

Интеграция корпоративного технологического форсайта в систему управления технологическим развитием в компаниях нефтегазового сектора

Алексеев Александр Олегович

директор центра, ООО «НИИгазэкономика», г. Москва, Российская Федерация,
e-mail: a.alekseev@econom.gazprom.ru

Афанасьев Валентин Яковлевич

д-р экон. наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»,
г. Москва, Российская Федерация, e-mail: yngk@mail.ru

Аннотация

Опыт ведущих транснациональных игроков в проведении корпоративного технологического форсайта показывает, что залогом его успешной реализации служит эффективная интеграция с действующей корпоративной системой стратегического планирования.

В статье рассмотрен вопрос о выявлении наиболее важных и необходимых мероприятий по интеграции форсайта в систему корпоративного управления нефтегазовых компаний. Приведены элементы корпоративной системы управления, с которыми необходимо выстроить взаимосвязь, и описание вариантов стратегий, даны рекомендации по проведению форсайта для каждой из них. Отмечено значительное влияние, которое оказывает применение форсайт-исследования на результативность отдельных проектов и на эффективность деятельности компаний в целом.

Полученные результаты показали, что эффективность результатов форсайта напрямую зависит от готовности компании к его проведению и уровня зрелости научно-технических процессов инновационного развития компании. Выделены направления системы управления компании, которые оказывают особенно сильное влияние на эффективность результатов форсайт-исследований, а также предложены методы для оценки готовности компании к проведению форсайта. Дана оценка вариантов применения форсайт-исследования в зависимости от выбранной в компании модели инновационного развития и программы инновационного развития. Отмечено, что наибольший эффект достигается при проактивной модели управления, которая позволяет использовать в полной мере инструментарий форсайт-исследования, получаемые в результате прогнозы. Применение форсайта для активной и пассивной стратегии не дает никаких преимуществ для компании, приводит к дополнительным затратам. Показана взаимосвязь форсайта и наиболее распространенных организационных структур управления, применяемых в настоящее время в российских нефтегазовых компаниях.

Ключевые слова: форсайт, прогнозирование, модель зрелости, стратегии инновационного развития, организационные структуры, научно-техническое развитие, эффективность, технологическое развитие.

Цитирование: Алексеев А.О., Афанасьев В.Я. Интеграция корпоративного технологического форсайта в систему управления технологическим развитием в компаниях нефтегазового сектора//Управление. 2020. № 1. С. 35–46.

Integration of corporate technological foresight into the technological development management system in companies of oil and gas sector

Alekseev Alexander

Director of the Centre, OOO "NIIgazeconomika", Moscow, Russia, e-mail: a.alekseev@econom.gazprom.ru

Afanasev Valentin

Doctor of Economic Sciences, State University of Management, Moscow, Russia, e-mail: yngk@mail.ru

Abstract

The experience of leading multinational players in conducting corporate technological foresight shows that the key to its successful implementation is effective integration with the existing corporate strategic planning system.

The issue of identifying the most important and necessary measures for integrating foresight into the corporate governance system of oil and gas companies has been considered in the article. The elements of the corporate management system with which it is necessary to build interrelation and description of options for strategies, have been presented, recommendations for conducting foresight for each of them have been given. It has been noted, that the use of foresight research has a significant impact on the effectiveness of individual projects and on the efficiency of companies' activity as a whole. The results obtained have showed that the effectiveness of the results of foresight directly depends on the company's readiness to conduct it and the level of maturity of scientific and technical processes of innovative development of the company. The directions of the company's management system, that have a particularly strong impact on the effectiveness of the results of foresight research have been highlighted, as well as methods for assessing the company's readiness to conduct foresight have been proposed. An assessment of the options for applying foresight research depending on the company's chosen model of innovative development and innovative development program has been given. It has been noted, that the greatest effect is achieved with a proactive management model that allows you to fully use the tools of foresight research, resulting forecasts. Using foresight for active and passive models doesn't give any advantages for the company, it leads to additional costs. The relationship between foresight and the most common organizational management structures, currently used in Russian oil and gas companies, has been shown.

Keywords: foresight, forecasting, maturity model, innovation development strategies, organizational structures, scientific and technical development, efficiency, technological development.

For citation: Alekseev A.O., Afanasev V.Ya. Integration of corporate technological foresight into the technological development management system in companies of oil and gas sector (2020) *Upravlenie*, 8 (1), pp. 35–46. doi: 10.26425/2309-3633-2020-1-35-46



Форсайт – целенаправленный процесс формирования видения будущего. Проведение современного форсайта включает как количественные методы оценки, так и работу с экспертами. С развитием алгоритмов искусственного интеллекта роль количественных методов растет, но непосредственно то, что отличает форсайт от прогнозирования – видение будущего, возможно только с помощью экспертов.

Эффективность применения форсайта в корпоративном управлении зависит не только от методики проведения форсайта, но и тем, насколько компания готова к результатам подобного исследования и насколько эти результаты будут интегрированы в общую систему корпоративного управления [5; 8; 11; 12; 14; 15; 16].

Форсайт является одним из инструментов, позволяющих компаниям определиться с направлениями технологического развития. В сравнении с более традиционными подходами к прогнозированию форсайт требует еще большего внимания к интеграции в корпоративную систему управления. Это обусловлено тем, что форсайт не только прогнозирует изменения в отрасли или определенном технологическом направлении, но и позволяет сформировать образ этого будущего. Соответственно, компания должна быть активным участником его формирования, иначе оно может не наступить, или быть совсем другим, к чему компания не будет готова. С учетом постоянного повышения скорости разработки новых технологий, в том числе за счет большей доли информационных технологий (далее – ИТ), которые уже проникли во все технологические направления, даже традиционные нефтегазовые капиталоемкие технологии разрабатываются быстрее, чем 10-20 лет назад.

Нефтегазовые компании сталкиваются с ростом доли трудноизвлекаемых запасов, расположенных в труднодоступных местах. Вклад технологий в поддержание уровня себестоимости производства, в первую очередь добычи углеводородов, на низком уровне, будет только возрастать. Новые виды энергоресурсов имеют обратную тенденцию к снижению себестоимости производства, что рано или поздно приведет к уравниванию экономических параметров использования различных видов энергоресурсов. Новые технологии в традиционных областях способны значительно продлить эффективное использование ископаемых энергоресурсов. Так, например, угольная промышленность благодаря новым технологиям пережила ренессанс и сохраняет существенную долю в общемировом энергобалансе.

В статье определены наиболее важные элементы процесса интеграции, которые должны быть выполнены компанией перед проведением форсайта.

Также описаны подходы по интеграции форсайта в корпоративную систему управления.

Роли форсайта в компании

Перед тем как определить место форсайта в системе управления научно-техническим развитием компании, необходимо определить, какие именно роли может играть форсайт.

В первую очередь форсайт имеет стратегическую функцию. Результатами форсайт-исследования является сформированное видение будущего, которое компания будет использовать как стратегический ориентир. При проведении форсайта проводится согласование мнений основных экспертов компании, определяется состав портфеля научно-технологических разработок, необходимые изменения в бизнес-архитектуре компании. При проведении форсайта используются многие инструменты, характерные для формирования стратегических документов.

Другой важной ролью является инициация. Форсайт является инициатором разработки новых технологий, новых идей для проведения исследований, выявляются потребности, которые требуют новых подходов к решению. Часто проводится глубокий анализ действий конкурентов в технологической плоскости, что позволяет определить собственный вектор развития.

Также форсайт выступает в качестве оппонента для принятых в компании допущениях по тенденциям развития, факторам влияния на развитие компании, разрабатываемых технических решений, направлений разработки нормативных документов, проектам в области исследований и разработок.

Форсайт дает возможность для всестороннего анализа текущего вектора развития компании как в технологической плоскости, так и организационной. При выполнении этапов форсайт-исследований формируется образ будущего и корректируются уже выполняемые проекты в компании.

Задача интеграции форсайта в систему управления научно-техническим развитием компании

Прежде чем принять решение о проведении форсайта, компании необходимо определить степень собственной готовности непосредственно к проведению исследования и к восприятию его результатов. Подобная оценка должна проводиться в первую очередь по отношению к системе управления инновационной деятельностью компании, ответственной как за технологическое развитие, так и за взаимосвязь технологий с бизнесом.

В первую очередь компания должна оценить свою стратегию в области инновационного развития. Отсутствие подобного инструмента или низкоамбициозные цели ставят под сомнение целесообразность проведения форсайта, так как компания не прошла базовые шаги становления инновационной компании.

После выбора стратегии необходимо оценить и обеспечить взаимосвязь со структурой компании. Под структурой компании понимается совокупность процессов управления и организационная структура. Для оценки процессов управления целесообразно использовать модель зрелости компании. Если оценки стратегии и структуры компании показывают готовность к проведению форсайта, необходимо детально интегрировать форсайт в структуру управления.

Форсайт и стратегия инновационного развития компании

В литературе существуют различные классификации инновационных стратегий предприятий. Базовая классификация включает два типа: технологический лидер и последователь [3]. Технологический лидер характеризуется постоянным процессом разработки новых продуктов и услуг, их быстрого внедрения в основной бизнес компании, получение конкурентных преимуществ за счет внедренных инноваций. Стратегия последователя подразумевает использование инновационных разработок других компаний в своей деятельности, акцент делается на их адаптации к своему бизнесу.

В работе «The management of technological innovation: Strategy and practice» используется классификация, включающая 4 вида стратегий:

- проактивная (proactive);
- активная (active);
- реактивная (reactive);
- пассивная (passive) [7].

Проактивная стратегия подразумевает нацеленность компании на собственные научно-исследовательские разработки, инновации, стремление быть технологическим лидером в своем сегменте бизнеса. Такие компании активно сотрудничают с другими компаниями и научными организациями с целью ускорения разработки инноваций. Значительную часть портфеля научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР) занимают поисковые и фундаментальные исследования. Бизнес компаний обычно связан с высоким риском и высокой конкуренцией. Примерами таких компаний в первую очередь могут выступать

ИТ-компании, способствующие появлению радикальных инноваций.

Активная стратегия обеспечивает компаниям защиту текущих рыночных позиций как за счет собственных инкрементальных инноваций, так и путем отслеживания успешности новых разработок других компаний и их последующего использования. Данные компании также обладают широкой партнерской сетью и активно управляют знаниями. Бизнес компаний имеет меньший риск, но при этом достаточно высокую рыночную конкуренцию. Примерами компаний с данным типом стратегий могут выступать крупные ИТ-компании с консервативной моделью развития бизнеса: IBM, Microsoft и другие.

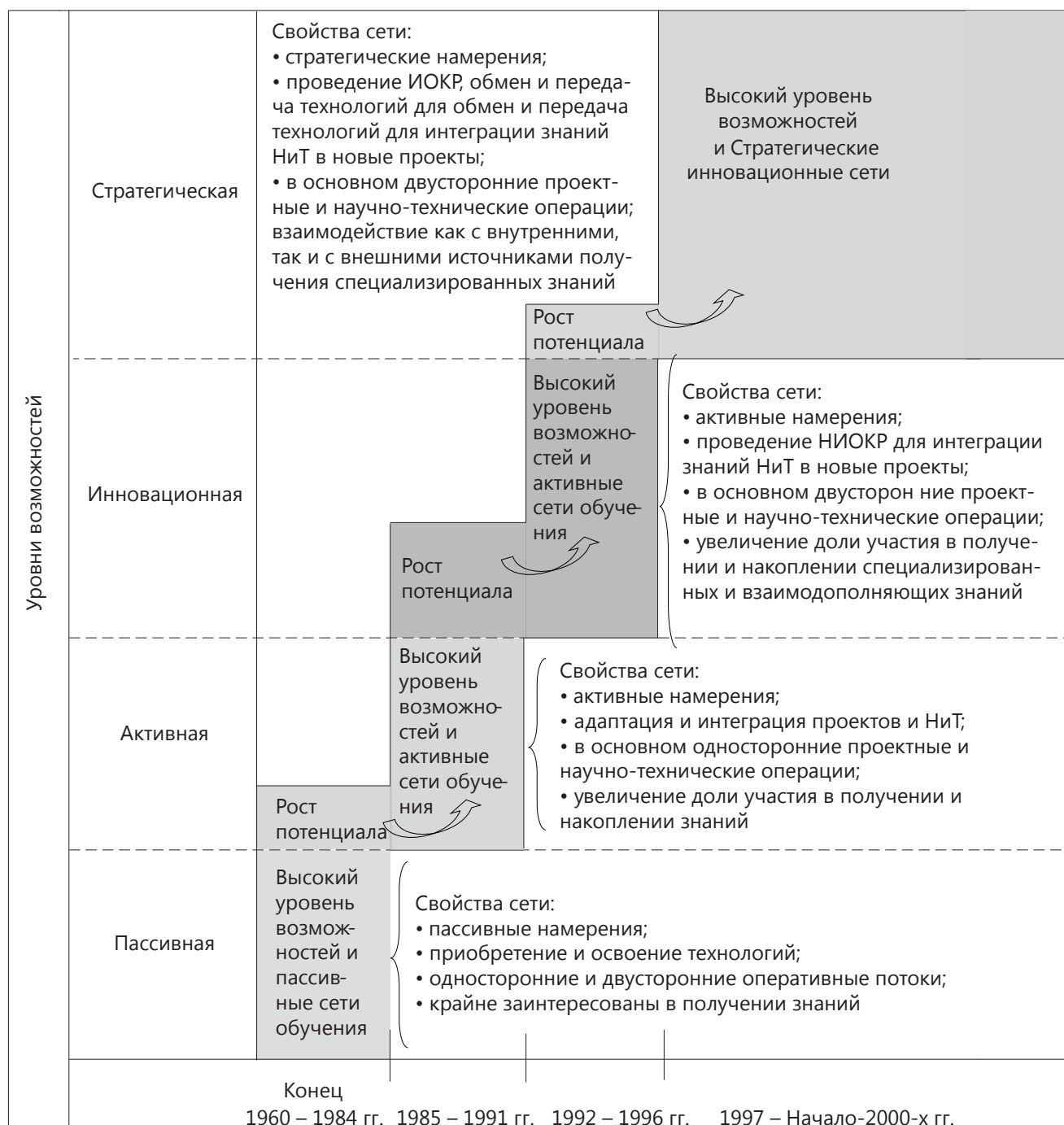
Реактивная стратегия характерна компаниям, которые делают ставку в рыночной конкуренции не на инновационную активность, а на другие виды стратегий – управление издержками, управление рисками и другие. Данные компании используют уже существующие на рынке решения и ведут разработку собственных инкрементальных инноваций. Данные компании не претендуют на рыночное или технологическое лидерство, занимают определенные ниши бизнеса.

Пассивные стратегии не подразумевают собственных направлений разработок, используют готовые решения, причем не всегда являющиеся наиболее технологически совершенными на текущий момент. Определенные решения по развитию принимают только при потере рыночных позиций и отрицательных отзывов со стороны потребителей.

Помимо приведенных типов классификации инновационных стратегий, существуют и другие. Для нефтегазовых компаний переход от одной стратегии инновационного развития к другой является весьма существенным изменением ведения бизнеса и сопряжен со структурными изменениями в основном бизнесе. В исследовании Eva Dantas и Martin Bell «The Co-Evolution of Firm-Centered Knowledge Networks and Capabilities in Late Industrializing Countries: The Case of Petrobras in the Offshore Oil Innovation System in Brazil» приводится путь компании Petrobras от компании, не имеющей собственных инноваций, до технологического лидера в глубоководной добыче нефти как в собственном регионе, так и в мировом масштабе [6].

В развитии компании Petrobras выделяют 4 основных этапа (рис. 1):

- пассивная сеть по изучению опыта;
- активная сеть по изучению опыта;
- сеть инноваций;
- сеть стратегических инноваций.



Составлено авторами по материалам источника [6] / Compiled by the authors on the materials of the source [6]

Рис. 1. Развитие направления исследований и разработок в компании Petrobras
Figure 1. Development of the research and development area in Petrobras Company

На первом этапе пассивная сеть по изучению опыта (1960–1984 гг.), компания использовала оборудование и технологии сторонних производителей. Действия сети были направлены на изучение и адаптацию оборудования. Собственные исследования практически не проводились. Компетенции

по оборудованию находились у производителей оборудования и сервисных компаний.

На втором этапе (активная сеть по изучению опыта, 1985–1991 гг.) сотрудники компании активно перенимали опыт подрядных организаций по выполнению сложных технологических операций.

Были начаты исследования и разработка по основным технологическим направлениям. Было инициировано более 100 технологических проектов, привлечено более 400 собственных и более 1 000 сторонних специалистов из 132 организаций. Большая часть проектов была направлена на реализацию Программы добычи на глубоководном шельфе. Стоит отметить, что многие инициативы по разработке нового оборудования имели отрицательный результат, что было обусловлено отсутствием собственных компетенций и соответствующего опыта.

На третьем этапе (сеть инноваций, 1992–1996 гг.) произошел окончательный переход компании от модели потребления сторонних разработок к преимущественному использованию собственных разработок по ключевому сегменту бизнеса – глубоководной добыче. Результатом активного развития собственных технологий стало получение международной премии на конференции по глубоководной добыче. На данном этапе компания расширила перечень технологических направлений, по которым велись собственные разработки. Был начат процесс перехода от разработки отдельных технологий к разработке комплексных технологических решений, включающих доработку решений сторонних производителей. Также началось активное научно-техническое сотрудничество с научными институтами, организациями, производителями оборудования.

На четвертом этапе (сеть стратегических инноваций, 1997 – ранние 2000-е гг.) инвестиции в исследования и разработки были на уровне с другими ведущими транснациональными нефтегазовыми компаниями. Большинство выбранных компанией в качестве приоритетных технологических направлений были развиты на уровне конкурентов или превосходили их. Шло активное взаимодействие с ведущими институтами мира и Бразилии в частности. Компания активно вела обмен технологическими решениями с ведущими нефтегазовыми компаниями, поставляла их сервисным компаниям.

Пример компании Petrobras показывает эволюцию направления исследований и разработок в национальной нефтегазовой компании, которое из вспомогательного превратилось в одно из ведущих, позволило войти Petrobras в число ведущих технологических компаний отрасли. Необходимо отметить наличие в компании четко выбранных направлений исследований и разработок и последовательность их развития. На протяжении рассмотренных 35 лет шло постоянное движение вперед, использовались инструменты стратегического планирования, такие как программно-целевое планирование, управление

возможностями, управление компетенциями, управление знаниями и другие.

Также мы можем спрогнозировать эффект от форсайта для каждой стадии развития компании. На первых двух стадиях форсайт не может быть выполнен по причине недостаточных знаний в области технологий и способности заглянуть в будущее. Также недостаточен уровень научно-технического сотрудничества, что не позволяет привлечь экспертов высокого уровня. Начиная с третьей стадии, форсайт уже может позволить компании получить те выгоды, которые подразумевает проведение форсайта. При этом использование форсайта на четвертой стадии позволит компании упрочить свои лидерские позиции в регионе и претендовать на технологическое лидерство в мировом масштабе и в долгосрочной перспективе.

Проводя анализ применимости форсайта в других компаниях нефтегазового сектора, необходимо принимать во внимание, что переход от одного уровня инновационного развития к другому занимает 10–15 лет, что подтверждается примером Petrobras, и не стоит ожидать от форсайта немедленного развития технологий в компании.

Форсайт и уровни зрелости инновационной деятельности компании

Для оценки уровня зрелости развития компаний принято использовать модель, которая впервые была разработана и применена для компаний в области заказной разработки программного обеспечения, а впоследствии была адаптирована для уровней зрелости процессов разработки НИОКР [9; 10].

Определение уровня зрелости развития процессов инновационного развития компании необходимо для оценки целесообразности проведения форсайта. Форсайт-исследование – достаточно трудоемкое и затратное мероприятие для компании, ожидания от его результатов весьма велики, но готовность компании к подобному исследованию часто не принимают во внимание или не имеют четко определенного подхода к оценке (см. рис. 2).

В работе определен подход по оценке уровня зрелости компании по отношению к форсайту [13].

Модель зрелости включает 3 составляющие:

- контекст;
- возможности;
- воздействие.

Контекст определяется следующими факторами:

- масштабом компании (численность сотрудников, доход компании);
- типом стратегии (дифференциация, управление издержками);



Составлено авторами по материалам источника [17] / Compiled by the authors on the materials of the source [17]

Рис. 2. Модель зрелости компании
Figure 2. Company maturity model

- корпоративной культурой (вовлеченность персонала в изменения);
- источниками конкурентных преимуществ;
- сложностью внешнего окружения (количество рыночных трендов, требующих мониторинга);
- скоростью рыночных изменений (скорость внедрения новых продуктов, технологий на рынке).

Возможности компании выражаются пятью областями, каждая из которых включает свой набор факторов:

- использование информации (необходимой для проведения форсайта);
- методы обработки информации (перечень методов обработки информации при форсайте);
- люди и сети (наличие внутренних и внешних сетей, позволяющих получать и накапливать знания, необходимые для форсайта);
- процессы управления (вовлеченные в форсайт, степень их интеграции);
- культура компании (готовность менеджмента воспринимать предложения, а также активно участвовать в процессах форсайта).

Воздействие, которое оказывает форсайт на компанию, можно выразить через:

- снижение неопределенности (повышает качество и обоснованность принимаемых решений);

- необходимые мероприятия (способы реакции на изменения во внешнем окружении);
- побуждение других к действиям (вовлечение партнеров в построение будущего, изменение нормативной базы);
- дополнительные эффекты (пиар, дополнительные аргументы для инвесторов и другие).

В предложенной модели используется четырехуровневая система оценки:

- 1) рудиментальный уровень;
- 2) начальный уровень;
- 3) хороший уровень;
- 4) отличный уровень.

Для каждого уровня по приведенным областям даются критерии отнесения, позволяющие определить достигнутый компанией уровень развития определенных областей инновационного развития.

Схожий подход к структуризации форсайт-исследования приводит Rene Rohbeck (рис. 3) [13].

Применение данной модели оценки позволяет получить всесторонний и полный анализ готовности компании к применению форсайта и, как следствие, оценить потенциальный эффект от исследования.

Аналогично стратегии инновационного развития уровни зрелости процессов характеризуют готовность компании к проведению форсайта.

Корпоративный форсайт				
Структура			Культура	
Использование информации	Усовершенствование методов	Люди и сети	Организация	Культура
Охват	Соответствие цели	Характеристики, людей проводящих форсайт	Интеграция с другими процессами	Желание обмениваться информацией среди подразделений
Масштаб	Соответствие условиям	Внутренние сети	Формальное распространение информации	Готовность прислушиваться к внешним источникам
Источники	Интеграционный потенциал	Внешние сети	Режим	Неформальное распространение внутренней информации
Временные рамки	Коммуникационный потенциал		Отчетность	Взгляды организации на внешнее окружение
			Стимулы	Желание проверять и оценивать сложившиеся представления

Составлено авторами по материалам источника [13] / Compiled by the authors on the materials of the source [13]

Рис. 3. Структура форсайта
Figure 3. Foresight structure

На рудиментальном или начальном уровне зрелости проведение форсайта не даст ощутимого результата. На хорошем уровне зрелости, с учетом активной стратегии инновационного развития, компания получит существенные выгоды от применения форсайта. Затраты на проведение исследования будут оправданы возможностью выбора наиболее перспективного направления развития и активной позиции по его становлению.

Взаимосвязь форсайта и организационной структуры компании

Российские нефтегазовые компании в основном используют две базовые организационные модели управления: линейно-функциональную и дивизионную.

Каждая из моделей имеет свои плюсы и минусы с позиции технологического развития. В статье этот аспект не будет рассматриваться, акцент делается на месте форсайта в данных структурах управления.

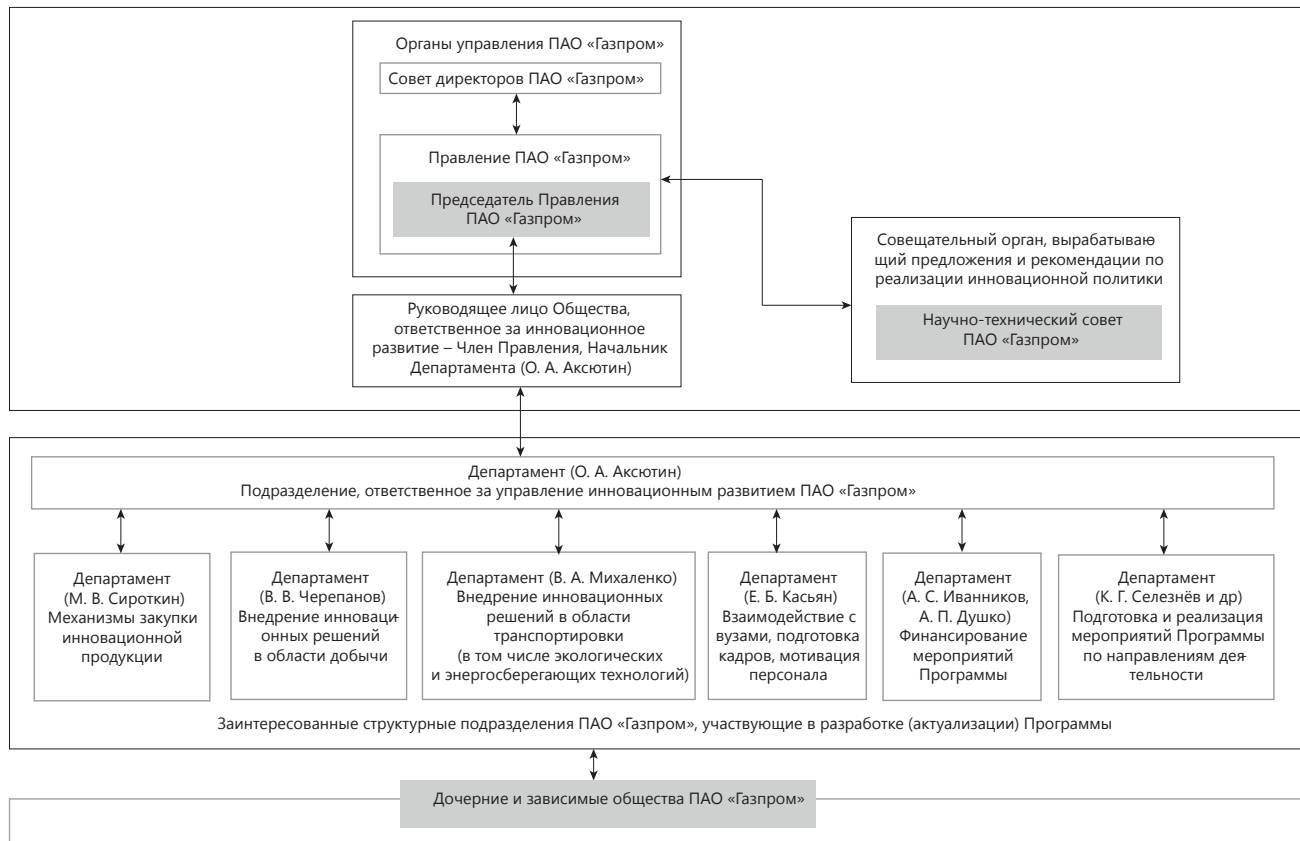
Система управления технологическим развитием при линейно-функциональной модели управления предусматривает наличие структурных подразделений (департаментов), отвечающих как за эксплуатацию действующих объектов, так и за техническую политику по соответствующим

направлениям. Также, как правило, создается отдельное структурное подразделение, отвечающее за организацию процесса технологического развития в целом в компании. Возможно наличие корпоративных научных организаций, поддерживающих как систему управления, так и компетенции в технологических областях.

В качестве типовой линейно-функциональной организационной структуры управления компанией рассмотрим пример ПАО «Газпром» (рис. 4, 5).

Дивизионная структура отличается от линейно-функциональной модели делением на дивизионы, обычно по продуктовому принципу или по цепочке добавленной стоимости (добыча, переработка, масла, реализация и т. д.), каждый из которого имеет свою собственную структуру производственных и функциональных подразделений.

Типовым примером данной формы организационной структуры является ПАО «Газпром нефть», включающая дивизионы разведки, добычи, переработки и реализация нефтепродуктов. В каждом из дивизионов включен самодостаточный набор процессов и структур управления, позволяющих дивизиону вести собственную политику, в том числе в части разработки и внедрения новых технологий.



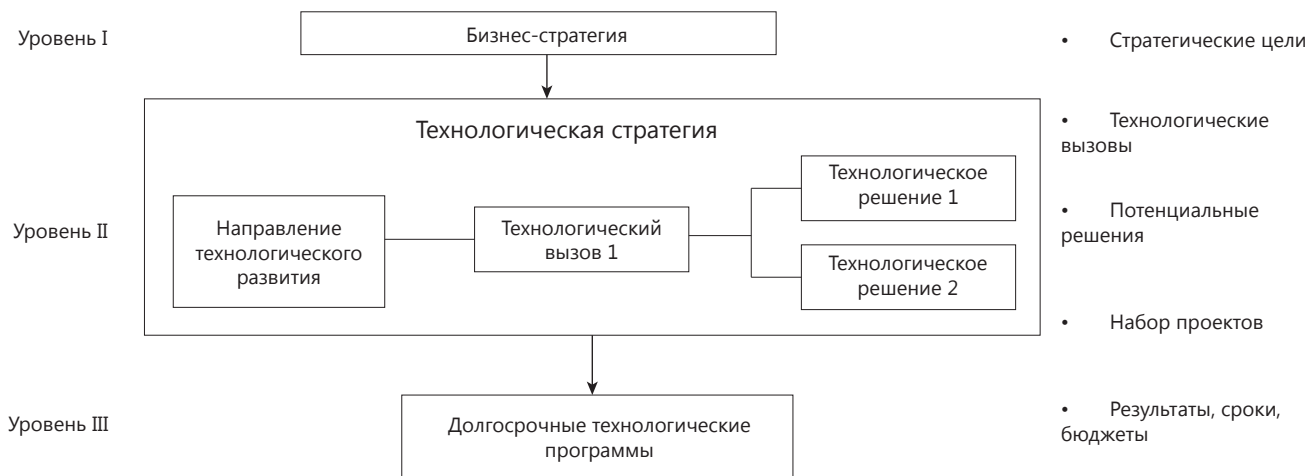
Составлено авторами по материалам источника [1] / Compiled by the authors on the materials of the source [1]

Рис. 4. Структура управления инновационной деятельностью ПАО «Газпром»
 Figure 4. PJSC Gazprom Innovation Activities Management Structure



Составлено авторами по материалам источника [2] / Compiled by the authors on the materials of the source [2]

Рис. 5. Организационная схема текущего обеспечения процесса управления инновационной деятельностью ПАО «Газпром»
 Figure 5. Organizational chart of the current process of innovation activity management of PJSC Gazprom



Составлено авторами по материалам источника [4] / Compiled by the authors on the materials of the source [4]

Рис. 6. Иерархия стратегических документов ПАО «Газпром нефть»
 Figure 6. Hierarchy of PJSC Gazprom Neft's strategic documents

Для каждого дивизиона разрабатывается свой набор документов, которые затем объединяются в программу инновационного развития на уровне компании. Структура документов приведена на рисунке 6.

Технологическая стратегия содержит технологические вызовы и решения, сгруппированные по направлениям. В документе также указывается способ получения необходимых технологий – покупка, адаптация к условиям компании либо разработка.

Технологическая стратегия детализируется в долгосрочных технологических программах, содержащих дорожную карту реализации направления, перечень проектов, объемы финансирования и график реализации проектов. Долгосрочные технологические программы обновляются ежегодно.

В первом случае, при линейно-функциональной модели управления, форсайт должен обеспечить программу инновационного развития направлениями технологического развития в долгосрочной перспективе и совместно со среднесрочным прогнозом обеспечить формирование задельных и прикладных исследований в программе НИОКР. При проведении форсайта важно обеспечить активное участие производственных структурных подразделений, чьи сотрудники будут выступать в качестве экспертов при оценке технологий и направлений развития. Подразделение, отвечающее за централизованный процесс технологического развития в компании, отвечает как за организацию проведения форсайта внутри компании, так и за взаимодействие с партнерами в научно-технической сфере.

Во втором случае, при дивизионной структуре управления, форсайт может проводиться по отдельным направлениям, а затем в рамках отдельных панельных

сессий объединять полученные результаты в единое исследование. При этом организация форсайта в отдельных дивизионах и взаимодействие с партнерами в научно-технической сфере обеспечиваются профильными подразделениями дивизионов. А объединение результатов должно проводиться централизованно. Результаты будут использоваться как при формировании стратегии компании, так и отдельных стратегических документов по дивизионам.

Заключение

В статье были рассмотрены механизмы интеграции результатов корпоративного технологического форсайта в систему управления технологического развития нефтегазовых компаний в России. Были определены основные модели управления технологическим развитием, используемые в России и в мире, даны рекомендации для интеграции форсайта применительно к наиболее часто используемой модели.

Форсайт является эффективным и в то же время достаточно сложным инструментом управления, требующим определенной перестройки корпоративной культуры в области не только управления технологическим развитием компании, но и ведения бизнеса компании в целом. Компания должна быть активным игроком на рынке, должна быть готовой к формированию новых направлений развития, в том числе новых видов бизнеса.

Анализ отрасли показывает, что нефтегазовые компании в России достаточно консервативны по развитию альтернативных направлений. При этом пример западных компаний показывает их широкую приверженность к включению в свой портфель и альтернативной энергетики, и самостоятельной

разработки новых технологий, и активного развития кросс-дисциплинарных технологий совместно с компаниями из других отраслей.

В данной ситуации форсайт может стать драйвером преобразований для российских компаний,

который позволит активизировать трансформацию в передовые энергетические компании, имеющие устойчивые долгосрочные перспективы развития, в том числе в новых для себя областях.

Библиографический список

1. Официальный сайт ПАО «Газпромнефть» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gazprom-neft.ru (дата обращения: 05.02.2020).
2. Паспорт Программы инновационного развития ПАО «Газпром» до 2025 года // Официальный сайт ПАО «Газпром» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/f/posts/97/653302/prir-passport-2018-2025.pdf> (дата обращения: 05.02.2020).
3. Программа инновационного развития ПАО «Газпром» до 2020 года // Официальный сайт ПАО «Газпром» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/about/strategy/innovation/> (дата обращения: 05.02.2020).
4. Румянцева, З. П., Саломатин, Н. А. Менеджмент организации: учебное пособие. М.: Инфра-М, 1995. С. 45–49.
5. Andersen, A. D., Andersen, P. D. Innovation system foresight // *Technological Forecasting and Social Change*. 2014. No. 88. P. 276–286.
6. Dantas, E., Bell, M. The Co-Evolution of Firm-Centered Knowledge Networks and Capabilities in Late Industrializing Countries: The Case of Petrobras in the Offshore Oil Innovation System in Brazil // *World Development*. 2011. Vol. 39. No. 9. P. 1570–1591.
7. Dodgson, M., Gann, D., Salter, A. The management of technological innovation: Strategy and practice. Oxford: Oxford University Press, 2008. 402 p.
8. Georghiou, L., Harper, J. C., Keenan, M., Miles, I., Popper R. (Eds.). The handbook of technology foresight. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing Limited, 2008. 456 p.
9. Humphrey, W. S. Managing the software process. Reading, MA: Addison-Wesley, 1989.
10. Kahn, K. B., Barczak, G., Moss, R. Perspective: Establishing an NPD best practices framework // *Journal of Product Innovation Management*. 2006. Vol. 23. No. 2. P. 106–116.
11. Kuosa, T. The evolution of strategic foresight: navigating public policy making. London: Gower Publishing, 2012. 282 p.
12. Miles, I., Harper, J. C., Georghiou, L., Keenan, M., Popper, R. The many faces of foresight // The handbook of technology foresight concepts and practice. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008. P. 12–15.
13. Rohrbeck, R. Corporate foresight: Towards a maturity model for the future orientation of a firm. New York: Springer. 2010. 220 p.
14. Rohrbeck, R., Gemünden, H. G. Corporate foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm //

References

1. Ofitsial'nyi sait PAO "Gazpromneft" [*Official website of PJSC "Gazprom нефть"*]. Available at: <https://www.gazprom-neft.ru> (accessed 05.02.2020).
2. Passport Programmy inovatsionnogo razvitiya PAO "Gazprom" do 2025 goda [*Passport of PJSC "Gazprom's" innovative development Program until 2025*], Ofitsial'nyi sait PAO "Gazprom" [*Official website of PJSC "Gazprom"*]. Available at: <https://www.gazprom.ru/f/posts/97/653302/prir-passport-2018-2025.pdf> (accessed 05.02.2020).
3. Programma innovatsionnogo razvitiya PAO "Gazprom" do 2020 goda [*PJSC "Gazprom's" innovative development program until 2020*], Ofitsial'nyi sait PAO "Gazprom" [*Official website of PJSC "Gazprom"*]. Available at: <https://www.gazprom.ru/about/strategy/innovation/> accessed 05.02.2020).
4. Rumyantseva Z. P., Salomatin N. A. Menedzhment organizatsii: uchebnoe posobie [*Organization management: a tutorial*], Moscow, Infra-M, 1995, pp. 45–49.
5. Andersen A. D., Andersen P. D. Innovation system foresight, *Technological Forecasting and Social Change*, 2014, no. 88(0), pp. 276–286.
6. Dantas E., Bell M. The Co-Evolution of Firm-Centered Knowledge Networks and Capabilities in Late Industrializing Countries: The Case of Petrobras in the Offshore Oil Innovation System in Brazil, *World Development*, 2011, Vol. 39, no. 9, pp. 1570–1591.
7. Dodgson M., Gann D., Salter A. The management of technological innovation: Strategy and practice, Oxford, Oxford University Press, 2008, 402 p.
8. Georghiou L., Harper J.C., Keenan M., Miles I., Popper R. (Eds.) The handbook of technology foresight, Northampton, MA, Edward Elgar Publishing Limited, 2008, 456 p.
9. Humphrey W.S. Managing the software process, Addison-Wesley, Reading, MA, Addison-Wesley, 1989.
10. Kahn K.B., Barczak G., Moss R. Perspective: establishing an NPD best practices framework, *Journal of Product Innovation Management*, 2006, vol. 23, no. 2, pp. 106–116.
11. Kuosa T. The evolution of strategic foresight: navigating public policy making, London, Gower Publishing, 2012, pp. 225–236.
12. Miles I., Harper J. C., Georghiou L., Keenan M., Popper, R. The many faces of foresight, The handbook of technology foresight concepts and practice. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008. P. 12–15.
13. Rohrbeck R., Corporate Foresight: Towards a maturity model for the future orientation of a firm, New York, Springer, 2010, 220 p.

- Technological Forecasting and Social Change. 2011. Vol. 78.No. 2. P. 231–243.
15. Salo, A., Konnola, T., Hjelt, M. Responsiveness in foresight management: reflections from the Finnish food and drink industry // International Journal of Foresight and Innovation Policy. 2004. Vol. 1. No. 1. P. 70–88.
 16. Von Schomberg, R. The objective of Sustainable Development: are we coming closer? Foresight working papers series. No. 1. / European Commission, DG Research, 2002. 25 p.
 17. UNIDO Technology Foresight Manual: organization and methods. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2005. 260 p.
 14. Rohrbeck R., Gemünden H. G. Corporate foresight: its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm, Technological Forecasting and Social Change, 2011, vol. 78, no. 2, pp. 231–243.
 15. Salo A., Konnola T., Hjelt M. Responsiveness in foresight management: reflections from the Finnish food and drink industry, International Journal of Foresight and Innovation Policy, 2004, vol. 1, no. 1, pp. 70–88.
 16. Von Schomberg R. The objective of sustainable development: are we coming closer. Foresight working papers series no. 1, European Commission, DG Research, 2002, 25 p.
 17. UNIDO Technology Foresight Manual: organization and methods, Vienna, United Nations Industrial Development Organization, 2005, 260 p.