредственно командой проекта. Однако основные процессы жизненного цикла месторождения



Рис. 4. Технологии моделирования и программы анализа информации на отдельных этапах геолого-разведочных работ и разработки месторождений углеводородов

Fig. 4. Modeling technologies and programs for analyzing information at individual stages of exploration and development of hydrocarbon deposits

невозможно реализовать без поддержки со стороны вспомогательных процессов. В частности, для комплексного проекта геолого-разведочных работ на различных этапах и стадиях приходится привлекать специалистов в таких областях, как закупки и снабжение, транспортное обеспечение, управление кадрами, построение и анализ моделей скважины, проектирование и строительство, юридическое обеспечение.

Организационная структура нефтяных и газовых компаний и предприятий выстроена по функциональному принципу, поэтому реализация процессов в этих областях осуществляется соответствующими профильными подразделениями: предприятиями-подрядчиками и субподрядчиками. Это означает, что часть работ, непосредственно влияющая на успешность выполнения комплексного проекта, вынуждено выпадает из зоны влияния руководителя проекта, оставаясь при этом в зоне его ответственности. Организация этой части работ полностью является прерогативой функциональных руководителей соответствующих подразделений. Возможно (но не обязательно), эти работы, в свою очередь, будут организованы как проекты, которые станут подпроектами комплексных проектов «Геолого-разведочные работы» или «Поиск месторождения» и др. [4, 5, 8].

Таким образом, участниками комплексных проектов нефтяных и газовых компаний и предприятий являются многие подразделения: планирующие и контролирующие ход проектов и подпроектов; обеспечивающие эти проекты финансовыми, материально-техническими и человеческими ресурсами, выполняющие научно-исследовательские, опытно-конструкторские, проектно-изыскательские и строительные работы. В такой ситуации одним из ключевых элементов в организации проекта является создание таких органов управления проектом, которые позволили бы осуществлять планирование, мониторинг, контроль, анализ проекта и вырабатывать сбалансированные управленческие решения, учитывающие мнение всех заинтересованных сторон на разных уровнях ответственности. В настоящее время проектное управление прочно вошло в жизнь многих российских компаний, в том числе в нефтегазовой отрасли. В настоящий момент многие компании активно внедряют практику проектного управления в свои бизнес-процессы и постоянно обучают своих сотрудников техникам управления проектами. Сегодня, чтобы стать профессионалом практически в любой области бизнеса, каждому специалисту абсолютно необходимо владеть навыками проектного управления. Сейчас это входит в базовый набор компетенций высококлассного сотрудника в любой компании, независимо от ее размера и отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адизес, И. Схожие черты и различия между коммерческими и некоммерческими организациями по модели жизненных циклов Адизеса // Экономические стратегии. 2008. Т. 10, № 1(59). С. 126-129.
2. Алиев И.Г. Каспийская нефть Азербайджана. М.: Известия, 2003. 712 с.
3. Али-Заде А.А., Гулиев И.С., Косьянов В.А., Керимов В.Ю. Россия — Азербайджан: состояние и развитие научно-образовательного и технологического сотрудничества // Горный журнал. 2020. № 8. С. 4—7.
4. Гулиев И.С., Федоров Д.Л., Кулаков С.И. Нефтегазоносность Каспийского региона. Баку: Nafta-Press, 2009. 409 с.
5. Гулиев И.С., Керимов В.Ю., Мустаев Р.Н. Фундаментальные проблемы нефтегазоносности Южно-Каспийского бассейна // Доклады Академии наук. 2016. Т. 471. № 1. С. 62—65.
6. Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А. Инновационные технологии освоения нефтяных месторождений в режиме реального времени // Георесурсы, геодинамика, геополитика. 2013. № 1(7). С. 1-7.
7. Керимов В.Ю., Лавренова Е.А., Косьянов В.А., Горбунов А.А., Мустаев Р.Н. Проблемы внедрения прорывных технологий в производство геологоразведочных работ / // Санкт-Петербург 2020. Геонауки: трансформируем знания в ресурсы: 9-я международная геолого-геофизическая конференция, Санкт-Петербург, 16—19 ноября 2020 года. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «ЕАГЕ ГЕОМОДЕЛЬ». 2020. — С. 18.
8. Керимов В.Ю., Серикова У.С., Мустаев Р.Н., Гулиев И.С. Нефтегазоносность глубокозалегающих отложений Южно-Каспийской впадины // Нефтяное хозяйство. 2014. № 5. С. 50—54.
9. Мир-Бабаев М.Ф. Краткая история азербайджанской нефти. Баку, 2008—2012.
10. Серикова У.С. Становление и развитие нефтегазового комплекса Каспийского региона / под науч. ред. В.Ю. Керимова. М.: Недра, 2014. 245 с.
11. Серикова У.С. История становления и основные этапы развития нефтегазовой промышленности в Каспийском регионе // История и педагогика естествознания. 2013. № 2. С. 15—21.
12. Серикова У.С. Роль российских ученых и специалистов в становлении и развитии нефтегазового комплекса каспийского региона // История и педагогика естествознания. 2013. № 3. С. 40—46.
13. Серикова У.С. Становление и развитие научных знаний и техники освоения нефтегазовых ресурсов Каспийского региона // Нефть, газ и бизнес. 2013. № 8. С. 34—39.
14. Султанов Ч.А. Нефтегазовые стратегии и политика XXI века. Баку: «Нурлар», 2008. 654 с.
15. Султанов Ч.А. Нефть. Баку: «Нурлар», 2008. 703 с.

REFERENCES

1. Adizes, I. Skhozhie cherty i razlichiya mezhdru kommercheskimi i nekommercheskimi organizacijami po modeli zhiznennyh ciklov Adizesa [Similarities and differences between commercial and non-profit organizations according to the Adizes lifecycle model] // Ekonomicheskie strategii. 2008. V. 10, № 1(59). P. 126—129. (In Russian).
2. Aliev I.G. Caspian oil of Azerbaijan. Moscow: Izvestia, 2003. 712 p. (In Russian).
3. Ali-Zade A.A., Guliev I.S., Kosyanov V.A., Keromov V.Yu. Russia — Azerbaijan: state and development of scientific, educational and technological cooperation // Mining journal. 2020. No. 8. P. 4—7 (In Russian).
4. Guliev I.S., Fedorov D.L., Kulakov S.I. Oil and gas potential of the Caspian region. Baku: Nafta-Press, 2009. 409 p. (In Russian).
5. Guliyev I.S., Kerimov V.Yu., Mustaev R.N. Fundamental problems of oil and gas potential in the South Caspian basin // Reports of the Academy of Sciences. 2016. V. 471. No. 1. P. 62—65 (In Russian).
6. Dmitrievskij A.N., Eremin N.A. Innovacionnye tekhnologii osvoeniya neftyanyh mestorozhdenij v rezhime real'nogo vremeni [Innovative technologies for the development of oil fields in real time] // Georesursy, geodina, geopolitika. 2013. № 1(7). P. 1—7. (In Russian).
7. Kerimov V.Yu., Lavrenova E.A., Kosyanov V.A., Gorbunov A.A., Mustaev R.N. Implementation of Disruptive Innovations in Exploration — Problems and Possible Ways of their Overcoming // Saint Petersburg 2020 — Geosciences: Converting Knowledge into Resources, 2020, p. 1—5. (In Russian).
8. Kerimov V.Yu., Serikova U.S., Mustaev R.N., Guliev I.S. Oil and gas potential of deep-lying deposits of the South Caspian depression // Oil industry. 2014. No. 5. P. 50—54 (In Russian).
9. Mir-Babaev M.F. Brief history of Azerbaijani oil. Baku: 2008—2012 (In Russian).
10. Serikova U.S. Formation and development of the oil and gas complex of the Caspian region / under scientific ed. V.Yu. Kerimov. Moscow: Nedra, 2014. 245 p. (In Russian).
11. Serikova U.S. The history of formation and the main stages of development of the oil and gas industry in the Caspian region // History and pedagogy of natural sciences. 2013. No. 2. P. 15—21 (In Russian).
12. Serikova U.S. The role of Russian scientists and specialists in the formation and development of the oil and gas complex of the Caspian region // History and pedagogy of natural sciences. 2013. No. 3. P. 40—46 (In Russian).
13. Serikova U.S. Formation and development of scientific

- knowledge and technology for the development of oil and gas resources of the Caspian region // Oil, gas and business. 2013. No. 8. P. 34—39 (In Russian).
14. Sultanov Ch.A. Oil and gas strategies and politics of the XXI century. Baku: Nurlar, 2008. 654 p. (In Russian).
15. Sultanov Ch.A. Oil. Baku: Nurlar, 2008. 703 p. (In Russian).

ВКЛАД АВТОРА / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Ульяна Сергеевна Серикова — разработала концепцию статьи, подготовила текст статьи, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Ulyana S. Serikova — developed the concept of the article, prepared the text of the article, finally approved the published version of the article and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Серикова Ульяна Сергеевна — кандидат технических наук, доцент, преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, ул. Миклухо-Маклая, г. Москва 117997, Россия

e-mail: lubava45@gmail.com

тел.: +7 (965) 429-39-79

SPIN-код: 9363- 4064

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5981-5202>

Uliana S. Serikova — Cand. of Sci. (Tech.), Assoc. Prof, Lecturer at the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

e-mail: lubava45@gmail.com

tel.: +7 (965) 429-39-79

SPIN-code: 9363- 4064

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5981-5202>