Критерии оценки и выбора природоохранных проектов секвестрации

Крук М.Н., кандидат экономических наук, доцент, Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия
Корельский Д.С., кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Акцент в природоохранной политике на проблемы изменения климата объясняет разработку все большего количества природоохранных мероприятий, направленных на очистку выбросов и утилизацию вредных компонентов, в первую очередь парниковых газов. Вызвано это стремительным увеличением содержания CO_2 в атмосферном воздухе за счет производственной деятельности объектов, относящихся к разным отраслям производственного цикла. В качестве решения этой проблемы в экономически-развитых странах рассматривается технология улавливания и хранения диоксида углерода (CCS), как одного из основных способов. Однако, для стран с развивающейся экономикой такие природоохранные проекты хоть и необходимы, но экономически не целесообразны и не интересны для компаний, с учетом недостаточности государственного регулирования и ограниченной проработанности в области экологического правового регулирования. Поэтому при выборе того или иного проекта для реализации компаниям приходится действовать вслепую, поскольку, например на территории РФ, отсутствует опыт реализации собственных проектов и адаптации зарубежных методик к отечественным условиям. С экономической точки зрения проекты не выгодны и ориентироваться необходимо на долгосрочные социально-экономические эффекты, имеющие повышенную ценность для государства и населения. В статье проанализированы методы оценки природоохранных проектов и предложены критерии выбора наиболее эффективного проекта в сфере снижения выбросов CO_2 с позиции достижения социально-экономических целей.

Ключевые слова: секвестрация углекислого газа, природоохранные проекты, критерии оценки, социально-экономическая оценка, оценка эффективности, изменения климата.

Criteria for the evaluation and selection of environmental sequestration projects

Kruk M.N., Candidate of Sciences in Economy, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg, Russia
Korelskiy D.S., Candidate of Sciences in Technology, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg, Russia

Annotation. The emphasis in environmental policy on climate change issues explains the development of an increasing number of environmental measures aimed at cleaning up emissions and disposal of harmful components, especially greenhouse gases. This is due to the rapid increase in the content of CO2 in the atmospheric air due to the production activities of facilities belonging to different sectors of the production cycle. Carbon dioxide capture and storage (CCS) is considered to be a major method in economically developed countries. However, for developing economies, such environmental projects are necessary, but not economically feasible or interesting for companies, given the lack of government regulation and limited development in the area of environmental law. Therefore, when choosing a project for implementation, companies have to act blind, because, for example, in the territory of the Russian Federation, there is no experience in implementing their own projects and adapting foreign techniques to domestic conditions. From an economic point of view, projects are not profitable and it is necessary to focus on long-term socio-economic effects of increased value to the State and the population. The article analyses the methods of evaluation of environmental projects and proposes criteria for choosing the most effective project in the field of CO2 emissions reduction from the point of view of achieving socio-economic goals.

Keywords: carbon sequestration, environmental projects, assessment criteria, socio-economic assessment, efficiency assessment, climate change.

Введение

Проблемой глобального потепления обеспокоена большая часть населения планеты, все большее количество стран испытывает структурные проблемы и изменения в экономике в связи с изменениями климата. В докладе, представленном на саммите ООН в Нью-Йорке в сентябре 2019 года, говорится, что несмотря на Парижское соглашение по климату, с 2015 по 2019 год выбросы CO_2 и концентрация в атмосфере парниковых газов в целом ежегодно росли примерно на 20% быстрее, чем в предыдущие пять лет. Ситуация усложняется процессом выхода из Соглашения США, на которые приходится порядка 15% выбросов парниковых газов и в которых реализуется больше всего проектов секвестрации. Глобальные температуры выросли в среднем на 1,1 градуса Цельсия по сравнению с доиндустриальной эпохой (то есть за последние 120 лет), хотя ещё пять лет назад это превышение составляло 0,9 градуса[1]. Учитывая эти факты, для разрешения климатического кризиса, по мнению учёных, глобальные выбросы CO_2 необходимо сократить вдвое к 2030 году и достигнуть нулевых выбросов не позднее середины века. Достигнуть этого можно, в первую очередь, постепенным сокращением с последующим полным отказом от сжигания ископаемого топлива: угля, нефти и газа и переходом на возобновляемые альтернативные источники для энергоснабжения. Для реализации такой стратегии в будущем, потребуется получить энергию из традиционных источников для создания производственной базы альтернативной энергетики в настоящем. При этом, для того чтобы выбросы CO_2 не достигли критических значений и не усугубили ситуацию на планете, необходимо внедрение крупномасштабных природоохранных проектов, направленных на сокращение выбросов CO_2. На сегодняшний день достаточное распространение, особенно в развитых странах,

[1] The Global Climate in 2015–2019. Report of UN.

для решения этой проблемы получили проекты, использующие технологию улавливания и захоронения углекислого газа. Однако эти проекты имеют ряд особенностей, в зависимости от региона в котором они реализуются: во-первых, такие проекты требуют существенных инвестиций, при этом в ряде стран, в силу отсутствия государственной поддержки или обязательности на уровне законодательной базы, могут не обладать коммерческой привлекательностью; во-вторых, эффекты которые будут получены от реализации таких проектов можно будет оценить только ориентируясь на долгосрочную перспективу, при этом полученные результаты не будут иметь ощутимых материальных эффектов. Поэтому перед организациями, которые готовы инвестировать средства и реализовать комплекс мероприятий направленный на сокращение выбросов CO_2, возникает проблема оценки и выбора наиболее эффективного проекта, ведь по критерию доходности такие проекты сравнить не корректно, а материальную выгоду они, в большинстве случаев, не приносят.

В силу вышесказанного представляется рациональным принимать решение о реализации таких проектов исходя не только из технической возможности, но и потенциала, направленного на достижение долгосрочных социально-экономических и экологических целей. Однако здесь сложность возникает в вопросе существуют ли методы, способные оценить проект с этой стороны.

Методология исследования

В основу гипотезы исследования заложено предположение о целесообразности и перспективности масштабной реализации проектов секвестрации CO2. Предполагается, что реализация этих проектов может внести значительный вклад в снижение скорости накопления парниковых газов в атмосфере планеты и климатических изменений, данная задача имеет огромное гуманитарное значение.

Целью исследования было выявление наиболее важные, с точки зрения достижения долгосрочных социально-экономических целей, критериев выбора

природоохранных проектов секвестрации CO2 на основе критического анализа методик эколого-экономической оценки процесса и результатов реализации природоохранных проектов, а также анализа информации о реализованных и реализуемых проектах секвестрации диоксида углерода.

В связи с этим при проведении исследования были использованы следующие методы:

1. Кабинетные исследования, которые заключались в сборе, анализе и обработке информации о методах эколого-экономической оценки этих проектов, их особенностях, достоинствах и недостатках, а также о реализованных и реализуемых проектах секвестрации.

Источниками получения первичных и вторичных данных послужили Интернет-ресурсы компаний, базы данных проектов, научная электронная библиотека «Scopus», фундаментальные труды зарубежных специалистов, научные работы отечественных исследователей.

2. Системный и сравнительный анализ, которые были применены для выявления и сравнения различных методик эколого-экономической оценки.

Результаты исследования

В настоящее время представлено большое количество возможных способов реализации проектов улавливания и захоронения CO_2, в первую очередь это связано с региональными климатическими особенностями, различной доступностью технических решений и финансовых возможностей стран и компаний. Для оптимизации процесса выбора проектов улавливания CO_2 и их совершенствования представляется необходимым разработать систему оценки социально-экономической эффективности и применимости проектов секвестрации.

Анализ методик эколого-экономической оценки эффективности проектов

Природоохранные проекты, реализуемые на территории Российской Федерации, чаще всего обладают низкой или отрицательной экономической эффективностью. Поэтому для принятия решения о целесообразности

реализации таких проектов и оценки потенциала использования природоохранных технологий необходимо применять отличную от зарубежных аналогов, более полную систему оценки, учитывающую как экономический, так и экологический, и социальный эффекты. При этом методика оценки потенциала должна быть разработана в соответствии с действующими нормативными правовыми документами в сфере экологической экспертизы, оценки воздействия на окружающую среду, оценки эффективности инвестиционных проектов.

Существующие комплексные методики оценки проектов основаны на использовании следующих подходов:

– анализ «затраты-выгоды»;

– анализ «затраты-эффективность».

Подход «затраты-выгоды». Для реализации этого подхода в качестве основных критериев оценки эколого-экономической эффективности проектов рекомендуется использовать такие показатели, как: чистая приведенная стоимость (NPV); внутренняя ставка доходности (IRR); соотношение затрат и выгод.

Определение чистой приведенной стоимости экологических затрат и выгод проекта проводится методом дисконтирования экологических затрат и экологических выгод, включаемых в анализ экономической эффективности проекта[2]. Расчет может проводится по формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^{T} \frac{(Bk_t - Ck_t) + (Be_t - Ce_t)}{(1+r)^t}$$

где:

Bk_t –коммерческие выгоды;

Ck_t – коммерческие издержки;

Be_t – экологические и социальные выгоды;

Ce_t – экологические и социальные затраты;

[2] Войтов И.В. Анализ и оценка природоохранных мероприятий и показателей эффективности охраны окружающей среды в развитых странах мира (России и Беларуси) // Труды БГТУ, 2017, Выпуск 2, № 1, с. 120–126.

t – год оценки;

r – ставка дисконтирования;

T– период времени, учитываемый в анализе (период времени, в течение которого будут происходить измеримые последствия от влияния данного проекта на окружающую среду и природные ресурсы, включая социально-экономические).

При этом к экологическим и социальным затратам относятся ущерб от потери или снижения качества природных ресурсов, природных благ и услуг, затраты на ликвидацию негативных последствий и восстановление качества окружающей среды, восстановление или воспроизводство природных ресурсов взамен утраченных, упущенная выгода или недополученные доходы. А вот к экологическим и социальным выгодам относятся налоги, платежи, отчисления и иные выплаты в местный, региональный и федеральный бюджеты, инвестиционные обязательства, направленные на развитие социальной сферы, инфраструктуры региона, затраты на природоохранные мероприятия и приобретение и эксплуатацию очистного оборудования, предусмотренные проектом, выплаты, связанные с переводом земель из одной категории в другую и пр.

Такая система оценки характерна для коммерческих проектов, где основной результат получается от реализации готовой продукции, а экологические и социальные эффекты служат дополнением. У проектов секвестрации CO_2 конечным продуктом является улавливаемый CO_2, который в большинстве случаев не подлежит продаже, а захоранивается. И такие проекты собственно и направлены на устранение ущерба, причиненного окружающей среде.

Подход «затраты-эффективность»

Метод используется при оценке эколого-экономической эффективности реализации проектов, социальные или экологические выгоды от которых трудно поддаются измерению в денежном выражении, при выборе

природоохранных программ, отдельных природоохранных мероприятий, технологий, оборудования.

Метод основан на выявлении наиболее эффективного способа расходования средств для достижения поставленных целей. Его целесообразно использовать при сопоставлении нескольких вариантов для выбора из них оптимального, то есть такого, который позволяет добиться поставленных целей (лучших результатов) при наименьших затратах.

Первым шагом проведения анализа «затраты-эффективность» является определение цели или заранее установленного стандарта или норматива, которые должны быть достигнуты при реализации проекта. Такими целями может быть сохранение некого природного объекта нетронутым, минимизация затрагиваемой проектом территории, минимизация экологического вреда и связанных с ним социально-экономических последствий, достижение некого уровня поступления вредных веществ в окружающую среду, достижение неких стандартов состояния окружающей среды и т.д.

Когда цель, стандарт или норматив выбраны, анализ «затраты-эффективность» осуществляется посредством определения величины затрат на их достижение. При этом рассматривается широкий спектр вариантов. Сюда, например, может включаться анализ капитальных и текущих затрат по разным технологиям. Возможным подходом для определения эффективности природоохранных инвестиций может служить метод приведенных затрат. В соответствии с данным методом из нескольких проектов выбирается проект, удовлетворяющий следующему условию:

$$C + EK \rightarrow min,$$

где C – текущие годовые затраты,

K – капитальные вложения,

E – коэффициент дисконтирования.

На основе анализа выбирается вариант, предполагающий наименьшие затраты при достижении выбранной цели.

Также на практике используются подходы к оценке природоохранных

мероприятий с позиции ущерба причиненного окружающей среде или сопоставления функций с затратами проекта[3]. Сравнительный анализ по недостаткам таких подходов приводится в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ методов оценки природоохранных проектов

Подходы	**На основе сравнительной эффективности**	**На основе абсолютной эффективности**	**Предотвращенный потенциальный ущерб**	**Функционально-стоимостной анализ ФСА**
Формула/ Описание	$Э = Э_{экон} + Э_{экол} + Э_{соц}$, $Э_{экон}$ – экономическая составляющая эффективности; $Э_{экол}$ – экологическая составляющая эффективности; $Э_{соц}$ – социальная составляющая эффективности	$Э = \frac{\sum_1^n \frac{ПУ_t}{(1+E)^t}}{\sum_1^n \frac{P_t + ПК_t}{(1+E)^t}}$ t – номер периода; n – срок реализации проекта; $ПУ_t$ – уменьшение вредного воздействия на окружающую среду в периоде t; ПКt – затраты на уменьшение вредного воздействия на окружающую среду в периоде t;	$У_{пр}=У_а+У_п+У_з+У_в+У_б$, где $У_А$, $У_В$, $У_З$, $У_П$, $У_Б$ – выраженный в денежном эквиваленте объем предотвращенного вреда, наносимого комплексом каждому виду природных ресурсов: атмосферному воздуху, почвам, земельным, водным и биологическим ресурсам, тыс. руб.	ФСА включает формулировку целевых требований и выработку решений, представляя собой комплексный механизм решения многих задач обеспечения экологически устойчивого развития. Расчленение объекта на составляющие, выявление их функций, оценку важности этих функций и составляющих, сопоставление важности с затратами, позволяет судить о целесообразности затрат с точки зрения получаемого результата.
Недостатки	–природоохранные затраты относят к производительным; – сравнение приведенных затрат по нескольким вариантам обеспечивает выбор лучшего варианта, но не может служить решением вопроса о проведении природоохранного мероприятия, поскольку не отражает всего многообразия факторов; – критерием эффективности является максимум прибыли на вложенный капитал, что не учитывает интересы народного хозяйства в целом; – как правило, экономия проявляется в производственном процессе, при этом сложно выделить часть эффекта, связанного именно с природоохранной.		– отсутствие обоснованной теоретической базы не дает достаточно твердой основы для определения эффективности природоохранных мероприятий; – высока вероятность наступления ситуации, когда часть реципиентов, которым наносится ущерб, при оценке вообще не учитывается; – платежи за загрязнение окружающей среды в настоящее время не соответствуют ущербу, который эти платежи должны компенсировать, что порождает разнообразные методики по расчету коэффициентов, приводящих платежи в соответствие с ущербом, а это, в свою очередь, усложняет расчеты и искажает результаты.	Используется экспертная оценка, что при определенных условиях может исказить результат определения эффективности.

[3] Kruk, M., Semenov, A., Cherepovitsyn, A., Nikulina, A. Environmental and economic damage from the development of oil and gas fields in the Arctic shelf of the Russian Federation // European Research Studies Journal, Volume 21, 2018, Pages 423-433

Как видно из таблицы, все методы обладают определенными недостатками и ограничениями в использовании. Кроме того, социальная составляющая либо рассматривается очень скудно, либо вообще не учитывается в оценке. А ведь основная цель реализации природоохранных проектов как раз и заключается в формировании пригодной к проживанию окружающей среды для населения и созданию условий для формирования человеческого капитала.

Сравнение отечественной и зарубежной системы ОВОС

Если сравнивать отечественную и зарубежную систему оценки, то за рубежом давно пришли к тому, что очень важно оценивать социальный аспект реализации проектов, не только производственных, но и природоохранных, коммерческая эффективность которых обычно меньше либо равна нулю. Так в Законе об охране окружающей среды (1969) в США было сформулировано требование о необходимости проведения исследований, касающихся воздействия проектов на окружающую среду и здоровье людей[4]. Оценка воздействия на окружающую среду в соответствии с этими требованиями, обязана включать оценку воздействия на общество. При выделении денежных средств на реализацию проектов банки должны соблюдать природоохранные и социальные требования, также известные как «Принцип экватора». Кроме того, в проекте обязательно должны быть рассчитаны экологические и социальные риски по стандартной процедуре, разработанной Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР). Российская же практика проведения процедуры ОВОС такова, что ее результаты включаются в природоохранный раздел проектной документации, то есть на этом этапе уже затрачены колоссальные финансовые ресурсы на проведение инженерных изысканий и подготовку проектной документации, поэтому общество повлиять на реализацию или не реализацию проекта уже практически не может. Кроме того не отрегулирован сам процесс оценки проекта общественностью, нет

[4] Ховавко И.Ю. Вернуть оценке воздействия на окружающую среду ее прежнюю роль // ЭКО. 2015. №11 (497). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vernut-otsenke-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sredu-ee-prezhnyuyu-rol (дата обращения: 12.11.2019).

площадки, на которой как на Западе, можно было бы ознакомиться с проектом и внести комментарии. Во многих странах, в том числе и в России положения о соблюдении экологических норм и требований оформлено на законодательном уровне. Процедура оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) является самым главным элементом экологического регулирования. В работе Ховавко проводится подробный сравнительный анализ ОВОС в России и за рубежом. Одним из отличий российской практики проведения ОВОС от зарубежной признано отсутствие информации о том, кто финансирует проведение общественной экспертизы (публикации СМИ, оплату труда экспертов и т.д.), как получить данные об объекте экспертизы, зарегистрировать и утвердить свое заключение в уполномоченном органе. Поэтому вопрос о необходимости проведения предварительной оценки воздействия на окружающую среду и информирования заинтересованных лиц (общественности) о намечаемой деятельности на предпроектном этапе «повис» в воздухе.

Тем не менее, в работе[5] проведено исследование, при помощи автоматизированных алгоритмов работы с текстом, для определения влияния комментариев общественности по проекту на окончательный отчет о воздействии на окружающую среду (EIS). В результате проведенной работы специалисты не выявили существенных различий между проектом и окончательным изданием отчета, даже несмотря на существенные замечания по ряду проектов. Это ставит под сомнение предположения о роли, которую играет участие общественности в раскрытии новой информации или изменении курса действий.

Оценка общественного восприятия проектов секвестрации углекислого газа

Тем не менее, в работах[6][7][8] был проведен анализ того как общественное

[5] Nicola Ulibarri, Tyler A.Scott, Omar Perez-Figueroa. How does stakeholder involvement affect environmental impact assessment? // Environmental Impact Assessment Review, Volume 79, November 2019, https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106309

[6] Cherepovitsyn, A.E., Chvileva, T.A. System of public perception of carbon dioxide sequestration projects // International Journal of Civil Engineering and TechnologyVolume 9, Issue 62-69, 1 December 2018, Pages 62-69

восприятие влияет на реализацию проектов по улавливанию и захоронению CO_2, и приводятся примеры того, как проекты CCS сталкиваются с активным противодействием со стороны общества, которое слабо осведомлено о технологии и не уверено в ее безопасности. Для преодоления этого фактора, по мнению авторов статьи, требуется разработка критериальной системы учитывающей общественное восприятие таких проектов, которая позволит путем более тесного взаимодействия с заинтересованными сторонами повысить эффективность реализации проектов CCS.

На основе анализа международных проектов секвестрации[9], были выявлены ключевые критерии, которые, должны быть учтены при оценке проекта:

- Затраты на захоронение одной тонны CO_2;
- Получение вторичной продукции при захоронении CO_2, добавочная стоимость этой продукции;
- Создание объектов капитального строительства для нужд секвестрации;
- Создание рабочих мест среди местного населения;
- Безопасность применяемых технологий для окружающей среды;
- Создание системы экологического мониторинга в районе объектов захоронения;
- Перемещение CO_2 от места захвата до места захоронения;
- Эффективность конечной цели проекта с позиции долгосрочного закрепления CO_2;
- Привлечение государственного финансирования (либо снижение затрат на реализацию за счет налоговых послаблений);

---

[7] Vasilev Y., Vasileva P., Tsvetkova A. International review of public perception of ccs technologies. 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Volume 19, Issue 5.1. Pp. 415-422. DOI: 10.5593/sgem2019/5.1/S20.052

[8] Ilinova, A., Cherepovitsyn, A., Evseeva, O. Stakeholder management: An approach in CCS projects // Volume 7, Issue 4, 9 December 2018, # 83

[9] 1. Romasheva, N.V., Kruk, M.N., Cherepovitsyn, A.E. Propagation perspectives of CO2 sequestration in the world // International Journal of Mechanical Engineering and TechnologyVolume 9, Issue 11, November 2018, Pages 1877-1885

- Наличие налога на выбросы CO_2 на уровне региона и страны (обуславливается общей или целевой финансовой нагрузкой и конкурентоспособностью);
- Удаление CO_2 производится для достижения кондиционного состояния основного продукта компании (да/нет);
- Доля уловленного CO_2 от общего образуемого при производственных процессах.

Основным критериям, характеризуя уровень достижения поставленной задачи, в соответствии с параметрами выставляется балльная оценка от 0 до 3, где 3 – максимальное выполнение, а 0 – не достижение социально-экономических целей. Отдельным критериям с большим удельным весом, например, характеризующие эффективность достижения конечной цели проекта в виде долгосрочного связывания и удержания CO_2, может соответствовать балльная оценка в значениях от 0 до 5.

На основе представленных критериев оценки социально-экономической эффективности проектов секвестрации возможно произвести как простое сравнение общественной привлекательности по общей сумме баллов, так и проводить оценку потенциала совершенствования проекта по каждому отдельному критерию. Данных подход представляется полезным инструментом для оценки приемлемости потенциальных проектов секвестрации с позиции общественной оценки, формирования позитивного образа компаний и органов власти, ответственных за принятия решений. В настоящее время ведется работа определению критериев, их параметров и шкалы значений.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-18-00210 «Разработка методологии оценки общественной эффективности проектов секвестрации углекислого газа»)

Библиографический список

1. Cherepovitsyn, A.E., Chvileva, T.A. System of public perception of carbon dioxide sequestration projects // International Journal of Civil Engineering and TechnologyVolume 9, Issue 62-69, 1 December 2018, Pages 62-69

2. Ilinova, A., Cherepovitsyn, A., Evseeva, O. Stakeholder management: An approach in CCS projects // Volume 7, Issue 4, 9 December 2018, # 83

3. Kruk, M., Semenov, A., Cherepovitsyn, A., Nikulina, A. Environmental and economic damage from the development of oil and gas fields in the Arctic shelf of the Russian Federation // European Research Studies Journal, Volume 21, 2018, Pages 423-433

4. Nicola Ulibarri, Tyler A.Scott, Omar Perez-Figueroa. How does stakeholder involvement affect environmental impact assessment? // Environmental Impact Assessment Review, Volume 79, November 2019, https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106309

5. Romasheva, N.V., Kruk, M.N., Cherepovitsyn, A.E. Propagation perspectives of CO2 sequestration in the world // International Journal of Mechanical Engineering and TechnologyVolume 9, Issue 11, November 2018, Pages 1877-1885

6. The Global Climate in 2015–2019. Report of UN.

7. Vasilev Y., Vasileva P., Tsvetkova A. International review of public perception of ccs technologies. 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Volume 19, Issue 5.1. Pp. 415-422. DOI: 10.5593/sgem2019/5.1/S20.052

8. Войтов И.В. Анализ и оценка природоохранных мероприятий и показателей эффективности охраны окружающей среды в развитых странах мира (России и Беларуси) // Труды БГТУ, 2017, Выпуск 2, № 1, с. 120–126

9. Ховавко И.Ю. Вернуть оценке воздействия на окружающую среду ее прежнюю роль // ЭКО. 2015. №11 (497). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vernut-otsenke-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sredu-ee-prezhnyuyu-rol (дата обращения: 12.11.2019).

References

1. Cherepovitsyn, A.E., Chvileva, T.A. System of public perception of carbon dioxide sequestration projects // International Journal of Civil Engineering and TechnologyVolume 9, Issue 62-69, 1 December 2018, Pages 62-69

2. Ilinova, A., Cherepovitsyn, A., Evseeva, O. Stakeholder management: An approach in CCS projects // Volume 7, Issue 4, 9 December 2018, # 83

3. Kruk, M., Semenov, A., Cherepovitsyn, A., Nikulina, A. Environmental and economic damage from the development of oil and gas fields in the Arctic shelf of the Russian Federation // European Research Studies Journal, Volume 21, 2018, Pages 423-433

4. Nicola Ulibarri, Tyler A.Scott, Omar Perez-Figueroa. How does stakeholder involvement affect environmental impact assessment? // Environmental Impact Assessment Review, Volume 79, November 2019, https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106309

5. Romasheva, N.V., Kruk, M.N., Cherepovitsyn, A.E. Propagation perspectives of CO2 sequestration in the world // International Journal of Mechanical Engineering and TechnologyVolume 9, Issue 11, November 2018, Pages 1877-1885

6. The Global Climate in 2015–2019. Report of UN.

7. Vasilev Y., Vasileva P., Tsvetkova A. International review of public perception of ccs technologies. 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Volume 19, Issue 5.1. Pp. 415-422. DOI: 10.5593/sgem2019/5.1/S20.052

8. Voitov I.V. Analysis and assessment of environmental protection measures and environmental protection performance indicators in developed countries of the world (Russia and Belarus) // Transactions of BSTU, 2017, Issue 2, No. 1, p. 120–126

9. Hovavko I.Y. Return its former role to environmental impact assessment // ECO. 2015. №11 (497). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vernut-otsenke-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sredu-ee-prezhnyuyu-rol