

О ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ, НАЦЕЛЕННОЙ НА ОСВОЕНИЕ БОЛЕЕ СЛОЖНЫХ И МЕНЕЕ ТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

В.А. Крюков

Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия

Рассматриваются проблемы формирования и эволюции институциональной среды, определяющей направления освоения минерально-сырьевых ресурсов. Отмечается, что отечественные подходы к обоснованию и принятию решений в сфере освоения минерально-сырьевых ресурсов в слабой мере учитывают стремительно меняющиеся условия функционирования и развития соответствующего сектора современной экономики и восходят к особенностям индустриальной экономики.

Усиление роли экономики знаний ведет к тому, что значительно меняется представление о рациональных стратегиях освоения и разработки месторождений и источников добычи полезных ископаемых. К числу наиболее важных сторон и черт правил и процедур, определяющих подходы к освоению минерально-сырьевых ресурсов в современных условиях, относятся: повышение роли знаний, переход от линейных форм взаимодействия участников процесса поисков и освоения полезных ископаемых к сетевым; совмещение во времени и в рамках интегрированных технологий ряда ранее разобщенных стадий (данные изменения во многом обусловлены нарастанием волатильности в развитии экономики и минерально-сырьевого сектора).

Развитие ресурсных режимов в отмеченном направлении связано с повышением степени гибкости всей системы изучения, регулированием использования минерально-ресурсного потенциала страны.

Ключевые слова: ресурсный режим, минерально-сырьевой потенциал, экономика знаний, безвозвратные потери, рациональность освоения

DOI: 10.18599/grs.18.4.3

Для цитирования: Крюков В.А. О формировании системы регулирования, нацеленной на освоение более сложных и менее традиционных источников углеводородного сырья. *Георесурсы*. 2016. Т. 18. № 4. Ч. 1. С. 261-270. DOI: 10.18599/grs.18.4.3

Ресурсный режим – состав, структура, направления изменения. Роль характеристик активов и технологий

Одним из ведущих секторов Российской экономики (независимо от того, сколько и как часто мы говорим и пишем о необходимости инновационно-направленного ее развития и скорейшего преодоления т.н. «сырьевой направленности») является минерально-сырьевой. Данный сектор объединяет виды хозяйственной деятельности, связанные с поиском, разведкой, освоением, добычей, транспортом и первичной переработкой широкой гаммы минерально-сырьевых ресурсов – не только нефти и газа, но и твердых полезных ископаемых (от драгоценных металлов до общераспространенных строительных материалов).

Институциональная структура той или иной страны, того или иного сектора экономики обладает значительными отличиями не только в силу исторических и культурных особенностей. Важное значение имеют и такие обстоятельства, как структура экономики (соотношение обрабатывающих и сырьевых отраслей, например), а также специфика и особенности активов в ее ведущих секторах. В России, например, значительную роль играет не просто природная специфика активов, но их т.н. системно-специфические особенности, которые в существенной степени определяют как его современное состояние, так и тот спектр возможных состояний, который может быть

достигим в обозримом будущем (Крюков, 2014). При этом к системно-специфическим характеристикам активов мы относим особенности, которые обусловлены не столько особенностями технологии (известный феномен идиосинкразии активов, отмеченный О. Уильямсоном и положенный им в основу анализа форм взаимодействия хозяйствующих субъектов), сколько особенностями применения рассматриваемой технологии в определенной социально-экономической системе (точнее, ее практического воплощения).

Институциональная структура, обеспечивающая освоение минерально-сырьевых ресурсов, а также их последующее использование и распределение полученных эффектов и выгод, определяется как «ресурсный режим» (или просто «режим»).

Рассмотрение и анализ ресурсных режимов освоения и использования минеральных (и в целом природных ресурсов) во многом был обусловлен тем, что неоклассическая парадигма не смогла объяснить отличия в социально-экономической отдаче от освоения весьма схожих по характеристикам источников минерально-сырьевых ресурсов в различных странах и в различных ситуациях. К началу 1980-х годов была сформирована логичная, непротиворечивая и аналитически строгая неоклассическая

теория освоения и использования истощаемых ресурсов (ее обобщение представлено в работах (Dasgupta, Heal, 1974; Stiglitz, 1974). Отличительная особенность разработанного в ее рамках подхода – пассивная роль государства при выполнении им функций арбитра и гаранта устойчивого функционирования частного сектора и реализации им предпринимательской инициативы. Проблема социального выбора, связанная с освоением и использованием минерально-сырьевых ресурсов, в этом случае не рассматривается и не принимается во внимание (особенно это касается проблем охраны окружающей среды и, в целом, экологически безопасного освоения ведения природных ресурсов). Также неявно предполагается, что государство в состоянии обеспечить выбор наилучших решений из числа всех возможных и доступных альтернатив и возможностей освоения и использования различных видов природных ресурсов. Выполнение данной роли позволяет государству обеспечивать в стране оптимальное освоение и использование истощаемых природных ресурсов. При этом, разумеется, социальные издержки (экстерналии) в расчет не принимаются и не рассматриваются.

Вполне очевидно, что описанная выше ситуация возможна, скорее, как исключение и не учитывает не только множественность интересов вовлеченных в процесс освоения природных ресурсов сторон, но и, что особенно характерно для современной ситуации, вовлечение в освоение новых видов природных ресурсов (связанное со стремительным развитием технологий и действием экономики знаний).

В большей степени решению проблемы социального выбора, связанного с освоением и использованием природных ресурсов, отвечает расширение рамок неоклассического анализа за счет рассмотрения интересов различных участвующих сторон, а так же форм и рамок их взаимодействия в этом процессе.

Формы и рамки взаимодействия составляют институциональную структуру, которая и определяется в рассматриваемом случае как ресурсный режим. Ресурсные режимы могут значительно различаться и в общем случае включают:

а) права собственности, которые определяют доступ к ресурсам;

б) пучок правил и процедур, определяющих (задающих) транзакции, связанные с использованием ресурсов и результатов их освоения.

Разнообразие ресурсных режимов ведет к тому, что они, соответственно, и функционировать могут также очень по-разному.

Социальные издержки возникают не только в связи с недостаточным учетом экологических факторов, сколько благодаря таким обстоятельствам, как ограниченность в каждый момент времени лучших (по естественным свойствам и по экономическим характеристикам) источников минерального сырья, а также из-за истощаемости и, следовательно, неустойчивости социально-экономических систем, с ними связанных.

Пионерные работы в области исследования феномена ресурсных режимов связаны с работами американского исследователя Орана Янга (Young, 1981). Именно

Янгом впервые была предложена и исследована структура ресурсных режимов. По его мнению (с которым солидарен автор настоящей статьи), ресурсный режим составляют:

- права (прежде всего, право собственности на природные ресурсы – наиболее важный элемент в структуре ресурсного режима);

- правила – ясно определенные руководства или стандарты действий участников процесса освоения и использования природных ресурсов (конкретных их видов в весьма различных условиях освоения и разработки);

- процедуры – подходы к разрешению неоднозначных или конфликтных ситуаций, которые возникают в непродолжительных условиях практической деятельности.

Следует заметить: особенности различных форм прав собственности (в том числе и на природные ресурсы) исследованы достаточно подробно, но этого нельзя сказать о правилах и процедурах – об их соотношении в различных странах и условиях. Несомненно, разграничение правил и процедур лежит в сфере детальности представления условий освоения и пользования, например, участками недр. Правила – это предписывающие руководства соблюдения определенных требований с более или менее ясно определенными количественными параметрами освоения источников природных ресурсов. В то же время процедуры ориентированы на поиск компромиссных решений (особенно при решении проблем социального выбора) в плохо структурируемых и непредвиденных ситуациях. Последнее становится особенно важным при нарастании сложности и многообразия природных объектов и проблем их освоения (что – см. ниже – является отличительной особенностью современных процессов).

В целом, как отмечается (Vatn, 2005, с. 252), в сфере изучения ресурсных режимов преобладают три направления. Первое – проблема доступа к природным ресурсам; основной акцент делается на распределение источников природных ресурсов. Второе – формирование издержек создания и применения институтов, обеспечивающих освоение и использование природных ресурсов; акцент сделан на рассмотрение факторов, определяющих формирование транзакционных издержек, с этим связанных. Третье – эффективность применения различных ресурсных режимов; акцент направлен на вопросы функционирования ресурсного режима, а также на то, чьи интересы он отражает и формирование каких ценностных ориентиров он поощряет.

Не вызывает сомнения, что часто возможны ситуации, при которых эффективность и рациональность в понимании отдельного хозяйствующего субъекта (или актора) может превратиться в свою противоположность при суммировании всех отдельных эффектов и рациональных выборов (именно это мы и наблюдаем в современном минерально-сырьевом секторе России) (Крюков и др., 2006).

Помимо того, что ресурсный режим (как и любая институциональная структура) определяется историческими, культурными и экономическими обстоятельствами и условиями, особую роль в его формировании играют два важнейших обстоятельства (не умаляя важности

приоритетов государственной экономической политики и относительных цен):

- 1) особенности природного ресурса;
- 2) специфика развития техники и технологий в сфере его освоения и дальнейшего использования (Elster, 1983).

Ранее данное обстоятельство было отмечено нами в весьма общем виде. А именно (Крюков и др., 2006), «Как показывает мировой опыт, с приобретением навыков применения тех или иных правил и процедур в сфере регулирования нефтегазовых операций, последние во все большей степени формируются на основе не прямых указаний, а обобщения и распространения прецедентов «лучшей практики». Тем самым, институциональная структура (или ресурсный режим) эволюционирует по мере не только изменения характеристик активов (особенно в связи с переходом ресурсно-добывающих провинций на стадию зрелости из-за истощения запасов полезных ископаемых), но и накопления опыта формирования устойчивых «специфических знаний организаций» (или «рутин» – по определению Р. Нельсона и С. Уинтера¹)». При этом также «институциональная среда в нефтегазовом секторе России характеризуется отсутствием не только эффективных процедур, ориентированных на решение проблемы общественного выбора, но и эффективных правил пользования природными ресурсами. Вместе с тем наблюдается стремление к унификации подходов к разрешению конфликтных ситуаций, а также «перевод» процедур управления условиями недропользования в режим бюрократического согласования» (Крюков и др., 2006).

Поведение любой компании в минерально-сырьевом секторе в значительной степени определяется сбалансированностью правил и процедур, регламентирующих процесс разведки, освоения и разработки источников сырья и энергии. На различных этапах становления и развития институциональной структуры в сфере недропользования состав и соотношение роли правил и процедур заметно различаются.

Так, всегда существуют два пути преодоления нарастающей сложности осваиваемых природных объектов (см. ниже):

- а) более детальная регламентация правил, определяющих процесс освоения и использования природных объектов (в рамках подготовки проектных решений и их возможно пересмотра);
- б) формирование и развитие процедур формирования взаимоприемлемых решений (как с точки зрения государства – на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, так и различных компаний – ресурсопользователей).

В России в настоящее время регулирование деятельности недропользователей осуществляется на основе требований, зафиксированных в разрешительных документах (или лицензиях) на право пользования недрами. Постепенно осуществляется переход к повышению роли проектных решений и параллельно происходит усложнение правил их разработки (в силу изменения характеристик

природных объектов) и, тем более, уточнения. Однако данный подход имеет весьма серьезный недостаток: изменение условий функционирования источника сырья (в том числе и экономических) требует пересмотра всего проекта разработки. Но это весьма длительный и дорогостоящий процесс. Тем самым наблюдается значительный рост транзакционных издержек, обусловленных применением подобной институциональной структуры.

Функционирование более сложной институциональной структуры сопряжено и с повышенными издержками – со стороны и государства, и ресурсопользователей. Целесообразность подобных изменений во многом зависит от той дополнительной социально-экономической отдачи, которую может получить государство-собственник природных ресурсов.

В то же время реализация более сложных и гибких мероприятий в сфере контроля и мониторинга процессов освоения и разработки природных объектов, несмотря на связанные с этим затраты, позволяет в большей степени учитывать расширяющееся разнообразие источников природных ресурсов и условий их освоения. С этой точки зрения такой подход способен в большей степени учесть интересы государства-собственника ресурсов недр и ограничить возможности оппортунистического поведения компаний-недропользователей. Однако такой подход предполагает значительную децентрализацию процессов согласования взаимоприемлемых решений и требует наличия весьма высококвалифицированных специалистов в сфере управления природными ресурсами (которые могут компетентно и ответственно участвовать в реализации процедур разрешения неоднозначных ситуаций).

Отмеченные выше коллизии – в общем случае – вполне очевидны. Не очевидна, тем не менее, сфера применения данных подходов: на основе доминирования правил прямого (предписывающего) действия или процедур разрешения потенциально конфликтных и неясных ситуаций.

Особую остроту поиск путей решения отмеченной выше проблемы в современном нефтегазовом секторе России придает стремительное изменение представлений об источниках добычи углеводородного сырья, а также тех технологиях, которые с этим связаны. Как представляется автору, данный тренд имеет не только «нефтегазовый характер» – стремительное изменение состава источников добычи минерально-сырьевых ресурсов и применяемых при этом технических решений имеет практически повсеместный характер (по многим видам твердых полезных ископаемых, энергоресурсам и пр.).

«Сланцевая революция» – черты и особенности. Ресурсный режим и «процесс обучения»

Иллюстрацией (точнее, подтверждением) той значительной роли, которую в современном мире играют социальные институты при освоении и использовании минерально-сырьевых ресурсов, является нефтегазовый сектор США. По состоянию на начало 2000-х годов почти всеми без исключения исследователями и специалистами он характеризовался, как имеющий высокую степень зрелости освоения традиционной

¹«Общим термином для всех нормальных и предсказуемых образцов поведения фирм у нас будет «рутина» (Нельсон, Уинтер, 2000, с. 31).

ресурсной базы. Это означало, что основные крупные традиционные месторождения углеводородов выявлены, новые открытия традиционных источников имеют все меньшие по размерам ресурсы извлекаемых полезных ископаемых, добыча сырья и энергоресурсов постепенно (и в то же время неуклонно) снижается. Данное обстоятельство (при высоком уровне внутреннего потребления нефти и газа внутри страны) побуждает увеличивать импорт и нефти и газа.

Вместе с тем на протяжении длительного времени на территории США (как и многих других стран мира – от Аргентины до России включительно) имеются значительные ресурсы углеводородов, связанные с иными по геологическим условиям их залегания структурами. Подобные структуры, с одной стороны, охватывают огромные площади; с другой стороны, условия залегания в них углеводородов сильно локализованы. Данная характеристика означает, в том числе, полное или частичное отсутствие перетоков углеводородов по т.н. продуктивному горизонту в процессе освоения и разработки.

Для целей нашего дальнейшего анализа важен тот факт, что проект разработки подобного источника добычи углеводорода (уже не месторождения, а небольшого участка колоссальной по площади геологической формации) при этом значительно уменьшается в размерах. В то же время каждый такой локальный проект имеет свою весьма значительную специфику. В конечном счете, он «сжимается» до проекта строительства отдельной скважины и выбора режима ее эксплуатации (включая создание искусственного резервуара методом гидравлического разрыва пласта).

Итак, налицо комплексная проблема. С одной стороны, снижение добычи из традиционных источников сырья (таких, как традиционные месторождения), с другой – колоссальный ресурсный потенциал нетрадиционных источников сырья (в случае США – сланцевых залежей). Особенность освоения и разработки нетрадиционных источников сырья – сланцевых залежей (или т.н. битуминозных песков в Канаде) – неизбежный рост издержек при применении традиционных подходов и решений, основанных, в том числе, на действии и соблюдении правил прямого предписывающего действия.

Один из путей решения проблемы – совершенствование технологий и формирование адекватной меняющимся условиям институциональной структуры. США в полной мере реализовали возможности подобного подхода (Крюков, Гринец, 2015). Отличительная особенность реализованного подхода – акцент на формирование процедур, ориентированных на достижение взаимоприемлемых решений при реализации проектов строительства и эксплуатации отдельных скважин. Результат хорошо известен: добыча нефти в США выросла за 2005-2014 гг. почти на 100 %, добыча газа в 2004-2014 гг. увеличилась более чем на 40 % (US Field Oil Production of Crude Oil, 2016; US Natural Gas Production (Gross Withdrawal), 2016).

Важнейшая особенность заключается в том, что при нарастающем многообразии особенностей источников добычи нефти и газа из сланцевых залежей (прежде всего, в силу специфических условий природной сре-

ды) не представляется возможным и целесообразным реализовать подход, основанный на строгих предписывающих правилах.

Значительной особенностью созданного ресурсного режима является то, что производителям сланцевой нефти, в отличие от конкурентов, требуются месяцы, а не годы на освоение и разработку источников сырья – «они могут испортить любые прогнозы: если цены подскочат до 50 долл. за баррель, «мы через полгода просто столкнемся еще с одной проблемой»» (Невельский, Оверченко, 2016).

Сочетание новых технологий и адекватного изменившимся условиям ресурсного режима привели не только к росту объемов добычи, но и к снижению абсолютных значений затрат на добычу сырья.

Конкурентная среда, гибкая система процедур оценки и принятия решений (в сочетании со значительной децентрализацией данных процедур) «запустили» действие «эффекта обучения». Так, в 2003 г. американские компании только начали комбинировать технологии горизонтального бурения и гидроразрыва пласта: компания Four Sevens Oil пробурила на месторождении «Барнетт Шейл» в Техасе свою лучшую газовую скважину, названную «Брамбо». По данным Drillinginfo, для этого она использовала 10,6 млн л жидкости и 100 т песка. В результате пиковое значение добычи газа из скважины составляло 167,1 тыс. куб. м в день.

Однако уже в 2013 г. Cabot Oil & Gas пробурила самую производительную в США газовую скважину, использовав в четыре раза больше сотрудников, чем Four Sevens Oil, 47,3 млн л жидкости и 6 тыс. т песка. Это позволило ей добывать 858 тыс. куб. м газа в день, что в пять раз превышает максимальный уровень добычи из скважины Four Sevens Oil, достигнутый десятью годами ранее.

В настоящее время метод разветвлено-горизонтальных скважин, получивший название «осьминог» (octopus), является одной из наиболее быстро прогрессирующих технологий, используемых в США при освоении и разработке нетрадиционных залежей углеводородов. По мнению американских специалистов, эта технология в восемь (!!!) раз улучшает показатели буровых работ по сравнению с обычной технологией бурения скважин (URL: <http://www.angelnexus.com/o/web/61109...>, 2014). Данная технология является развитием другой, также созданной в нашей стране технологии – кустового бурения (multi-well pad drilling).

Не так давно в рамках процесса разработки залежи сланцевых углеводородов в бассейне Пайсенс компания Epsana завершила впечатляющий проект по бурению на одной площадке 52-х скважин. При этом площадка занимает менее 0,1 кв. мили. Тем не менее, технология позволила обеспечить доступ к продуктивному коллектору на площади во всю квадратную милю.

Важно то, что при этом многие, ранее последовательные виды работ совмещаются – бурение поисковых и разведочных скважин совмещается с эксплуатационным бурением; поисково-разведочные сейсмические работы – с промысловой геофизикой; мероприятия по повышению нефтеотдачи пласта начинаются на самом начальном этапе и «интегрируются» в технологию до-

бычи. Так, например, в США число сейсморазведочных партий достигло пика в 1981 г. – 8172 партии, к 1999 г. их число сократилось более чем в семь раз – 1125 партий, а в 2000 г. снизилось до малозаметной величины – 63 партии. Одновременно число буровых станков снизилось с 3970 ед. в 1981 г. до 1862 ед. в 2014 г. (United States Petroleum Statistics, 2014).

Запущенный «эффект обучения» имеет настолько значительный «запас прочности», что, например, Минэнерго РФ вынуждено констатировать следующее: «...Несмотря на уменьшение числа буровых установок примерно на 70 % по сравнению с 2015 годом, по данным Baker Hughes, добыча сланцевой нефти снижается гораздо более плавными темпами. Это свидетельствует о неэластичности предложения сланцевой нефти: снижение цены на нефть не привело в аналогичному снижению добычи. Компании, добывающие сланцевую нефть, уже в настоящее время оптимизируют технологические процессы, добиваются снижения затрат на нефтесервисные услуги и сокращают персонал, обеспечивая точку безубыточности на более низком уровне – около 40 долл. за баррель, а также решают финансовые проблемы посредством публичного размещения и привлечения акционерного капитала» (Терешок, 2016).

Сейсморазведочные работы во все большей степени интегрируются в состав работ, выполняемых в процессе бурения скважин, что отражает «стирание» грани между поисково-разведочными и эксплуатационными скважинами. Основная причина – экономическая нецелесообразность в границах достаточно хорошо изученной геологической формации проводить детальные чисто геофизические и поисково-разведочные работы. С другой стороны, резко возросла доля горизонтальных скважин (в США с учетом разработки сланцевых месторождений – 68 %) и стремительно выросла производительность при выполнении буровых работ (более чем в пять раз за истекшие 10 лет в пересчете на глубину проходки в расчете на один буровой станок). Следует считать, что отмеченные выше особенности характерны не только для нетрадиционных источников сырья в США и Канаде. В целом характер и особенности мировой минерально-сырьевой базы по многим видам полезных ископаемых претерпевают схожие изменения.

Подобные стремительные изменения вряд ли были бы возможны в рамках ресурсного режима, основанного на доминировании предписывающих правил.

Исторические особенности освоения нефтегазовых ресурсов в России

Целесообразность решения стратегических задач, основанная на росте физических объемов подготовленных к освоению месторождений полезных ископаемых, в малой степени соответствует современным представлениям об эффективной экономике, ориентированной на решение сложных социально-экономических и экологических проблем. Отличительная черта такой системы – ориентация на применение предписывающих правил прямого действия. В ее основе «индустриальная парадигма» распространения знаний, которая характеризуется линейной однонаправленной моделью инновационного процесса с

позапным переходом от фундаментальных к прикладным исследованиям, а далее – к внедрению получаемых результатов в практику в виде новых изделий (продуктов), технологических процессов и последовательности стадий осуществления работ.

При этом такая важная задача, как повышение гибкости всей системы функционирования нефтяной отрасли (для быстрого и эффективного реагирования на изменение условий поисков, разведки, освоения и разработки месторождений углеводородов), не рассматривается. Организация работы отрасли была ориентирована прежде всего на поиск решений, обеспечивающих быструю отдачу (как правило, в краткосрочном периоде). Это предполагает регулярный переход от одной новой провинции к другой, выявление крупных месторождений, поиск эффективных инженерных решений для запуска в эксплуатацию уникальных объектов. В конечном счете это означает постоянную нацеленность на эффект экономии от масштаба – минимизацию издержек в расчете на единицу объема добываемого сырья за счет действия природных факторов (при применении технологий и подходов, применяемых длительное время).

Поэтому все взаимодействия, которые выстраивались в нефтегазовом секторе России и в отраслях, с ним связанных, были направлены главным образом на повышение, говоря современным языком, администрируемости (управляемости с акцентом на простоту и прозрачность). Основными в такой системе были вертикальные иерархические связи – по поводу выполнения плановых заданий и их материально-технического обеспечения. Это проявлялось во всем: не только в управлении, но и в формировании технических и технологических систем (от частных технических решений на уровне устройств до определения конфигурации систем трубопроводов, размещения скважин, систем измерения и диспетчирования), а также в системах учета (например, в основе классификации запасов нефти лежал геолого-технологический принцип – точность и обоснованность определения основных параметров залежи и всех ее характеристик).

Все это было нацелено на реализацию основных задач системы централизованного планирования и управления. Система очень хорошо работала в случае больших и уникальных объектов и начинала давать сбои, как только менялись условия ее функционирования (прежде всего, в отношении размера и степени выработанности месторождений, а также усиления «нетрадиционности» вовлекаемых в оборот источников сырья).

Горизонтальные связи и взаимодействия на уровне предприятий разных ведомств (например, между добывающими, геологическими, строительными и транспортными организациями) практически отсутствовали. Пути преодоления возникавших проблем виделись или развитие «недостающих» видов деятельности в рамках одной организации, или, с начала 1980-х годов, формирование «надведомственных» организаций (таких, например, как Бюро СМ СССР по топливно-энергетическому комплексу, Западно-Сибирская межведомственная территориальная комиссия Госплана СССР и др.).

Но увы, выигрывая в скорости освоения месторождений и сроках выхода на высокие уровни добычи, про-

игрывали в другом: в конечной нефтеотдаче, в издержках на протяжении периода эксплуатации, в экологии. Так, например, широко использовалась (и используется до сих пор) технология заводнения: в пласт закачивается не чистая вода, а минерализованная – более тяжелая и с высокими вытесняющими свойствами. Однако минерализация вытесняющей жидкости ведет к резкому сокращению сроков эксплуатации оборудования из-за коррозии металла (особенно металла того качества, который направлялся в нефтяную промышленность в СССР). Поэтому возрастали издержки на капитальный ремонт, замену оборудования, увеличивалось число разрывов трубопроводов и разливов нефти и агрессивной жидкости непосредственно на земную поверхность.

Нацеленность на быстрые сроки освоения месторождений и их ввода в эксплуатацию приводила не только к осложнениям в их разработке (доразработке) в будущем, но также и к тому, что в рамках универсальных процедур управления стремились к универсализации правил их освоения и разработки. Одной из наиболее горячих тем дискуссий в нефтяной промышленности СССР была, например, плотность сетки скважин при обосновании технологической схемы разработки традиционных нефтяных месторождений. Много сил и энергии (а в связи с этим оказалось и немало поломанных судеб) было затрачено на «доказательства» возможности применения универсальной сетки скважин – числа скважин в расчете на единицу площади месторождения.

Подоплека кроется не только в монополизации положения той или иной организации в системе обоснования и разработки проектных решений, но также в простоте и «плановой управляемости» процесса функционирования и развития нефтяной отрасли. Легко считать инвестиции, контролировать процесс освоения, оценивать эффективность по критерию «добыча/затраты». Однако в целом в рамках экономической системы, которая была основана на жесткой субординации и нацелена на достижение приоритетов, в значительной степени определенных на неэкономической основе, стремление к однозначности и простоте выработки, принятия и согласования решений было, безусловно, доминирующим. Результаты действия подобного универсального подхода к формированию и применению предписывающих правил освоения и разработки месторождений нетрудно предсказать: рост издержек, устойчивое снижение степени выработки запасов.

К числу несомненных преимуществ отечественной системы проектирования обустройства и разработки традиционных месторождений следует отнести отсутствие и в СССР, и теперь в России, так называемой «проблемы юнитизации», когда проекты освоения и разработки всех участков объединяются в рамках единого проектного решения. В системе централизованного планирования и управления при соединении собственника недр и недропользователя в одном лице такой проблемы не существовало. В этой связи, например, один из ведущих специалистов в области разработки нефтяных месторождений профессор В.Н. Щелкачев отмечал, что есть и «определенные преимущества нашей отечественной системы, когда каждое месторождение,

принадлежащее государству, разрабатывалось по единому плану» (Щелкачев, 2004). В значительной степени это было связано не столько с системой разработки месторождений, сколько с отсутствием в плановой системе понятия «экономический/финансовый/хозяйственный риск». Объединение усилий нескольких хозяйствующих субъектов необходимо для снижения рисков каждого в отдельности и, тем самым, повышения, инвестиционной привлекательности проекта.

Понимание практической невозможности типовых однозначных решений для новых нетрадиционных источников минерально-сырьевых ресурсов, различие в подходах к освоению в случае объектов, находящихся на разных стадиях выработанности запасов, в разных районах и осваиваемым в разные временные промежутки, – все это с определенным трудом, но неуклонно прокладывало себе дорогу в жизнь.

Важнейшая особенность сформированной отечественной модели освоения и разработки нефтегазовых месторождений – не столько стремление к универсализации (что само по себе не так уж и плохо, но на уровне, например, отдельных технологических элементов), сколько линейный характер связи всех стадий в единую цепочку. Сначала осуществляется переход от выявления ресурсов к определению запасов, следом – к динамике добычи, затем – к обоснованию решений по обустройству месторождений; и только потом делаются расчет и оценка инвестиций и показателей эффективности. При таком подходе все другие обстоятельства представляются менее значимыми. К их числу относятся среда и условия реализации решений, склонность к риску и т.д.

Как непреложный результат, в нефтегазовом секторе ввиду усложнения горно-геологических условий издержки могут иметь только одну тенденцию – к устойчивому росту (речь, разумеется, идет не об абсолютных издержках, а об удельных). Как было отмечено в декабре 2013 г. аналитиками компании «Финам», «российские компании при разработке месторождений по традиции ориентируются не на предполагаемую окупаемость, а на объемы добычи. ...Компании пытаются применять новые технологии, чтобы продлить жизнь месторождений. Но это тоже приводит к росту издержек... Кроме того, добыча нефти перемещается в Восточную Сибирь и на Север. Но для этого нужно строить дополнительную инфраструктуру. Инфраструктуру строит «Транснефть», а это значит, что тарифы на транспортировку нефти растут. ...Между тем за первые три квартала 2013 г. рост издержек при добыче нефти резко ускорился. В среднем темпы роста составили 16,9 % против средних темпов роста в 9,7 % за последние четыре года» (Аналитики: Добыча нефти в Западной Сибири станет убыточной..., 2016) (следует заметить, что девальвация рубля в 2014-2015 гг. только смягчила данную тенденцию, но вполне очевидно, не приостановила ее действие).

Другая оценка за тот же промежуток времени показывает близкие значения: «Капитальные затраты по добыче в среднем росли быстрее инфляции (+15 % ежегодно), что объясняется именно увеличением глубины бурения и удорожанием услуг по бурению» (Арутюнян и др., 2015).

В плановой экономике все было более или менее ясно и понятно: это делалось государством и за счет государства. В той экономике, в которой мы находимся в настоящее время, ответ не очевиден: у государства средств нет, а у бизнеса свои представления об эффективности. Данные представления во многом возникли как ответ на плохо сбалансированный и неэффективный ресурсный режим. Для него характерна не столько несбалансированность правил и процедур освоения участков недр, сколько отсутствие многих значимых и важных составляющих. Важнейшая из них – отсутствие связи между добычей и воспроизводством ресурсной базы. Одной из причин стало то, что к концу 1980-х годов был накоплен колоссальный промышленно-производственный потенциал, прежде всего в виде открытых и ранее введенных в разработку уникальных (с запасами свыше 300 млн т) и крупных (с запасами свыше 30 млн т) месторождений.

До сих пор роль крупнейших месторождений весьма значительна: по состоянию на начало 2013 г. в Западно-Сибирском нефтегазоносном бассейне более 40 % добычи нефти обеспечивалось 21 месторождением (из более чем 770 разведанных в его пределах). Поэтому основной побудительный мотив многих компаний на протяжении длительного времени – интенсификация добычи на ранее введенных и освоенных участках недр.

Не случайно поэтому специалисты констатируют, что «...сегодня фактически не существует четких критериев разработки месторождения, невыполнение которых означает нарушение проекта. В ходе так называемой лицензионной амнистии основной акцент в сфере регулирования недропользования переносится с лицензий именно на проект разработки. ...Росприроднадзор предлагает предусмотреть в условиях лицензионных соглашений возможность корректировки уровня добычи в зависимости от потребности рынка» (Андрянов, 2015).

Мы не намерены оспаривать обоснованность подобных подходов, отметим лишь, что они могут и должны рассматриваться как базовые элементы формируемой системы, обеспечивающей лучшее использование нефтегазового потенциала страны. По мере исчерпания запасов на традиционных месторождениях и изменения условий добычи вряд ли имеет смысл следовать когда-то зафиксированным проектным решениям. Целесообразнее уточнять и детализировать принципиальные решения в режиме мониторинга (например, с погодным шагом) на основе более широкого применения процедур согласования взаимоприемлемых решений (в мире разработано немало подобных процедур, в том числе с учетом антикоррупционной составляющей).

Основная сильная сторона созданного и пока все еще применяемого ресурсного режима заключается в его нацеленности на поиск, разведку и передачу в освоение все новых источников минерального сырья традиционного типа. К числу таковых относятся проявления и месторождения полезных ископаемых как в новых районах, так и в районах, длительное время находящихся в освоении и разработке. В то же время отличительная особенность современного этапа освоения минерально-сырьевого потенциала России заключается в резком уменьшении возможностей развития за счет вовлечения в освоение и

разработку ранее выявленных крупных (или относительно крупных) традиционных месторождений большинства видов полезных ископаемых. К числу таковых относят объекты, характеризующиеся наличием «хороших» коллекторских свойств (в случае месторождений углеводородов) и локальных структур, наличием значительного содержания полезных ископаемых в единице объема, относительно небольшими глубинами залегания, малой удаленностью от объектов созданной инфраструктуры и т.д. Все из перечисленных характеристик для большинства видов и типов минерального сырья сегодня, к сожалению, оказались «в прошлом».

Возникает определенное противоречие между значительным минерально-сырьевым потенциалом страны и нарастающей сложностью и неоднородностью его состава. Разрешение противоречия видится не только в усилении и интенсификации работ по геологическому изучению недр, поиску и разведке новых традиционных месторождений, но и в формировании непротиворечивого и адекватного изменившимся условиям ресурсного режима.

Пути и направления. Процессы формирования и изменения норм, правил и процедур в условиях трансформируемой экономики

Выход из создавшегося положения видится в формировании условий и среды, которые стимулировали бы снижение (сначала темпов, а затем и абсолютных значений) издержек по освоению подобных источников минерального сырья. Один из основных факторов – иная последовательность и другие временные рамки реализации различных этапов (стадий) изучения и освоения минерально-сырьевых объектов.

В чем особенности взаимодействия процесса проектирования разработки месторождения и, собственно, их разработки в современных условиях? Очевидно, в том, что проект постоянно отстает от действительности. В то же время следование раз и навсегда утвержденному проекту ведет к значительному отклонению от его реальных параметров (показателей). Это обстоятельство, например, приводит к многочисленным недоразумениям и проблемам во взаимоотношениях недропользователей и государства (недополучение продукции или ее сверхнормативные отборы в равной степени не приветствуются и даже наказываются). Постоянный пересмотр и перетверждение проекта – дело дорогостоящее и во многих случаях просто нереальное.

Не случайно поэтому ведущие специалисты в области освоения и разработки нефтегазовых ресурсов отмечают, что «разработка нетрадиционных, трудноизвлекаемых запасов нефти и газа с использованием традиционных техники и технологии не рациональна. Необходимо находить и использовать нетрадиционные идеи, методы, технологии...» (Закиров и др., 2016).

Выход видится в формировании гибких процедур взаимодействия государства и недропользователей. Например, утверждение не детального проекта, а принципиальной схемы освоения и разработки объекта, содержащего не только углеводороды, но и другие полезные ископаемые.

Не утверждение запасов, а оценка сырьевого потенциала – и на основе прецедентов «лучших практик» и исходя из заинтересованности инвестора в возврате вложенных им средств. В дальнейшем с определенной периодичностью – ее уточнение в режиме диалога, а не контроля исполнения правил прямого действия.

России необходимо не просто рациональное (прежде всего с позиций экологии) недропользование, но, прежде всего, ориентированное на рост социально-экономической отдачи от того колоссального ресурсного потенциала, которым располагает страна. Последнее предполагает развитие наукоемкой и конкурентоспособной промышленности по выпуску машин и оборудования для минерально-сырьевого сектора страны, а также реализацию системных эффектов при переработке и использовании добытых полезных ископаемых на территории страны. При этом издержки на всех стадиях освоения минерально-сырьевых ресурсов и качественные характеристики производимого оборудования и выпускаемой продукции имеют первостепенное значение.

Разрешение отмеченного выше противоречия видится в работе по трем направлениям (Донской, Крюков, 2014):

Первое. Необходим адекватный ресурсный режим освоения ранее предоставленных в пользование месторождений и природных объектов. Для этого нужны экономическое стимулирование, ясные и непротиворечивые правила и процедуры эксплуатации объектов. Вопросы обоснованного соотношения предписывающих правил и процедур разрешения нестандартных ситуаций входят в число первоочередных.

Второе. Необходима интенсификация работ по изучению, поиску и разведке (прежде всего за счет финансирования разведки из частных источников) в традиционных и новых районах добычи (включая Арктику, Восточную Сибирь и Дальний Восток, шельф и внутренние водоемы). Инструмент для этого – целевое экономическое стимулирование геологоразведочных работ, снижение административных барьеров при предоставлении недр в пользование, развитие юниорного бизнеса.

Третье. Необходим новый адекватный ресурсный режим освоения залежей «бедных», «трудных», «тяжелых» – низкорентабельных, трудноизвлекаемых полезных ископаемых (в случае нефти – с низкой проницаемостью и нефтеотдачей).

Сложность, однако, заключается в следующем. Действующая система регулирования, зафиксированная, например в Законе РФ «О недрах», хороша для освоения перспективных участков и месторождений за счет поисково-разведочных и поисково-оценочных работ, которые финансирует государство. Но она работает недостаточно эффективно, когда нужны разведка и оценка: а) традиционных месторождений со значительной выработанными запасов; б) новых объектов, отличных от традиционных месторождений.

Первый случай – это месторождения, давно находящиеся в освоении и разработке. Для них характерна все возрастающая локализация – фрагментация на отдельные участки недр. Это заставляет менять и перепроектировать всю систему освоения и разработки, вызывает неуклонный рост издержек. Второй случай – нетрадиционные

объекты (участки недр). Оба варианта ведут к опережающему росту издержек на получение новых или дополнительных знаний для разработки или начала освоения таких участков недр. В итоге они могут стать экономически неэффективными даже при предоставлении всех льгот и преференций из числа ныне возможных.

Выход видится в стимулировании снижения издержек при освоении подобных месторождений. Это обеспечивается научно-техническим прогрессом и конкурентной средой на всех этапах освоения и разработки месторождений. Технический прогресс не обеспечит отдачу без наличия конкуренции. Об этом свидетельствует и российский опыт предоставления налоговых льгот и преференций без изменения системы регулирования недропользованием. Это дает краткосрочный эффект, не создавая условий для наращивания вклада в общую добычу новых, тем более нетрадиционных, источников сырья.

Для реализации потенциала нетрадиционных источников углеводородов нужна иная конфигурация ресурсного режима – от прав собственности на недра до распределения потенциальных эффектов. Для формирования инновационно ориентированной и конкурентной среды в этой сфере необходимо кардинально упростить лицензионные и технические правила и процедуры. Лицензии на добычу углеводородов на таких участках целесообразно выдавать на основе заявки заинтересованного лица, без проведения торгов и взимания разового платежа за пользование недрами, в заявленных пользователем недр границах. Функции регулятора в этом случае – быстро убедиться, что заявленный участок не накладывается на территории заповедников и земель обороны, не подпадает под иные ограничения. Если все в порядке, оперативно выдается лицензия, практически не содержащая обязательств по геологическому изучению. В них нет необходимости, поскольку основные геологические риски уже погашены: отсутствие / наличие полезных ископаемых уже определено. Лицензироваться будут участки недр, приуроченные не к предполагаемым перспективным структурам, а к отдельным площадям, достаточным для реализации современных технологических решений. Единственное лицензионное обязательство – приступить к пробной эксплуатации или опытно-промышленной отработке не позднее 4-5 лет. Если за это время не получилось отработать возможную технологию эксплуатации, участок может быть передан другому желающему.

В этой системе отсутствует необходимость настаивать на утверждении запасов до начала их освоения и разработки, согласовывать проектные решения с государством. Если речь здесь идет о разработке новых технологий и подходов, процесс согласования проектных решений на основе предписывающих правил, ориентированных на разработку традиционных залежей, будет лишним препятствием. Единственным документом, требуемым для пользователя недр, может быть проект надземного обустройства лицензионного участка (предмет градостроительной экспертизы надземной части и оценки воздействия на окружающую среду).

Основной акцент целесообразно сделать на экологических условиях строительства промышленных сооружений

(например, на требованиях к гидроразрыву и условиям горизонтального бурения скважин), на регулярности отчетов о проведенных операциях, унификации условий замера и отчетности по ним. Колоссальную роль в разработке подобных месторождений играет обеспеченность транспортной и трубопроводной инфраструктурой, наличие компаний-подрядчиков с современными технологиями и навыками ведения работ.

Для новых игроков («технологических юниоров») целесообразно гарантировать доступ к нефтеперерабатывающим мощностям вертикально-интегрированных нефтяных компаний. Иначе «инновационная нефть» будет перерабатываться «самоварным» способом.

Немаловажную роль играет и доступ инновационных компаний к источникам заемного финансирования.

Участниками процесса освоения новых и выработанных объектов должны стать не только национальные нефтекомпании, но прежде всего малые и средние компании, имеющие знания, опыт и желание работать с такими объектами. Глобальный ТЭК динамично развивается благодаря гибкому и динамичному балансу между мощью гигантов и гибкостью мелких и средних инноваторов (в странах, занимающихся активной разработкой нетрадиционных запасов, более 60 % добычи нефти обеспечивают такие компании; «сланцевая революция» – во многом результат их активных усилий).

Современные знания и новации в минерально-сырьевом секторе (которые «задают» ему современную динамику), как правило, уже имеют другую природу происхождения, распространения и коммерциализации, существенно отличающуюся от индустриальной системы. Влияние среды сказывается в том, что на смену традиционной «линейной модели» вовлечения всех без исключения природных ресурсов пришла более сложная «сетевая структура». Ее отличительная особенность – наличие постоянных «возвратов» в рамках «линейной модели» на предыдущие этапы (стадии) или, наоборот, «забегание» вперед, минуя некоторые следующие этапы (стадии).

Именно эти обстоятельства формируют иные представления о целесообразной временной последовательности различных стадий изучения, поиска, разведки и освоения объектов, содержащих полезные ископаемые. На основе данных представлений и целесообразно рассматривать вопросы соотношения предписывающих правил и процедур, ориентированных на поиск взаимоприемлемых решений в каждом конкретном случае.

Финансирование

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 14-18-02345).

Литература

Аналитики: Добыча нефти в Западной Сибири станет убыточной уже к 2018 году. URL: <http://newsru.com/finance/10dec2013/ruoilzombies.html> (дата обращения: 05.05.16).

Анрианов В. Правовое регулирование отрасли. *Нефтегазовая Вертикаль*. 2015. № 13-14. С. 4-10.

Арутюнян Г., Борисов Г., Белоглазова О. Обустройство и разработка месторождений: рост затрат выглядит неминуемым. *Нефтегазовая Вертикаль*. 2015. № 13-14. С. 50-54.

Донской С.Е., Крюков В.А. Новое регулирование для трудной нефти. *Ведомости*. 21 окт. 2014. URL: <http://www.vedomosti.ru/newsline/news/34994951/novoe-regulirovanie-dlya-trudnoj-nefti> (дата обращения: 04.05.2016)

Закиров С.Н., Закиров Э.С., Индрупский И.М., Аникеев Д.П., Лобанова О.А., Муслимов Р.Х., Кимельман С.А. Критерии эффективности и рациональности в нефтегазовом недропользовании (в порядке обсуждения). *Нефтяное Хозяйство*. 2016. № 3. С. 74-77.

Крюков В.А. Анализ развития системы недропользования в России (о необходимости ужесточения институциональных условий). *Вопросы Экономики*. 2006. № 1. С. 86-101.

Крюков В.А. О жесткости бюджетных ограничений в трансформируемой экономике. *Журнал Экономической Теории*. 2014. № 4. С. 83-94.

Крюков В.А., Гринев И.А. Исследование процессов накопления «критической массы» институциональной среды при освоении новых источников углеводородов (на примере сланцевого газа в США). *XV Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества*. М: Издательский дом «Высшей Школы Экономики». 2015. Кн. 4. С. 356-366.

Невельский А., Оверченко М. Рост цен на нефть может помешать нормализации ситуации на рынке. Производители сланцевой нефти в США уже занялись хеджированием и могут снова нарастить добычу. *Ведомости*. 15 мар. 2016 г. URL: <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/03/15/633612-rost-neft-pomeshat-normalizatsii-rinke> (дата обращения: 07.05.16).

Нельсон Р., Уинтер С. Эволюционная теория экономических изменений. М: ЗАО «Статинформ». 2000. 474 с.

Терешок А.В. Перспективные меры совершенствования государственной экономической политики в нефтяной отрасли России в условиях нестабильности мировых нефтяных цен. *Нефтяное Хозяйство*. 2016. № 3. С. 6-9.

Щелкачев В.Н. Важнейшие принципы нефтегазодобычи: 75 лет опыта. М: ГУНГ им. И.М. Губкина. 2004. 608 с. С. 540.

Dasgupta P.S., Heal G.M. The optimal depletion of exhaustible resources. *Review of Economic Studies. Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*. 1974. No. 41. Pp. 3-28.

Elster J. Explaining Technical Change: A Case Study in the Philosophy of Science. Cambridge: Cambridge University Press. 1983.

Stiglitz J.E. The optimal depletion of exhaustible resources. *Review of Economic Studies. Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*. 1974. No. 41. Pp. 123-137.

United States Petroleum Statistics. 2014. Published June. 14 p. URL: <http://www.ipaa.org/economics-analysis-international/economic-reports> (дата обращения: 25.03.16).

URL: <http://www.angelnexus.com/o/web/61109>. 15 July, 2014 (дата обращения: 25.03.16).

US Field Oil Production of Crude Oil, Monthly. URL: <http://www.eia.gov/pendata/qb.cfm?sdid=PET.MCRFPUS1.M> (дата обращения: 08.04.16).

US Natural Gas Production (Gross Withdrawal). URL: <http://www.eia.gov/petroleum/production/#ng-tab> (дата обращения: 08.04.16).

Vatn A. Institutions and the Environment. Edward Elgar Publishing Limited, UK, USA. 2005. 482 p.

Young O. Resources Regimes. Natural Resources and Social Institutions. University of California Press. Berkeley – Los Angeles – London. 1981. 276 p.

Сведения об авторе

Валерий Анатольевич Крюков – заместитель директора по научной работе, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН, доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, профессор.

Россия, 630090, Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 17

Тел: +7 (383) 330-78-44

E-mail: kryukov@icie.nsc.ru

Статья поступила в редакцию 15.10.2016

The Formation of Regulation System Aimed to Develop More Complex and Less Conventional Hydrocarbon Sources

V.A. Kryukov

Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russia

Abstract. The paper considers problems of the formation and evolution of the institutional environment, which determines the direction of mineral resources development. It is noted that Russian approaches to justify and make decisions in the field of mineral resources development hardly consider the rapidly changing conditions of the functioning of the modern economy sector and go back to the features of the industrial economy. Strengthening of the economy role leads to the fact that the perception of rational strategies for exploration and development of mineral sources and fields significantly changes.

The most important aspects and features of the rules and procedures that determine the approaches to develop mineral resources in modern conditions include: increasing the role of knowledge, transition from the linear forms of interaction between participants in the process of prospecting and exploration of mineral resources to the network forms; alignment in time and within the framework of integrated technologies of previously disparate steps (these changes are largely due to the increase of volatility in the economy and the natural resources sector). Development of resource regimes in marked direction is associated with an increased degree of flexibility of the entire study system, regulating the use of the mineral resource potential of the country.

Keywords: resource regime, mineral resource potential, knowledge economy, irrecoverable losses, rational development

References

- Analitiki: Dobycha nefi v Zapadnoy Sibiri stanet ubytochnoy uzhe k 2018 godu [Analysts: Oil has become unprofitable by 2018 in Western Siberia]. URL: <http://newsru.com/finance/10dec2013/ruoilzombies.html> (accessed: 05.05.16). (In Russ.)
- Andrianov V. Pravovoe regulirovanie otrasli [Legal regulation of the industry]. *Neftegazovaya Vertikal' = Oil & Gas Vertical*. 2015. No. 13-14. Pp. 4-10. (In Russ.)
- Arutyunyan G., Borisov G., Beloglazova O. Obustroystvo i razrabotka mestorozhdeniy: rost zatrat vyglyadit neminuemym [Construction and field development: cost growth looks inevitable]. *Neftegazovaya Vertikal' = Oil & Gas Vertical*. 2015. No. 13-14. Pp. 50-54. (In Russ.)
- Dasgupta P.S., Heal G.M. The optimal depletion of exhaustible resources. Review of Economic Studies. *Symposium on the Economies of Exhaustible Resources*. 1974. No. 41. Pp. 3-28.
- Donskoy S.E., Kryukov V.A. Novoe regulirovanie dlya trudnoy nefi [The new regulation for difficult oil]. *Vedomosti*. 21 okt. 2014. URL: <http://www.vedomosti.ru/newslines/news/34994951/novoe-regulirovanie-dlya-trudnoj-nefi> (accessed: 04.05.2016). (In Russ.)
- Elster J. Explaining Technical Change: A Case Study in the Philosophy of Science. Cambridge: Cambridge University Press. 1983.
- Kryukov V.A. Analiz razvitiya sistemy nedropol'zovaniya v Rossii (o neobkhodimosti uzhestocheniya institucional'nykh usloviy) [Development analysis of the subsoil use system in Russia (necessity to tighten the institutional conditions)]. *Voprosy Ekonomiki = Economic issues*. 2006. No. 1. Pp. 86-101. (In Russ.)
- Kryukov V.A. O zhestkosti byudzhethnykh ogranicheniy v transformiruemoy ekonomike [The rigidity of budgetary constraints in the transformed economy]. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii = Journal of Economic Theory*. 2014. No. 4. Pp. 83-94. (In Russ.)
- Kryukov V.A., Grinets I.A. Issledovanie protsessov nakopleniya «kriticheskoy massy» institutional'noy sredy pri osvoenii novykh istochnikov uglevodorodov (na primere slantsevogo gaza v SShA). *XV Aprel'skaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obschestva* [Proc. April XV international conference on the development of economy and society]. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics. 2015. Book 4. Pp. 356-366. (In Russ.)
- Nevelskiy A., Overchenko M. Rost tsen na nefi' mozhet pomeshat' normalizatsii situatsii na rynke. Proizvoditeli slantsevoy nefi v SShA uzhe zanyalis' khedzhirovaniem i mogut snova narastit' dobychu [Rising of oil prices could interrupt normalization of the situation on the market. US shale oil producers are already engaged in hedging and can increase production again]. *Vedomosti*. March 15. 2016. URL: <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/03/15/633612-rost-neft-pomeshat-normalizatsii-rynke> (accessed: 07.05.16). (In Russ.)
- Nelson R., Uinter S. Evolyutsionnaya teoriya ekonomicheskikh izmeneniy [Evolutionary Theory of Economic Changes]. Moscow: Statinform Publ. 2000. 474 p. (In Russ.)
- Schelkachev V.N. Vazhneyshie printsipy nefterazrabotki: 75 let opyta [The most important principles of oil development: 75 years of experience]. Moscow: GUNG im. I.M. Gubkina. 2004. 608 p. P. 540. (In Russ.)
- Stiglitz J.E. The optimal depletion of exhaustible resources. Review of Economic Studies. *Symposium on the Economies of Exhaustible Resources*. 1974. No. 41. Pp. 123-137.
- Tereshok A.V. Perspektivnye mery sovershenstvovaniya gosudarstvennoy ekonomicheskoy politiki v neftyanoy otrasli Rossii v usloviyakh nestabil'nosti mirovykh neftyanykh tsen [Forward-looking measures to improve the state policy in the petroleum industry of Russia in the conditions of world oil prices instability]. *Neftyanoe Khozyaystvo = Oil Industry*. 2016. No. 3. Pp. 6-9. (In Russ.)
- United States Petroleum Statistics. 2014. Published June. 14 p. URL: <http://www.ipaa.org/economics-analysis-international/economic-reports> (accessed: 25.03.16).
- URL: <http://www.angelnexus.com/o/web/61109>. 15 July, 2014 (accessed: 25.03.16).
- US Field Oil Production of Crude Oil, Monthly. URL: <http://www.eia.gov/opendata/qb.cfm?sdid=PET.MCRFPUS1.M> (accessed: 08.04.16).
- US Natural Gas Production (Gross Withdrawal). URL: <http://www.eia.gov/petroleum/production/#ng-tab> (accessed: 08.04.16).
- Vatn A. Institutions and the Environment. Edward Elgar Publishing Limited, UK, USA. 2005. 482 p.
- Young O. Resources Regimes. Natural Resources and Social Institutions. University of California Press. Berkeley – Los Angeles – London. 1981. 276 p.
- Zakirov S.N., Zakirov E.S., Indrupskiy I.M., Anikeev D.P., Lobanova O.A., Muslimov R.Kh., Kimelman S.A. Kriterii effektivnosti i ratsional'nosti v neftegazovom nedropol'zovanii (v poryadke obsuzhdeniya) [Criteria of efficiency and rationality in oil and gas subsurface management]. *Neftyanoe Khozyaystvo = Oil Industry*. 2016. No. 3. Pp. 74-77. (In Russ.)

For citation: Kryukov V.A. The Formation of Regulation System Aimed to Develop More Complex and Less Conventional Hydrocarbon Sources. *Georesursy = Georesources*. 2016. V. 18. No. 4. Part 1. Pp. 261-270. DOI: 10.18599/grs.18.4.3

Information about author

Valeriy A. Kryukov – DSc in Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director for Science, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS Russia, 630090, Novosibirsk, Ac. Lavrentiev ave., 17 Phone: +7(383) 330-78-44 E-mail: kryukov@ieie.nsc.ru

Manuscript received October 15, 2016