



**Вестник ЦЭМИ РАН. 2018-2024**

ISSN 2658--3887

URL - <http://cemi.jes.su>

Все права защищены

Выпуск 1 Том 1. 2018

## **Проблемы развития нефтегазового сектора России в контексте экономики знаний**

**Крюков Валерий Анатольевич**

*Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН  
Российская Федерация, Новосибирск*

### **Аннотация**

Работа посвящена исследованию места и роли экономики знаний в развитии современного нефтегазового сектора. Показано, что по мере снижения роли традиционных источников углеводородов (таких, как крупные месторождения, характеризующиеся относительной однородностью условий залегания, а следовательно, и их добычи) быстрыми темпами нарастает необходимость формирования новых подходов к освоению все менее однородных объектов. При этом число таких объектов и разнообразие их свойств и характеристик стремительно нарастает. Ответить на данные вызовы в полной мере может только изменение процесса формирования и применения новых знаний умений и навыков. Анализ экономических особенностей данного процесса возможен на основе исследования, например, «кривых опыта».

**Ключевые слова:** нефтегазовый сектор, нетрадиционные источники углеводородов, локальные знания, кривые опыта, сервисный сектор, топология взаимодействий.

**Дата публикации:** 20.11.2018

**Ссылка для цитирования:**

Крюков В. А. Проблемы развития нефтегазового сектора России в контексте экономики знаний // Вестник ЦЭМИ РАН. – 2018. – Т. 1. – Выпуск 1.

URL: <https://cemi.jes.su/s111111110000110-4-1/>. DOI: 10.33276/S0000110-4-1

1 Представление о наличии нефтегазовых ресурсов, которыми располагает человечество, за последние годы изменилось кардинально. Растущее многообразие новых источников ресурсов углеводородного сырья становится экономически значимым не только по причине появления современных технологий поисков, добычи и переработки, но также и по причине высокой степени разнообразия навыков и умений самых различных (как правило, малых и средних и, прежде всего, инновационно-ориентированных) компаний. Данные компании возникают и активно развиваются благодаря аккумулярованию новых знаний и формированию на их основе навыков и умений эффективного освоения все менее традиционных источников углеводородного сырья. Благоприятная институциональная среда (возможность и гибкость норм и правил, процедур и доступа к участкам недр и их освоения) в сочетании с многообразием компаний, имеющих специфические навыки и умения, позволяет с меньшими издержками обеспечивать «перевод» ресурсов углеводородов новых источников в реальные экономические активы – запасы [1].

2 Нефтегазовый сектор мира (особенно Америки и частично Северной Европы) демонстрирует «взрывной» характер роста ресурсной базы за счет появления новых источников ресурсов углеводородного сырья (к ранее известной традиционной тяжелой нефти (*heavy oil*) добавились нефть и газ из нетрадиционных (*nonconventional*) источников и плотных пород (*tight oil and gas*), сланцевые нефть и газ (*shale oil and gas*), углеводороды подсолевых отложений (*pre-salt*) и т.д.

3 В основе успеха лежат результаты действия инновационно-ориентированной среды в нефтегазовом секторе, прежде всего, США и Канады. Инновационно-ориентированная среда позволяет не только создавать новые технологии, но также и находить эффективные решения по освоению новых по типу залежей углеводородов. В рамках данной среды новые знания – в процессах поиска, разведки, добычи – чрезвычайно быстро применяются на практике. Новая экономика знаний в нефтегазовом секторе поэтому характеризуется чрезвычайно быстрой трансляцией идей и новых подходов в практику.

4 При этом зачастую результат применения того или иного новшества трудно оценить на стадии запуска проекта. Поэтому, например, «... у сланцевого газа не может быть разведанных запасов... допустимо говорить только об объеме газа в зоне влияния отдельной скважины, но не месторождения в целом. Разведка запасов сланцевого газа существенно отличается от традиционной геологической разведки. Состав, запасы и производительность залежей сланцевого газа определяются опытным путем, то есть не до начала разработки, а после завершения. Следовательно, параметры относятся не к месторождению, а к конкретной, причем уже выработанной скважине...» [2].

5 Как показывает мировая практика, в развитии нефтегазового сектора в последние 20-30 лет неоднократно имели место примеры эффективных ответов на усложнение условий функционирования, будь то цены или геология, – путем проведения и технологических и институциональных инноваций. Стремительное развитие добычи сланцевого газа и сланцевой нефти в США являются результатом «соединения» экономических условий, стремительного развития технологий и

благоприятных институциональных условий – соединению экономики знаний с экономикой нефтегазового сектора.

6 Несмотря на то, что процесс инноваций происходит непрерывно, его влияние на качественное изменение ресурсной базы, тем не менее, происходит в определенные периоды времени. Такая скачкообразная «картина» является результатом, с одной стороны, накопления знаний и опыта, а с другой – «запуска» процесса под влиянием благоприятных внешних условий (таких, например, как высокие цены на углеводороды).

7 «Индикатором» накопленных знаний может служить, например, число пробуренных на углеводороды скважин. К 2012 г. в США накопилось колоссальное число пробуренных скважин – свыше 1 млн ед. (только за период 1973–2010 гг. пробурено свыше 580 тыс. нефтяных скважин) [3]. Накопленный опыт экономических агентов в нефтегазовом секторе США в самых разнообразных областях (от горизонтального бурения и 3D сеймики до трехмерного моделирования пластов), а также значительное число высококвалифицированных специалистов, ориентированных на поиск новых решений и обладающих современными знаниями – все это вместе взятое обеспечило получение синергетического эффекта и изменения процесса генерации новых знаний, что и обеспечило качественный скачок и переход к новым видам активов (таким, как сланцевая нефть и сланцевый газ, а также, в целом, углеводороды низкопроницаемых коллекторов).

8 О роли знаний и специалистов-носителей уникальных навыков и умений свидетельствует, что в США в течение 2010-х годов количество квалифицированных специалистов, занятых в нефтегазовой отрасли, устойчиво превышало 2 млн чел. «Имея длительную историю добычи конвенциональных нефти и газа, США стали эпицентром освоения и нетрадиционных (*nonconventional*) ресурсов, поскольку материнские породы присутствуют и там, где добываются традиционные (*conventional*) ресурсы. ...Отличительная особенность США – то, что значительная часть необходимой инфраструктуры уже на месте. США имеют одну из самых высокоразвитых энергетических инфраструктур, включая детальные базы данных по геологии резервуаров по результатам предыдущего бурения, колоссальный парк буровых станков, системы сбора и хранения, трубопроводы, а также значительное число высококвалифицированных специалистов и рабочих» [4].

9 Значительных экономических результатов добиваются те компании, которые не только имеют доступ к технологиям, но и активно работают в направлении локальных особенностей их применения.

10 Роль и значение отмеченных выше локальных условий также обеспечивается в рамках экономики знаний – процессе накопления и использования данных и получения на этой основе новых знаний на локальном уровне. Результатом является то, что сочетание экономики знаний, новых технологий и институциональной среды отодвигает проблему «затухания» экономической активности в границах сырьевой территории и создает возможности для перехода ее на новую траекторию роста.

- 11 В числе основных факторов снижения издержек следует отметить [5,6,7]:
- процесс освоения и распространения новых технологий;
  - научно-исследовательские работы и получение новых знаний;
  - теснота взаимодействия участников процесса формирования и распространения новых технологий и подходов;
  - сопутствующие эффекты и последствия ("Spillover" effects);
  - институциональная среда.

12 Существенная особенность освоения и вовлечения в хозяйственный оборот новых типов источников углеводородов состоит в том, что помимо общих факторов, условий и обстоятельств (таких как наличие технологий и инновационно-ориентированной бизнес-среды) все более значимую роль играют локальные факторы.

13 В России имеется значительное число объектов нового типа, содержащих колоссальные ресурсы углеводородного сырья. Так, например, на территории Западной Сибири длительное время известна Баженовская свита [8]. Ресурсный потенциал данного объекта оценивается десятками и сотнями миллиардов тонн потенциальных ресурсов жидких углеводородов. Тем, не менее, добыча из данного объекта не превышает 500 тыс. т в год на протяжении значительного периода времени. Считается, что основные проблемы обусловлены отсутствием приемлемых технологий и, как следствие, высокими издержками на извлечение.

14 Как показывает опыт других стран, «запуск» в масштабное освоение новых типов объектов углеводородного сырья происходит в течение значительного времени. Этот период времени с технологической точки зрения характеризуется поиском приемлемых подходов и решений, а с экономической – также и «запуском» процесса «обучения» (прежде всего, формированием приемлемой динамики удельных издержек на добычу сырья).

15 Анализ, оценка и, тем более, прогнозирование динамики освоения новых типов источников углеводородов является комплексной проблемой. Одним из инструментов прогнозной оценки экономической целесообразности освоения новых типов источников углеводородов может служить подход, основанный на изучении и применении т.н. «кривых обучения» или «кривых опыта» [9–12]. При этом значимыми независимыми объясняющими переменными непременно должны быть характеристики, отражающие не только экономические особенности применяемых технологий, но также локальные навыки и знания.

16 Динамика «процесса обучения» зависит не только от того, как и какие знания могут быть получены и использованы на практике. Но также и от того, насколько «свободны» различные, прежде всего, сервисные компании в формировании различных взаимодействий для решения возникающих экономических и производственно-технологических задач.

17 Поэтому изучение топологии пространства возможных взаимодействий участников процесса освоения новых источников углеводородов представляется особенно важным [13]. Точнее, речь идет о поиске ответа на вопрос о том, какая топология взаимодействий участников нефтесервисного рынка при данном уровне

знаний о новых объектах добычи в определенном регионе в большей степени отвечает задаче эффективного освоения ресурсов недр.

<sup>18</sup> Из-за сложности получения представительных данных, характеризующих подобные процессы, в практике исследований на основе «кривых обучения» и «кривых опыта» применяют обобщенные однофакторные модели. Поэтому, например, вполне правомерен подход, при котором, учитывая высокую степень неопределенности и исследуемых процессов, и данных, их характеризующих, целесообразно применение широкого спектра аналитических инструментов анализа и прогнозирования – как качественных, так и количественных.

<sup>19</sup> Роль локальных навыков и знаний в случае новых источников углеводородов особенно велика по той причине, что они существенно различаются от территории к территории и от одной геологической структуры к другой.

<sup>20</sup> К числу важнейших характеристик локальных знаний и опыта следует отнести:

- объем накопленной информации о геологическом строении и характеристиках осваиваемого объекта (например, объем выполненных буровых работ, объем сбереженного и доступного для последующего изучения и обобщения кернового материала);
- наличие локальных подрядчиков и компаний, имеющих опыт работы в том или ином районе;
- спектр доступных технологий и частота их применения;
- обеспеченность квалифицированными специалистами, а также продолжительность опыта их работы в рассматриваемом районе;
- статистика изобретательской или патентной деятельности в рассматриваемом районе применительно к рассматриваемому геологическому объекту;
- состояние и динамика предоставления сервисных услуг наукоемкого характера по рассматриваемому району.

<sup>21</sup> Анализ роли и значения экономики знаний в процессе освоения новых источников углеводородов показывает, что при ориентации на «стандартизированные» решения (без учета локальных характеристик – знаний и навыков) время «выхода» допустимых значений издержек освоения и добычи углеводородов на уровень приемлемых значений значительно увеличивается. Поэтому, например, с точки зрения реализации системы мер и шагов, направленных на освоение и добычу углеводородов из новых типов источников, при создании и функционировании полигонов по отработке новых технологий в России важен акцент на формирование процедур их эффективного взаимодействия. Назначение полигонов состоит как в поиске и отработке приемлемых решений, так и в накоплении знаний и практик работы в уникальных и неповторимых условиях каждой отдельной территории и каждой геологической провинции.

1. Крюков В.А. Социально-экономическая «капитализация» сырьевого потенциала России // ЭКО. – 2015. – № 2. – С. 62–75. URL: <https://www.ieie.su/assets/files/sci/eco-kryukov2-15.pdf>
2. Геращенко И.О., Лapidус А.Л. Сланцевый газ: революция не состоялась // Вестник Российской Академии Наук. – 2014. – Т.84. – № 5. – С. 430–433.
3. U.S. Crude Oil Developmental Wells Drilled (Count). – URL: [http://tonto.eia.gov/dnav/ng/hist/e\\_ertwo\\_xwcd\\_nus\\_cm.htm](http://tonto.eia.gov/dnav/ng/hist/e_ertwo_xwcd_nus_cm.htm)
4. The End of an Era: The Death of Peak Oil. An Energy Revolution, American Style. By The Boston Company Asset Management's Global Natural Resources Team. – 2013. – 11 p.
5. Lazard leveled costs of energy analysis. Version 10.0. – December 2016. – 19 p.
6. Experience curves for energy technology policy. – Paris: OECD/IEA. – 2000. – 129 p.
7. Kouvaritakis N., Soria A., Isoard S. Modelling energy technology dynamics: methodology for adaptive expectations models with learning by doing and learning by searching // International Journal of Global Energy Issues. – 2000. – Т. 14. – №. 1–4. – P. 104–115.
8. Виньков А., Механик А. Скважины ждут интеллекта. – URL: <https://stimul.online/articles/interview/skvazhiny-zhdut-intellekta>
9. Azevedo I., Jaramillio P., Rubina E., Yehb S. Presentation to the EPRI 18th Annual Energy and Climate Change Research Seminar Washington, DC May 22, 2013. – 30 p.
10. Technology Innovation, Development and Diffusion. – OECD- 2003. – 48 p.
11. Technological learning in the energy sector. Report 500102 017 NWS-E-2008-14 ECN-E-08-034. – University Utrecht, 2003. – 192 p.
12. Cost development – an analysis based on experience curves. – Project no: 502687 NEEDS New Energy Externalities Developments for Sustainability. – 2006. – 65 p.
13. Ben Vermeulen, Andreas Pyka The Role of Network Topology and the Spatial Distribution and Structure of Knowledge in Regional Innovation Policy: A Calibrated Agent-Based Model Study. Comput Econ. URL: <https://doi.org/10.1007/s10614-017-9776-3>
14. Grillitscha M., Asheimb B. and Tripplc M. Unrelated knowledge combinations: the unexplored potential for regional industrial path development // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. – 2018. – № 11. – P. 257–274. URL: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsy012>

# Problems of the Russian Oil-and-Gas Sector Development in a Context of the Knowledge Economy

**Valeriy Kryukov**

*Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences*

*Russian Federation, Novosibirsk*

## **Abstract**

Paper is devoted to the study and analysis of the place and role knowledge economy in development of the modern oil-and-gas sector. Argued development due to depletion of the traditional (conventional) sources of hydrocarbons (like big fields characterized by relatively homogeneous geological conditions and consequently of technology of ) fast growing importance of elaborating new approaches to the development of less conventional sources. Needs to know number and variety of such sources are growing faster too. To respond to these challenges could knowledge economy – as of formation of new knowledge as of creation of new practice of implementation. "Experience curves" could be applied to the alysis of economic features of this process.

**Keywords:** oil-and-gas sector, nonconventional sources of hydrocarbons, local knowledge, experience curves, service sector, topology of interactions.

**Date of publication:** 20.11.2018

## **Citation link:**

Kryukov V. Problems of the Russian Oil-and-Gas Sector Development in a Context of the Knowledge Economy // Herald of CEMI. – 2018. – V. 1. – Issue 1.

URL: <https://cemi.jes.su/s11111110000110-4-1/>. DOI: 10.33276/S0000110-4-1