

Разработка образовательно-просветительского инструментария в России для накопления знаний о технологиях секвестрации*

Васильев Ю. Н.*, Цветкова А. Ю.

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация; *yur_vas1@mail.ru

РЕФЕРАТ

Новейшие технологии для смягчения последствий изменения климата — это улавливание и хранение углерода (CCS). Некоторые страны разрабатывают CCS-проекты, и в настоящее время они находятся на разных этапах развертывания. Несмотря на подписание международных соглашений по смягчению последствий изменения климата, Россия не обеспечивает развитие CCS-технологий и их внедрение. Учитывая долгосрочное развитие таких технологий, основной целью является повышение осведомленности общественности об улавливании, хранении и использовании углерода.

В настоящее время проблема формирования общественной осведомленности о CCS-технологиях приобрела огромный импульс в Российской Федерации. Высокий уровень информированности и одобрения таких проектов будет стимулировать развертывание CCS-проектов в Российской Федерации.

Целью данной статьи является исследование уровня осведомленности российского общества относительно CCS-технологий, а также разработка многоуровневой комплексной системы мероприятий, обеспечивающих повышение такой осведомленности в ближайшее время.

Для достижения цели были использованы такие методы, как исследование вторичных и первичных источников информации по данной теме. Кроме анализа информации, представленной в научных изданиях по исследуемой тематике, были проведены как вторичные (контент-анализ материалов печатных СМИ, видеохостингов, социальных сетей), так и первичные исследования (опрос в личной форме, эксперимент).

В качестве важнейших результатов можно выделить полученную структуру популярности источников экологической информации среди студентов двух вузов Санкт-Петербурга. Кроме того, доказано, что в настоящее время в Российской Федерации недостаточно внимания уделяется популяризации технологий секвестрации углекислого газа, проведен анализ распространения информации о CCS-технологиях в социальных сетях, школьных учебниках, газетах, видеохостингах. Представлен контент-анализ существующих социальных групп и видеоматериалов в социальных сетях. Даны рекомендации по разработке системы мероприятий по повышению осведомленности российской общественности о CCS-технологиях. Предлагается многоуровневая система образовательно-просветительских мероприятий для накопления знаний о технологиях секвестрации CO₂.

Ключевые слова: захоронение углерода, общественное отношение, общественная осведомленность, секвестрация, углекислый газ, CCS-технологии

Для цитирования: Васильев Ю. Н., Цветкова А. Ю. Разработка образовательно-просветительского инструментария в России для накопления знаний о технологиях секвестрации // Управленческое консультирование. 2020. № 11. С. 140–153.

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

Development of Educational Tools in Russia to Accumulate Knowledge about Sequestration Technologies

Yurii N. Vasilev*, Anna Yu. Tsvetkova

Saint-Petersburg Mining University, St. Petersburg, Russian Federation; *yur_vas1@mail.ru

ABSTRACT

The latest technologies for climate change mitigation are carbon capture and storage (CCS). Some countries are developing CCS projects, and they are currently at different stages of deployment. Despite the signing of international agreements on climate change mitigation, Russia does not ensure the development of CCS technologies and their implementation. Given the long-term development of such technologies, its main goal is to raise public awareness of carbon capture, storage and use.

Currently, the problem of creating public awareness about CCS technologies has gained a huge momentum in the Russian Federation. A high level of awareness and approval of such projects will encourage the deployment of CCS projects in the Russian Federation.

The purpose of this article is to study the level of awareness of the Russian society regarding CCS technologies, as well as to develop a multi-level complex system of measures to ensure that such awareness is raised in the near future.

To achieve this goal, we used such methods as research of secondary and primary sources of information on this topic. In addition to analyzing the information of scientific publications on the subject under study, both secondary (content analysis of printed media materials, video hosting, social networks) and primary research (personal survey, experiment) were conducted.

As the most important results, we can highlight the obtained structure of popularity of environmental information sources among students of two universities in Saint Petersburg. In addition, it has been proved that currently in the Russian Federation, insufficient attention is paid to the popularization of carbon sequestration technologies. The analysis of the dissemination of information about CCS technologies in social networks, school textbooks, Newspapers, and video hosting services was carried out. Content analysis of existing social groups and videos in social networks is presented.

Keywords: carbon storage, public attitude, public awareness, sequestration, carbon dioxide, CCS technologies

For citing: Vasilev Yu. N., Tsvetkova A. Yu. Development of Educational Tools in Russia to Accumulate Knowledge about Sequestration Technologies // Administrative consulting. 2020. N 11. P. 140–153.

Введение

На сегодняшний день главной задачей в области сохранения климата является сокращение выбросов парниковых газов при сохранении темпов роста уровня жизни, промышленности и экономики в целом. Основными способами сокращения объемов парниковых газов в настоящее время являются [8]: снижение энергопотребления и повышение энергоэффективности технологий; переход с традиционной энергетики на альтернативную; замена видов топлива в энергетике (переход с угля на газ); захват и захоронение углекислого газа (CCS-технологии).

Актуальность использования CCS-технологий подтверждается результатами 23-й Конференции ООН по изменению климата (6–17 ноября 2017 г.), по итогам проведения которой был сделан вывод о необходимости двукратного снижения объемов выбросов CO₂ в атмосферу каждые 10 лет. По прогнозам, вклад CCS-технологий в снижение накопления CO₂ в мировом масштабе к 2050 г. должен составлять не менее 13%. На сегодняшний день более чем в 30-ти странах мира, на 6-ти континентах реализуется или планируется к реализации около трехсот

проектов улавливания и хранения CO₂ [8]. В Российской Федерации проекты секвестрации CO₂ на сегодняшний день отсутствуют даже на стадии планирования.

В предыдущих исследованиях, при определении факторов, позитивно и негативно влияющих на развитие технологий захвата и захоронения углекислого газа (CCS-технологий) в РФ, был выделен один из важных факторов — низкий уровень осведомленности российского общества о данных технологиях. Напротив, за рубежом в последние годы все больше внимания уделяется исследованию отношения общества к реализации проектов захвата и хранения CO₂ [7; 8]. В ряде как развитых, так и развивающихся стран (Австралия, Индия, Индонезия, США, Япония) проводятся исследования по проблемам построения системы коммуникаций для формирования общественного мнения относительно использования CCS-технологий [15; 18; 21; 22; 23; 24]. Существуют исследования относительно воздействия на аудиторию газет [14; 16], видеороликов [25], социальных сетей [19], иных медиа [17], а также сравнение онлайн- и офлайн-коммуникаций относительно CCS-технологий [20].

Ключевым моментом построения системы коммуникаций является определение ключевых стейкхолдеров, способных оказывать как позитивное, так и негативное влияние на данную деятельность. Исследователями вопросов, связанных с информированием основных стейкхолдеров относительно CCS-проектов, разработана структура коммуникаций в зависимости от уровня стейкхолдера. Для различных стейкхолдеров рекомендуются различные виды коммуникаций [3; 10; 11; 17].

Необходимо констатировать, что в РФ отношение общества к глобальному потеплению не сформировано, несмотря на видимые признаки данного явления (повышение средней температуры зимнего сезона в Арктической зоне России более чем на 3 градуса, уменьшение снежного и ледяного покрова, риск затопления прибрежных районов и т. п.). Однако следует отметить наличие в РФ научных трудов в данной сфере. Так, А. Е. Череповицыным разработана типология инструментов стимулирования для продвижения технологий захвата и захоронения углекислого газа, включающая, в частности, ряд общественных мероприятий. В числе мероприятий можно выделить следующие: популяризация в обществе природоохранных технологий; передача знаний в данной сфере будущим поколениям для контроля и предотвращения возможных негативных последствий [4; 12]. Е. А. Телегиной и Д. О. Тыртышовой отмечается связь между общественно-политической поддержкой декарбонизации и долгосрочными перспективами использования природного газа на ключевых рынках сбыта [9].

Материалы и методы

Для выработки рекомендаций по формированию образовательно-просветительского инструментария в Российской Федерации была проанализирована степень популярности различных видов средств массовой информации (СМИ) среди населения РФ. Исследование осуществлялось в форме личного опроса студентов двух вузов Санкт-Петербурга — Санкт-Петербургского горного университета и Санкт-Петербургского государственного университета. Опрос проводился в период с 01.09.2020 по 01.10.2020. Опросный лист состоял из вопросов закрытого типа. Всего было опрошено более 200 студентов.

Кроме того, было проведено вторичное исследование газетных статей в Российской Федерации, опубликованных за 10 лет, с 01.01.2010 по 31.12.2019. В качестве информационной базы исследования были выбраны наиболее рейтинговые газеты Российской Федерации: «Аргументы и Факты», «Ведомости», «Газета.Ру», «Жизнь», «Известия», «Коммерсантъ», «Комсомольская правда», «Культура», «Метро», «Московский Комсомолец», «Моя семья», «Новая газета», «Российская Газета», «Совершен-

но секретно». Исследование проводилось путем поиска публикаций на официальных сайтах указанных газет по запросам «CO₂», «углекислый газ», «CCS». В расчет принимались все типы публикаций (статьи, анонсы, интервью, новости и т. п.).

При проведении исследования во внимание принимались публикации по вопросам снижения эмиссии CO₂, климатическим изменениям вследствие увеличения концентрации CO₂, технологиям снижения CO₂ и т. п. Не принимались во внимание публикации, посвященные выпуску новых моделей автомобилей со сниженной нормой выброса CO₂, электромобилей, необходимости раздельного сбора мусора, фармацевтике, сельскому хозяйству и т. п. Кроме того, в исследование не включались публикации, в которых информация о CO₂ приводилась для иллюстрации основной темы статьи.

Для решения задач статьи был также проведен анализ школьных учебников Российской Федерации на предмет обнаружения информации по экологической тематике, в частности, упоминаний о необходимости снижения концентрации парниковых газов и о технологиях, позволяющих это осуществлять.

Также были исследованы материалы видеохостинга YouTube по запросу «Carbon capture and storage» для выявления видеоматериалов на данную тему. Проведено исследование сообществ Социальной сети ВКонтакте как одной из самых популярных социальных сетей в Российской Федерации.

Для наиболее полного достижения цели данной статьи нами проведен эксперимент, заключающийся во включении в образовательный процесс студентов Высшей школы журналистики и массовых коммуникаций СПбГУ в рамках дисциплины «Английский язык» заданий по созданию постеров и кратких комиксов на экологические темы.

Результаты

Согласно исследованиям потребления гражданами России различных медиаканалов [5], ключевым источником информации для граждан старше 18 лет являются новостные, аналитические и официальные сайты в сети интернет. Кроме данного источника, популярным среди граждан большинства возрастных категорий является телевидение. При этом необходимо отметить, что с увеличением возраста респондентов значимость телевидения увеличивается. На третьем месте по популярности — социальные сети и блоги, однако с увеличением возраста значимость данных источников снижается.

Число ежедневных радиослушателей в РФ составляет 25% респондентов, и такая же доля слушает радио один или несколько раз в неделю. Существует тенденция вытеснения телевидения и радио интернет-сайтами и социальными сетями, проявляющаяся в настоящее время среди самой молодой аудитории. Наиболее высокая доля пользователей глобальной сети — школьники и студенты (60%). Около 45% граждан РФ от 25 до 39 лет и 25% граждан от 45 до 54 лет ежедневно пользуются ресурсами интернет [5].

Популярность печатных СМИ неоднозначно оценивается различными исследователями. Так, по данным компании «Делойт» [5], печатные СМИ по популярности стоят на последнем месте среди прочих источников новостей. Однако по данным опроса, проведенного Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ)¹, более 70% россиян предпочитают читать газеты и журналы в печатном виде.

Мы считаем, что такая вариация результатов может быть обусловлена различными долями возрастных категорий в выборках. Респонденты в возрасте до 25 лет

¹ ВЦИОМ: большинство россиян предпочитают читать газеты и журналы в бумажном виде [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/1691624> (дата обращения: 22.06.2020).

не воспринимают печатные газеты и журналы как источник информации, а получают информацию в основном из сети интернет. Для людей других возрастных категорий печатные СМИ имеют большее значение.

Проведенное исследование степени популярности информационных источников среди студентов двух вузов Санкт-Петербурга — Санкт-Петербургского горного университета и Санкт-Петербургского государственного университета [1] — показало, что тремя наиболее популярными источниками являются: интернет-источники (86%), информация, получаемая на занятиях по различным дисциплинам (73%) и телевидение (71%), а наименее популярными являются радио и газеты (13 и 8% соответственно). Стоит также отметить, что более 20% опрошенных продемонстрировали равнодушие к проблеме изменения климата.

Проведенный анализ публикаций в наиболее рейтинговых российских газетах показал, что за 10 лет в 14-ти российских газетах было опубликовано 525 статей по проблемам климата и снижения CO₂. Число публикаций характеризуется положительной динамикой. Однако CCS-технологиям посвящено всего 7 публикаций в пяти газетах, т. е. 1,3% от всего объема статей по проблемам климата и снижения концентрации CO₂ в атмосфере [2].

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о крайней актуальности формирования системы коммуникаций относительно проблемы изменения климата в целом, и развития CCS-технологий в частности. Однако организационный механизм формирования такой системы коммуникаций в настоящее время в России отсутствует. Для формирования системы коммуникаций относительно важности секвестрации CO₂ необходимо также учитывать результаты исследования популярности медиаресурсов среди граждан РФ. По результатам наших исследований, ключевыми интернет-ресурсами являются социальные сети, новостные порталы, фото- и видеохостинги. В табл. 1 показана популярность различных медиаресурсов в РФ.

Как известно, для повышения осведомленности населения о каком-то вопросе необходимо осуществлять последовательную, системную деятельность по информированию населения. При этом начинать необходимо с граждан дошкольного и школьного возраста. В настоящее время в рамках школьного образования проблемам экологии и парникового эффекта уделяется определенное внимание. Анализ школьных учебников Российской Федерации показал, что информирование школьников по данной проблеме является достаточно последовательным (табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что в ряде учебников по экологии с 6-го по 8-й классы отсутствует информация, связанная с парниковым эффектом и необходимостью снижения CO₂ в атмосфере. Однако также видно, что школьникам 10–11-х классов

Таблица 1

Популярность интернет-ресурсов среди возрастных групп, % [5]

Table 1. Popularity of Internet resources among age groups, %

Интернет-ресурс	Возраст, лет					
	16–24	25–34	35–44	45–54	55–64	от 65
ВКонтакте	91	86	66	60	52	44
YouTube	73	62	58	60	64	60
Одноклассники	17	31	49	48	56	56
Новостные порталы	13	24	33	38	37	51
Instagram	61	38	17	12	8	1
Facebook	8	15	23	27	35	34

Результаты контент-анализа школьных учебников РФ
Table 2. Results of content analysis of Russian school textbooks

Учебник	Класс	РАЗДЕЛ, тема	Краткое содержание
Плешаков А. А. Окружающий мир	1	КАК, ОТКУДА И КУДА Откуда в снежках грязь	Заводы, фабрики и автомобили загрязняют землю. Людям необходимо защитить землю от загрязнения
	2	ПРИРОДА Про воздух	На заводах должны работать установки, улавливающие вредные вещества
	3 (ч. 1)	ЭТА УДИВИТЕЛЬНАЯ ПРИРОДА Воздух и его охрана	Некоторые фабрики и заводы выбрасывают из своих труб ядовитые газы, сажу, пыль. Загрязнение воздуха опасно. На многих предприятиях есть установки, улавливающие ядовитые газы
	3 (ч. 2)	НАША БЕЗОПАСНОСТЬ Экологическая безопасность	Главное для общества — не допустить загрязнения среды, охранять воздух, воду, почву
Плешаков А. А., Крючкова Е. А. Окружающий мир	4	МИР ГЛАЗАМИ ЭКОЛОГА	Экологические проблемы в целом. Загрязнение мирового океана
Плешаков А. А., Сонин Н. И. Природоведение	5	КАК ЧЕЛОВЕК ИЗМЕНИЛ ЗЕМЛЮ Парниковый эффект	Приводятся данные о роли CO_2 в парниковом эффекте, о сжигании топлива и выделении CO_2
Алексеев С. В. Экология	9	ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ Проблема парникового эффекта	Материалы дискуссий о роли CO_2 в парниковом эффекте, о последствиях для Земли, необходимости крупных изменений в мировой энергетике
Основы экологии	10–11	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Современное состояние и охрана атмосферы	Общая информация о роли CO_2 в парниковом эффекте

дается информация, ранее им известная, повторяющая пройденное в 5 и 9-м классах. В этой связи, можно порекомендовать включить в учебник «Экология» 10–11-х классов информацию, которая освещала бы проблему более подробно. В частности, необходимо дать обзор технологий, которые способствуют уменьшению CO_2 в атмосфере, и уделить внимание технологиям захвата и захоронения CO_2 .

В процессе исследования материалов видеохостинга YouTube по запросу «Carbon capture and storage» нами были найдены более трехсот фильмов и роликов, по-

Результаты исследования сообществ в социальной сети ВКонтакте
 Table 3. Results of the study of communities in the social network VKontakte

Поисковый запрос	Найдено сообществ, шт.	Характеристика сообществ	Найдено видео, шт.
CO ₂	2	Квоты на выбросы CO ₂ ; экология в целом	1
Углерод	1	Фонд «Русский углерод». Цель — переход экономики РФ к инновационному низкоуглеродному развитию	2
Парниковые газы	1	Создано для открытого обсуждения проблем, связанных с парниковым эффектом и его изучением	Более 20
Утилизация CO ₂	0	—	2
Эмиссия CO ₂	0	—	2

священных как CCS-технологиям в целом, так и отдельным проектам. Все найденные фильмы и ролики произведены за рубежом и транслируются на иностранных языках, в основном на английском. Таким образом, для повышения осведомленности российского общества в сфере CCS-технологий с помощью международных видеохостингов необходимо порекомендовать осуществлять перевод указанных материалов на русский язык.

Социальная сеть ВКонтакте в настоящее время содержит недостаточный объем информации на темы, связанные со снижением концентрации CO₂ в атмосфере. Результаты исследования показывают наличие определенного потенциала для развития в данном направлении (табл. 3).

Поисковые запросы видео и сообществ по словосочетаниям «захват», «захоронение CO₂», «снижение CO₂», «эмиссия CO₂», «CCS-технологии» не дали результатов.

Обсуждение

Для решения задачи повышения осведомленности общества о CCS-технологиях на стадии дошкольного и школьного обучения в Российской Федерации можно предложить ряд мероприятий: проведение семинаров и коллоквиумов по темам, связанным с циркуляцией и необходимостью улавливания парниковых газов, в том числе двуокиси углерода; включение информации о парниковых газах, создаваемых ими экологических проблемах и способах их решения в различные издания для детей (книжки, энциклопедии); проведение экспериментов по исследованию проницаемости различных пород, а также по улавливанию CO₂ из газированных напитков на уроках по предметам «Окружающий мир» и «Химия».

Важным для воспитания в рамках дошкольного и школьного образования представляется организация публикации детских научно-популярных изданий на темы, связанные с глобальным потеплением, мерами по его предотвращению и т.п. В данном вопросе возможно порекомендовать использование зарубежного опыта, подтверждающего популярность детских изданий, освещающих вопросы изменений климата и необходимости снижения концентрации CO₂. Зачастую дети проявляют повышенное внимание к изданиям, написанным детьми, что подтверждает опыт Австралии (рис. 1).

В качестве мероприятий для повышения общественной осведомленности о CCS-технологиях можно порекомендовать опыт Японии, в которой в рамках деятельности по укреплению связей с общественностью демонстрационного CCS-проекта «Томакомаи» издана серия комиксов для детей и взрослых «CCS Cartoons to save our Earth». В Австралии разработана программа «Sustainable Futures — CarbonKids», целью которой является повышение осведомленности школьников о проектах захвата и захоронения CO_2 [15].

Учитывая особенности российского восприятия комиксов (комиксы не являются популярным инструментом передачи информации, воспринимаются как средство развлечения для молодежи [6]), необходимо рекомендовать издание серии комиксов на темы, связанные с опасностями глобального потепления и разработкой средств по снижению выбросов CO_2 в атмосферу. Данные комиксы должны быть направлены на детей дошкольного и школьного возраста, а также на студенческую аудиторию. В частности, можно предложить сюжет комиксов, центральной фигурой которых является отрицательный герой «Углерод», на костюме которого крупно изображен знак « CO_2 ». По сюжету героя захватывают и утилизируют, но в каждой серии он вырывается на свободу, чтобы совершить какое-то угрожающее жизни и экологии дело, последствия которого приходится устранять положительным героям-экологам, после чего Углерод вновь пойман и заперт в ловушке.

Комиксы с описанным сюжетом можно включать в детские и юношеские журналы как специализированной тематики («Квантик», «Лучик», «Юный натуралист», «Юный эрудит», «ГЕОленок» и т. п.), так и общего назначения («Мурзилка», «Читайка», «ПониМашка», «Ежик», «Трамвай», «Детская роман-газета», «Лунтик» и т. п.).

Как было упомянуто выше, нами был проведен эксперимент, заключающийся во включении в образовательный процесс студентов Высшей школы журналистики и массовых коммуникаций СПбГУ в рамках дисциплины «Английский язык» заданий по созданию постеров и кратких комиксов на экологические темы.

Эксперимент показал, что многие студенты проявляют повышенный интерес к таким заданиям. Наиболее интересные из созданных в результате эксперимента постеров и комиксов приведены на рис. 2 и 3.

Таким образом, можно констатировать важность создания комиксов для повышения осведомленности школьников и студентов в сфере защиты экологии в целом и в сфере технологий секвестрации CO_2 , в частности.

Важно отметить, что повышенный интерес студентов-журналистов к экологическим проблемам в целом и к технологиям секвестрации CO_2 , в частности, дает основание констатировать наличие потенциала повышения осведомленности населения РФ. В недалеком будущем следует ожидать увеличения числа публикаций на интересующую нас тематику как в традиционных печатных, так и электронных СМИ.

Для более полного охвата аудитории дошкольного и школьного возраста можно рекомендовать также создание серии мультипликационных фильмов со сход-

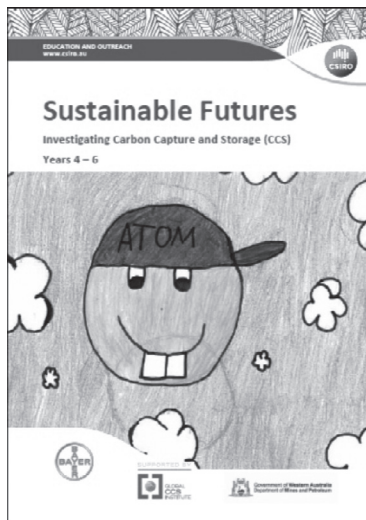


Рис. 1. Зарубежное издание по продвижению технологий секвестрации CO_2 [15]

Fig. 1. Foreign issue for the promotion of CO_2 sequestration technologies [15]

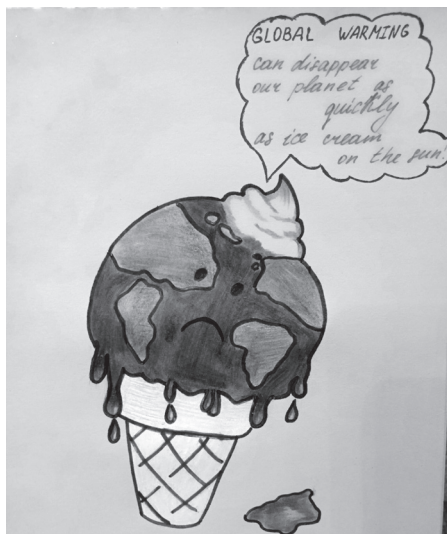


Рис. 2. Проекты постеров на экологические темы
Fig. 2. Poster projects on environmental issues

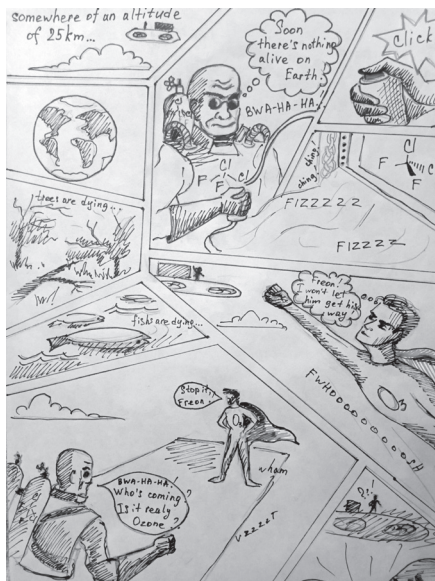


Рис. 3. Экологические комиксы, созданные студентами
Fig. 3. Environmental comics created by students

ным с комиксами сюжетом. Данные мультипликационные фильмы предлагается как включать в программы детских телеканалов, так и размещать в сети интернет. Необходимо создание отдельных серий популярных детских мультипликационных сериалов: «Фиксики», «Новаторы», «Барбоскины», «Бумажки», «Лунтик», «Маша и медведь», «Ми-ми-мишки», «Смешарики», «Три кота», «Монсики» и т. д. Можно

отметить определенную активность в данной сфере: наличие в мультсериале «Барбоскины» серии о необходимости раздельного сбора мусора.

Также необходимо использование положительного опыта компании «Colgate», разместившей в сети Интернет серию мультфильмов «Доктор Заяц и Легенда о Зубном королевстве», популяризирующих чистку зубов и профилактику кариеса среди детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Для детей среднего и старшего школьного возраста, а также для студентов необходимо создание обучающих фильмов на темы «Углерод на Земле», «Углеродные проблемы», «Страшный углерод», «Ловим углерод». Данные фильмы необходимо демонстрировать в процессе обучения по школьным предметам «Окружающий мир», «Природоведение», «Основы экологии», «Экология», а также в процессе изучения в вузах учебных дисциплин «Экология», «Основы экологии», «Экология мегаполисов» и т. п.

Кроме того, данные фильмы необходимо разместить в сети Интернет на видеохостингах — таких как YouTube, а также в социальных сетях.

Помимо указанного выше, также рекомендуется изменение рабочих программ дисциплин высших учебных заведений. В рабочие программы по дисциплинам «Экология», «Экология мегаполисов», «Системы обеспечения экологической безопасности», «Утилизация отходов производства и потребления» необходимо включить темы лекционных и практических занятий, посвященные проблемам снижения выбросов парниковых газов, и в частности CO_2 . В технических вузах РФ по учебной дисциплине «Химия» возможно проведение практических занятий, посвященных химическим технологиям улавливания диоксида углерода. Кроме того, необходимо осуществлять просветительскую работу в процессе изучения ряда учебных дисциплин гуманитарного направления, экономических направлений подготовки и т. п. Так, в рамках дисциплины «Маркетинг» возможно краткое освещение CCS-технологий в теме «Сущность, функции, концепции маркетинга» — при подаче материала о социально-этической концепции, суть которой состоит в том числе в заботе об окружающей среде при наращивании темпов добычи, производства и продаж.

В дополнение к охвату дошкольной, школьной и студенческой аудитории, необходимо дать ряд рекомендаций по повышению осведомленности относительно CCS-технологий среди взрослой аудитории Российской Федерации.

На российских видеохостингах и в российских социальных сетях рекомендуется размещать короткометражные документальные фильмы для взрослого населения Российской Федерации на темы, связанные с устранением риска глобального потепления с помощью CCS-технологий. Ряд фильмов должны быть ознакомительного характера, освещать опасность выбросов CO_2 для изменения климата, показывать мировой опыт применения CCS-технологий. Также рекомендуется осуществить производство фильмов шокирующего, эпатажного характера для повышения запоминаемости и привлечения повышенного внимания к проблемам глобального потепления и изменения климата. В конце таких фильмов необходимо показать CCS-технологии как инструмент снижения опасности глобального потепления. Данные фильмы рекомендуются также к показу по телевидению.

Таким образом, для распространения информации о технологиях секвестрации CO_2 необходимо рекомендовать создание сообщества «Секвестрация CO_2 » для обсуждения вопросов снижения эмиссии диоксида углерода, зарубежного опыта в данной сфере, наличия и развития мировых проектов и т. п. Кроме того, необходимо размещение в ВКонтакте, а также других социальных сетях созданных фильмов и роликов, о необходимости которых указывалось выше.

Кроме перечисленных мер, следует активизировать деятельность государства по информированию общественности о необходимости снижения эмиссии CO_2 и технологиях секвестрации CO_2 .

Можно рекомендовать создание в регионах РФ интернет-порталов, посвященных деятельности субъекта по снижению эмиссии CO₂. Данный портал должен обеспечивать наглядное представление возможностей субъекта по снижению эмиссии CO₂. Возможно поэтапное внедрение такого рода порталов, подобно тому, как при реализации регионального инвестиционного стандарта в РФ с 2012 г. были созданы пилотные инвестиционные порталы в 11-ти регионах. В настоящее время наиболее перспективными регионами с точки зрения осуществления проектов секвестрации CO₂ являются [13]: Республика Башкортостан (г. Уфа, г. Стерлитамак, г. Салават, г. Кумертау); Республика Татарстан; Самарская область; Тюменский регион (Тюменская область, ХМАО, ЯНАО); Кузбасс (Кемеровская и Новосибирская области).

В перечисленных регионах необходимо рекомендовать в ближайшее время создание пилотных углеродных порталов на русском и английском языках. Необходимо констатировать сложность внедрения углеродных порталов по причине того, что в настоящее время в Российской Федерации отсутствуют проекты секвестрации CO₂ даже на стадии планирования.

Заключение

Предложенные нами мероприятия могут стать основой формирования образовательно-просветительской системы для популяризации технологий секвестрации CO₂ в Российской Федерации (рис. 4). Реализация этих мероприятий по формированию системы коммуникаций относительно развития CCS-технологий требует определенных вложений. Основной объем таких инвестиций должен осуществляться государством. В то же время в регионах, наиболее подходящих для реализации проектов захвата и захоронения CO₂, возможно осуществление вложений энергетическими и горнодобывающими компаниями.

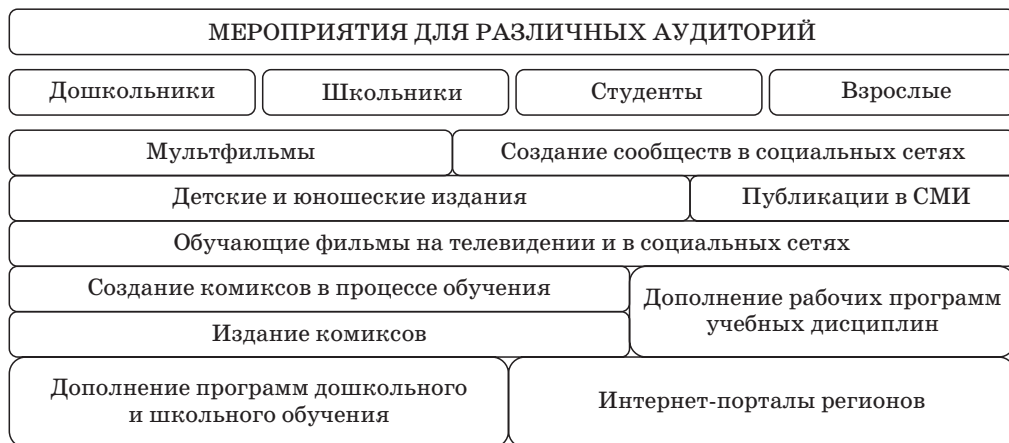


Рис. 4. Система образовательно-просветительских мероприятий для накопления знаний о технологиях секвестрации CO₂

Fig. 4. A system of educational and awareness-raising activities for the accumulation of knowledge about CO₂ sequestration technologies

Литература

1. Васильева П. А., Голубев В. Ю., Васильев Ю. Н. Исследование сформированности экологической культуры студентов ВУЗов Санкт-Петербурга // Актуальные проблемы гуманитарно-

- го знания в техническом ВУЗе: сборник научных трудов VII Международной научно-методической конференции. СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2019. С. 322–325.
2. *Васильев Ю. Н., Цветкова А. Ю.* Исследование публикаций по CCS-технологиям в ведущих российских газетах // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 2. С. 1–10.
 3. *Евсеева О. О., Ильинова А. А., Череповицын А. Е.* Согласование интересов ключевых стейкхолдеров при реализации проектов секвестрации CO₂ // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2018. № 4 (60). С. 133–141.
 4. *Ключевые социально-экономические аспекты развития секвестрации углекислого газа: Монография / А. Е. Череповицын [и др.] / под ред. А. Е. Череповицына.* СПб. : ЛЕМА, 2019.
 5. *Медиапотребление в России–2018.* Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. Москва, 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru.html> (дата обращения: 22.06.2020).
 6. *Невский Б., Серебрянский С.* Россия пока комиксовой страной не стала. Интервью с главным редактором «Азбуки» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mirf.ru> (дата обращения: 22.06.2020).
 7. *Ромашева Н. В., Каблан И. Б. К.* Зарубежный опыт нормативно-правового регулирования проектов улавливания и захоронения углекислого газа // Экономика и предпринимательство. 2019. № 9 (110). С. 864–868.
 8. *Ромашева Н. В., Крук М. Н., Череповицын А. Е.* Особенности мировых проектов секвестрации CO₂ // Российский экономический интернет-журнал. 2018. № 4. С. 97–105.
 9. *Телегина Е. А., Тыртышова Д. О.* Природный газ в условиях декарбонизации Европейского энергетического рынка: факторы ограничения и меры адаптации // Нефть, газ и бизнес. 2017. № 11. С. 38–43.
 10. *Цветков П. С.* Базовые принципы реализации общественно-ориентированной стратегии развития технологий CCS // Неделя науки СПбПУ: Материалы научной конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 19–24 ноября 2018 г. / СПб. : ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». 2018. С. 236–239.
 11. *Чвилева Т. А., Ильинова А. А.* Особенности взаимодействия с заинтересованными лицами при реализации проектов секвестрации углекислого газа // Российский экономический интернет-журнал. 2018. № 4. С. 117–125.
 12. *Череповицын А. Е.* Экономико-социальные аспекты развития технологий захвата и захоронения CO₂ в нефтегазовом комплексе России // Записки Горного института. 2015. Т. 211. С. 125–130.
 13. *Череповицын А. Е., Васильев Ю. Н., Цветкова А. Ю.* Оценка перспектив внедрения технологий секвестрации CO₂ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2018. № 2. С. 86–89.
 14. *Щербинина Е. А.* Экологическая проблематика в средствах массовой информации Челябинской области (на примере сетевого издания «Губерния — Южный Урал») // Медиасреда. 2017. № 12. С. 316–320.
 15. *Bloxsome B., Van Gent D., Stalker L., Ferguson B.* A collaborative approach to school community engagement with a local CCS project. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : Energy Procedia, 2017. N 114. P. 7295–7309.
 16. *Feldpausch-Parker A., Burnham M., Melnik M., Callaghan M. L. et al.* News Media Analysis of Carbon Capture and Storage and Biomass: Perceptions and Possibilities // Energies. 2015. N 8 (4). P. 3058–3074.
 17. *Ferguson B., Van Gent D.* A multi-level, multi-platform approach to communications on the South West Hub CCS project. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : Energy Procedia, 2017. N 114. P. 7260–7275.
 18. *Jones C. R., Gaede J., Ganovski S., Rowlands I. H.* Understanding lay-public perceptions of energy storage technologies: Results of a questionnaire conducted in the UK / 3rd Annual Conference in Energy Storage and Its Applications, 3rd CDT–ESA–AC, 11–12 September 2018, Sheffield, UK. Energy Procedia. 2018. N 151. P. 135–143.
 19. *Keane R.* Communication about Carbon Capture and Storage through social media / 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–14, 21–25 October 2018. Melbourne, Australia. P. 5128–5140.
 20. *Mander S., Canningham R., Lever L., Gough K.* Comparing online and offline knowledge networks of Carbon Capture and Storage // 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : Energy Procedia. 2017. N 114. P. 7326–7332.

21. *Mulyasari F., Nur Ahadi M., Harahap A. K., Lestari P. etc.* Preliminary Public engagement plan and typology of communication dynamics for CCS Gundih Pilot Project in Indonesia / 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT-14, 21–25 October 2018. Melbourne, Australia. P. 5116–5127.
22. *Sacuta N., Daly D., Botnen B., Worth K.* Communicating about the geological storage of carbon dioxide — comparing public outreach for CO2 EOR and saline storage projects. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT-13 // *Energy Procedia*, 2017. N 114. P. 7245–7259.
23. *Saito A., Itayoka K., Akai M.* Those who care CCS — Results from Japanese Survey on Public Understanding of CCS / 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT-14, 21–25 October 2018. Melbourne, Australia. P. 5104–5115.
24. *Schäfer M.* From Public Understanding to Public Engagement An Empirical Assessment of Changes in Science Coverage // *Science Communication*. 2009. Vol. 30. P. 475–505.
25. *Vercelli S., Lombardi S., Modesti F., Tartarello M., Finoa M., De Angelis D., Bigi S., Ruggiero L., Pirrotta S.* Making the communication of CCS more “human”. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies / GHGT-13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : *Energy Procedia*, 2017. N 114. P. 7367–7378.

Об авторах:

Васильев Юрий Николаевич, доцент кафедры организации и управления Санкт-Петербургского горного университета (Санкт-Петербург, Российская Федерация), кандидат экономических наук, доцент; yur_vas1@mail.ru

Цветкова Анна Юрьевна, доцент кафедры организации и управления Санкт-Петербургского горного университета (Санкт-Петербург, Российская Федерация), кандидат экономических наук, доцент; Tsvetkova_AYu@pers.spmi.ru

References

1. Vasileva P.A., Golubev V.Yu., Vasilev Yu.N. Research of formation of ecological culture of students of higher education Institutions of Saint Petersburg // *Actual problems of humanitarian knowledge in a technical University [Aktual'nyye problemye gumanitarnogo znaniya v tekhnicheskoy VUZe]: collection of scientific papers of the VII International scientific and methodological conference*. St. Petersburg: Saint-Petersburg Mining University, 2019. P. 322–325. (In rus)
2. Vasilev Yu.N., Tsvetkova A.Yu. Review of CCS-technologies Coverage in the Russian High-Circulated Newspapers // *Russian economic online magazine [Rossiyskiy ekonomicheskiy internet-zhurnal]*. 2019. N 2. P. 1–10. (In rus)
3. Evseeva O.O., Ilinova A.A., Cherepovitsyn A.E. Harmonization of interests of key stakeholders in ccs projects // *The North and the market: shaping the economic order [Sever i rynek: formirovaniye ekonomicheskogo poryadka]*. 2018. N 4 (60). P. 133–141. (In rus)
4. Key socio-economic aspects of carbon sequestration development / Cherepovitsyn A.E. et al. / ed. A.E. Cherepovitsyn. SPb. : LEMA, 2019. (In rus)
5. Media consumption in Russia–2018. Research center of «Deloit» company in UIS. M., 2018 [Electronic resource]. URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru.html> (accessed: 04/30/2020). (In rus)
6. Nevsky B., Serebryansky S. Russia has not yet become a comics country. Interview with the editor-in-chief of Azbuka [Electronic resource]. URL: <http://www.mirf.ru> (accessed: 04/30/2020). (In rus)
7. Romasheva N.V., Kablan I.B.K. Foreign experience in regulatory regulation of carbon dioxide capture and disposal projects // *Economy and entrepreneurship [Ekonomika i predprinimatel'stvo]*. 2019. N 9 (110). P. 864–868. (In rus)
8. Romasheva N.V., Kruk M.N., Cherepovitsyn A.E. Features of global CO2 sequestration projects // *Russian economic online magazine [Rossiyskiy ekonomicheskiy internet-zhurnal]*. 2018. N 4. P. 97–105. (In rus)
9. Telegina E.A., Tyrtshova D.O. Natural gas in the context of decarbonisation of the European energy market: constraints and adaptation measures // *Oil, gas and business [Nef't', gaz i biznes]*. 2017. N11. P. 38–43. (In rus)
10. Tsvetkov P.S. Basic principles of implementing a public-oriented strategy for the development of CCS technologies // *Science week of SPbSPU [Nedelya nauki SPbPU]: Materials of the scientific conference with international participation*. St. Petersburg, 19–24 November 2018 / SPb. : Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University. 2018. P. 236–239. (In rus)

11. Chvileva T.A., Ilinova A.A. Features of interaction with stakeholders in the implementation of carbon sequestration projects // Russian economic online magazine [Rossiyskiy ekonomicheskii internet-zhurnal]. 2018. N 4. P. 117–125. (In rus)
12. Cherepovitsyn A.E. Economic and social aspects of the development of CO₂ capture and disposal technologies in the Russian oil and gas industry // Journal of Mining Institute [Zapiski Gornogo instituta]. 2015. Vol. 211. P. 125–130. (In rus)
13. Cherepovitsyn A.E., Vasilev Yu.N., Tsvetkova A.Yu. Assessment of prospects of implementing CO₂ sequestration technologies // RISK: Resources, Information, Procurement, Competition [RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzheniye, Konkurentsia]. 2018. N 2. P. 86–89. (In rus)
14. Shcherbinina E.A. Environmental problems in the mass media of the Chelyabinsk region (on the example of the network publication «Province — southern Urals») // Mediasreda [Mediasreda]. 2017. N 12. P. 316–320. (In rus)
15. Bloxsome B., Van Gent D., Stalker L., Ferguson B. A collaborative approach to school community engagement with a local CCS project. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : Energy Procedia, 2017. N 114. P. 7295–7309.
16. Feldpausch-Parker A., Burnham M., Melnik M., Callaghan M.L. et al. News Media Analysis of Carbon Capture and Storage and Biomass: Perceptions and Possibilities // Energies. 2015. N 8 (4). P. 3058–3074.
17. Ferguson B., Van Gent D. A multi-level, multi-platform approach to communications on the South West Hub CCS project. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : Energy Procedia, 2017. N 114. P. 7260–7275.
18. Jones C.R., Gaede J., Ganovski S., Rowlands I.H. Understanding lay-public perceptions of energy storage technologies: Results of a questionnaire conducted in the UK / 3rd Annual Conference in Energy Storage and Its Applications, 3rd CDT–ESA–AC, 11–12 September 2018, Sheffield, UK. Energy Procedia. 2018. N 151. P. 135–143.
19. Keane R. Communication about Carbon Capture and Storage through social media / 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–14, 21–25 October 2018. Melbourne, Australia. P. 5128–5140.
20. Mander S., Canningham R., Lever L., Gough K. Comparing online and offline knowledge networks of Carbon Capture and Storage // 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : Energy Procedia. 2017. N 114. P. 7326–7332.
21. Mulyasari F., Nur Ahadi M., Harahap A.K., Lestari P. etc. Preliminary Public engagement plan and typology of communication dynamics for CCS Gundih Pilot Project in Indonesia / 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–14, 21–25 October 2018. Melbourne, Australia. P. 5116–5127.
22. Sacuta N., Daly D., Botnen B., Worth K. Communicating about the geological storage of carbon dioxide — comparing public outreach for CO₂ EOR and saline storage projects. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–13 // Energy Procedia, 2017. N114. P. 7245–7259.
23. Saito A., Itayoka K., Akai M. Those who care CCS — Results from Japanese Survey on Public Understanding of CCS / 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, GHGT–14, 21–25 October 2018. Melbourne, Australia. P. 5104–5115.
24. Schäfer M. From Public Understanding to Public Engagement An Empirical Assessment of Changes in Science Coverage // Science Communication. 2009. Vol. 30. P. 475–505.
25. Vercelli S., Lombardi S., Modesti F., Tartarello M., Finioia M., De Angelis D., Bigi S., Ruggiero L., Pirrotta S. Making the communication of CCS more “human”. 13th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies / GHGT–13, 14–18 November 2016. Lausanne, Switzerland : Energy Procedia, 2017. N 114. P. 7367–7378.

About the authors:

Yurii N. Vasilev, Associate Professor of Department of Organization and Management of Saint-Petersburg Mining University (St. Petersburg, Russian Federation), PhD in Economics, Associate Professor; yur_vas1@mail.ru

Anna Yu. Tsvetkova, Associate Professor of Department of Organization and Management of Saint-Petersburg Mining University (St. Petersburg, Russian Federation), PhD in Economics, Associate Professor; Tsvetkova_AYu@pers.spmi.ru