
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кулясов Николай Сергеевич¹, канд. экон. наук, доц.

Гринев Никита Николаевич², канд. экон. наук, доц.

¹ Государственный университет управления, Рязанский пр-т, 99, Москва, Россия, 109542; e-mail: nkulyasov@gmail.com

² Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Миусская пл., 9, Москва, Россия, 125047; e-mail: grinev.n@yandex.ru

Цель: раскрыть методические положения авторского подхода к оценке эффективности процессов цифровизации химической промышленности. *Обсуждение:* управление процессами цифровизации в рамках химической промышленности – сложный комплексный многофакторный процесс, предполагающий использование различных методических подходов, основанных на анализе набора показателей эффективности. Рассмотренный в статье подход, основанный на анализе показателей цифровизации на макро-, мезо- и микроуровне, не отражает в полной мере анализ и учёт эффектов от использования результатов интеллектуальной деятельности. *Результаты:* разработаны авторские методические дополнения и рекомендации по оценке эффективности результатов интеллектуальной деятельности в рамках процессов по управлению цифровизацией химической промышленности. Данный результат обладает следующим научным потенциалом: применение данных методических положений позволяет выработать и описать рекомендации по распределению эффектов от цифровизации; выбрать способы участия и регистрации отношений в рамках использования результатов интеллектуальной деятельности; определить дальнейшие направления развития продуктов цифровизации и способы участия в распределении эффектов от результатов интеллектуальной деятельности; описать и продемонстрировать инструменты, способные обеспечить максимум эффектов от использования результатов интеллектуальной деятельности.

Ключевые слова: цифровизация, химическая промышленность, результаты интеллектуальной деятельности, оценка эффективности.

Введение

Сегодня в условиях постоянных флуктуаций и меняющихся правил игры на глобальной арене Россия оказывается перед фактом необходимости модернизации и смены парадигмы экономического развития, обеспечивающего в перспективе рост экономики. Всемирный рост роли цифровых, информационных и коммуникационных технологий, связанных с обработкой и организацией работы с данными, стал сегодня трендом, определяющим уровень конкурентоспособности организации. По итогам исследования 2016 года НИУ «ВШЭ» широкополосным доступом в Интернет пользовались 91,3% коммерческих организаций, использующих «облака» – 23,2%, методы радиочастотной идентификации – 8,7%, системы планирования ресурсов предприятия – 22,1 %, системы электронного обмена данными – 19,3% [8]. Существующие позитивные проявления цифровизации в российской экономике все же существенно недостаточны для реализации всего производственного и кадрового потенциала.

Для преодоления вышеописанных негативных тенденций и формирования предпосылок устойчивого развития национальной экономики в 2018 году произошло утверждение национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Данная программа призвана способствовать цифровизации многих сфер общественной жизни, таких как промышленность, предпринимательство, государственное и муниципальное управление и т.д. Рост уровня цифровизации России – также одна из целей, отраженная в стратегии развития страны до 2024 года [2, 7].

Цифровизация – процесс, в основе которого лежит взаимодействие широкой электронной среды, процессов, связанных с анализом «Big data» и других цифровых технологий. Цифровые технологии и интеллектуальная собственность являются производной функцией результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и тесно взаимосвязаны друг с другом.

С точки зрения законодательства, Гражданский кодекс РФ относит к РИД: топологии интегральных микросхем, произведения науки и искусства, ноу-хау, полезные модели, программы для ЭВМ, базы данных, изобретения и другие результаты [1]. Рассматривая процессы цифровизации, с точки зрения правовых последствий, особое внимание целесообразно уделить процессу выбора того или иного варианта передачи прав на РИД, т.к. он определит тип стратегии распространения продуктов цифровизации. При этом сторона, являющаяся обладателем исключительных прав на РИД, может осуществлять передачу прав на РИД всем участникам процессов цифровизации одинаковым способом или использовать разные типы договоров.

Методология исследования

Вышеописанные юридические взаимоотношения в рамках реализации РИД оказывают существенное прямое и косвенное влияние на управление процессами цифровизации в различных отраслях промышленности, к одной

из которых относится химическая промышленность. На сегодняшний момент деятельность по управлению процессами цифровизации в рамках химической промышленности строится на подходе, основанном на анализе и сопоставлении определённого набора взаимосвязанных показателей, влияющих на эффективность процессов цифровизации, которые можно объединить в несколько групп: показатели цифровизации химической промышленности на микро-, мезо- и макроуровне [3].

К показателям цифровизации на микроуровне относятся: затраты предприятий на исследования в области информационных технологий; использование технологий 3d-принтеров и результатов их применения в технологических процессах; уровень использования роботизированных технологий; применение датчиков, использующих машинное обучение и нейронные сети и т.п. [10].

В рамках цифровизации на отраслевом уровне анализируются такие показатели, как: количество выпускников вузов и сузов имеющих специализацию, связанную с цифровизацией отрасли; удельный вес предприятий химической промышленности, использующих цифровые технологии, робототехнику, промышленный Интернет; уровень человеческого и интеллектуального капитала в отрасли, выраженный количеством РИД и т.д.

К макропоказателям относятся агрегированные индексы, учитывающие в рамках национальной экономики: общее развитие информационных технологий в стране; развитие цифрового правительства; цифровой безопасности; уровень вложений в цифровые проекты в общем объёме инвестиций и т.д. [13].

Влияние вышеописанных показателей на эффективность процессов цифровизации также подразделяется на три уровня.

На микроуровне химического предприятия – проекты по цифровизации оцениваются при помощи общепринятых методов оценки и эффективности инвестиций: ROI, NPV и т.д.

На отраслевом мезоуровне рассматриваются следующие показатели эффективности цифровизации: динамика средней рентабельности по отрасли; соотношение прибыльных и убыточных предприятий; изменения доли высококвалифицированных рабочих мест на предприятии; в рамках отрасли оценивается информационный обмен между предприятиями; снижение затрат вследствие унификации отраслевых информационных продуктов и технологий и т.д. [12].

Эффективность процессов цифровизации на макроуровне описывается показателями: вкладом цифровизации химической промышленности в рост уровня производительности труда; увеличение поступлений в бюджет от налогов и сборов; рост конкурентоспособности предприятий; редуцирование экологических и природоохранных затрат и т.д. [6].

Помимо показателей, приведенных выше, внимания заслуживает также анализ взаимосвязей между ними. Данные взаимосвязи имеют ревер-

сивный характер и показывают: движение цифровых разработок от предприятий на уровень отрасли и обратно; степень и характер эффектов от действий, направленных на проведение мер по цифровизации химической промышленности; взаимосвязи, направленные на работу по принятию решений в области развития в отношении учебных заведений и выработки стратегических решений по цифровизации на макроуровне.

Вышеописанный подход, основанный на оценке показателей эффективности управления процессами цифровизации на разных уровнях, не может претендовать на комплексность и логическую завершенность и нуждается в совершенствовании, так как не в полной мере отражает и характеризует функцию по распределению эффектов от использования РИД, что не позволяет полноценно и эффективно управлять процессами цифровизации химической промышленности.

Обсуждение результатов

В основе предлагаемых дополнений к методике оценки эффективности управления цифровизацией химической промышленности лежит совокупность методик оценки инвестиций в мероприятия по цифровизации и анализ их эффектов, направленных на управление РИД в химической промышленности. Этот подход обосновывается тем, что сегодня как для любого предприятия, так и для национальной экономики в целом, цифровизация предстает как синтез двух составляющих: из юридической составляющей – как результат и плод интеллектуальной деятельности людей и организаций, их интеллектуальная собственность; и экономической составляющей, подразумевающей под собой инвестиции и иные виды долгосрочного вложения средств, эффекты от которых нуждаются в прогнозах и расчётах [5].

Совокупный эффект от РИД может быть определен по формуле вида:

$$\mathcal{E}_{РИД_{\Sigma}} = \mathcal{E}_{ЦРИД_{\Sigma}}^n + \mathcal{E}_{Распр_{\Sigma}} - \mathcal{Z}_{РИД_{\Sigma}}^n, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{РИД_{\Sigma}}$ – совокупный эффект от РИД; $\mathcal{E}_{ЦРИД_{\Sigma}}^n$ – суммарный эффект от РИД для химических предприятий, которые участвуют в создании РИД; $\mathcal{E}_{Распр_{\Sigma}}$ – суммарный эффект от распространения РИД в других отраслях и сферах деятельности; $\mathcal{Z}_{РИД_{\Sigma}}^n$ – затраты на РИД; n – вариант участия в создании и использовании РИД предприятием или группой предприятий химической промышленности.

При определении общей величины затрат на РИД необходимо учитывать их различные составляющие на протяжении всего жизненного цикла соответствующих результатов интеллектуальной деятельности. Так, при определении суммы затрат на РИД может быть использована формула вида:

$$\mathcal{Z}_{РИД_{\Sigma}}^n = \mathcal{Z}_{раз}^n + \mathcal{Z}_{рег} + \mathcal{Z}_{под}^n, \quad (2)$$

где $\mathcal{Z}_{раз}^n$ – затраты на разработку РИД; $\mathcal{Z}_{рег}$ – затраты на регистрацию РИД; $\mathcal{Z}_{под}^n$ – затраты на поддержку и обслуживание РИД; n – вариант участия в создании и использовании РИД предприятием или группой предприятий химической промышленности.

Отметим, что вклад в создание РИД может представлять собой не только финансовые вложения, необходимые для осуществления всех этапов по разработке и реализации РИД, но и, например, нематериальные активы или человеческие ресурсы, без которых процесс разработки РИД был бы невозможен или менее эффективен [4].

Суммарный эффект от распространения РИД в других отраслях может включать различные составляющие и рассчитываться с помощью формулы вида:

$$\mathcal{E}_{\text{распр}_\Sigma} = \sum_{k=1}^K (\mathcal{E}_{\text{Лк}}^m + \mathcal{E}_{\text{Мк}}^m + \mathcal{E}_{\text{Ок}}^m), \quad (3)$$

где $\mathcal{E}_{\text{Лк}}^m$ – эффект от продажи лицензии; $\mathcal{E}_{\text{Мк}}^m$ – доходы от модификации; $\mathcal{E}_{\text{Ок}}^m$ – эффект от обучения персонала и обслуживания РИД; k – номер предприятия, которое будет использовать РИД; m – вид варианта передачи прав на РИД.

Рассматривая варианты передачи прав на РИД, необходимо отметить, что в соответствии с современным законодательством обладатель исключительных прав на РИД (программы для ЭВМ, базы данных и др.) может распорядиться ими следующими основными способами:

- оформить лицензионный договор о праве использования РИД, который предоставляет иному лицу права его применения в соответствии с установленными договором пределами, что не влечет переход исключительного права к лицензиату;

- оформить договор об отчуждении исключительного права на РИД между авторами (правообладателями) произведений науки, технических достижений и иных лиц (приобретатели), имеющих коммерческие цели использования данных объектов интеллектуальной собственности;

- оформить договор коммерческой концессии при использовании РИД, суть которого в возмездном предоставлении на срок или бессрочно правообладателем определенному пользователю права использования в коммерческой деятельности совокупности исключительных прав.

Учитывая, что в процессах внедрения цифровых технологий в химическом комплексе могут принимать участие различные предприятия, объединенные в рамках единой производственно-технологической цепи, то при определении совокупного эффекта от использования РИД для всех участников процесса цифровизации химической промышленности и ее инфраструктуры может быть использована формула вида:

$$\mathcal{E}_{\text{РИД}_\Sigma} = \sum_{l=1}^L \mathcal{E}_{\text{ЦРИД}_\Sigma}^n + \sum_{k=1}^K (\mathcal{E}_{\text{Лк}}^m + \mathcal{E}_{\text{Мк}}^m + \mathcal{E}_{\text{Ок}}^m), \quad (4)$$

где $l=1$, L – число предприятий химической промышленности, которые используют РИД.

Из формул (1) – (4) видно, что совокупный эффект от использования РИД является функцией от варианта n (т.е. варианта участия в создании и

использовании РИД предприятия или группы предприятий химической промышленности) и варианта m (т.е. варианта передачи прав на РИД):

$$\mathcal{E}_{РИД_{\Sigma}} = \int(m, n).$$

В этой связи выбор стратегии распределения продуктов цифровизации, как функции предлагаемого подхода по управлению цифровизацией химической промышленности, состоит в решении оптимизационной задачи вида:

$$\{m^*, n^*\} \xrightarrow{m, n} \max \mathcal{E}_{РИД_{\Sigma}}(m, n).$$

Другими словами, необходимо на основе оценки влияния на деятельность предприятий химической промышленности продуктов цифровизации, которые в подавляющем числе случаев представляют собой РИД, выбрать вариант разработки и регистрации РИД, а также способ их дальнейшего использования, обеспечивающие максимальный эффект для всех участников процесса цифровизации химической промышленности и ее инфраструктуры.

Следует отметить, что рассматриваемая функция по распределению эффектов от использования РИД может быть реализована и по отношению к открытым инновациям, под которыми следует понимать извлекаемые из внешней среды на платной или безвозмездной основе новые аппаратные, программные и технологические решения, обеспечивающие создание единой информационной среды химических предприятий [9]. В этом случае первое слагаемое в выражении (2) определяется, как затраты на приобретение указанных РИД. Также открытые инновации, как и результаты интеллектуальной деятельности, полученные предприятиями химической промышленности и в том числе защищенные патентами, могут быть использованы при формировании отраслевой базы РИД.

Заключение

Представленные авторские научно обоснованные методические дополнения и рекомендации к оценке эффективности процессов цифровизации химической промышленности реализованы на основе использования методик учёта и анализа эффектов по распределению РИД. В основе методик лежит использование математических расчётов по определению совокупного эффекта от РИД. В ходе математических расчётов обосновывается необходимость учитывать и анализировать эффекты не только от суммы затрат на РИД, но и анализируется суммарный эффект от распространения РИД в других отраслях. Варианты передачи прав на РИД рассматриваются в соответствии с законодательством РФ и предполагают несколько вариантов: лицензионный договор о праве использования РИД; договор об отчуждении исключительного права на РИД; договор коммерческой концессии при использовании РИД. Также методика позволяет проводить комплексную оценку эффектов от использования РИД для предприятий, объединенных в рамках единой производственно-технологической цепи или кластера. Анализ формул позволяет сделать вывод о том, что совокупный эффект от

использования РИД является функцией от варианта участия в создании и использовании РИД предприятия или группы предприятий химической промышленности и варианта передачи прав на РИД.

Поэтому процесс принятия решений относительно распределения продуктов цифровизации, выраженный функцией предполагаемого подхода по управлению процессами цифровизации химической промышленности, предстает в качестве решения оптимизационной задачи по выбору вариантов разработки и регистрации РИД, а также метода или способа их дальнейшего использования, гарантирующего для всех участников процесса цифровизации максимальный эффект отдачи от затрат и вложений в продукты цифровизации.

Именно в таком методическом дополнении, основанном на проведенных математических расчётах и анализе законодательства, доказательстве и обосновании высокой степени влияния оценки эффектов по распределению РИД на оценку эффективности цифровизации химической промышленности, и состоит научно-практическая значимость данной статьи.

Список источников

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 №230-ФЗ // *КонсультантПлюс*. Доступно: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/ (дата обращения: 02.05.2020).
2. Дегтярёва В.В., Дуненкова Е.Н. Анализ нормативной базы цифровой экономики: реализация федерального проекта «Нормативное регулирование цифровой среды». Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика: Smart Nations: экономика цифрового равенства // *Материалы III Международного научного форума. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Государственный университет управления*. Москва, 2020, с. 321-330.
3. Кулясова Е.В. Организационно-экономический механизм цифровизации химической промышленности // *Путеводитель предпринимателя*, 2019, вып. XLII, с. 127-135.
4. Кулясова Е.В. Перспективы цифровизации химических предприятий Российской Федерации // *Экономика и управление: проблемы, решения*, 2018, т. 3, no. 12, с. 145-151.
5. Кулясова Е.В. Модель взаимосвязи эффектов от использования продуктов цифровизации в промышленности // *Ученые записки Российской академии предпринимательства*, 2019, т. 18, no. 3, с. 89-97.
6. Тинякова В.И., Фомин Р.В. Методические аспекты систематизации и оценки факторов цифровизации российской экономики, воздействующих на модернизацию региональной социально-экономической политики // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2020, no. 4, с. 163-175.
7. Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204 / Информационно-правовой портал Гарант. Доступно: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (дата обращения: 30.04.2020).
8. Цифровая экономика 2019 // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Доступно: <https://www.hse.ru/data/2018/12/26/1143130930/ice2019kr.pdf> (дата обращения: 20.04.2020).
9. Чесбро Г.У. Логика «открытых» инноваций: Новый подход к управлению интеллектуальной собственностью // *Российский журнал менеджмента*, 2004, no. 4, т. 2, с. 67-96.
10. Bryukhovetskaya S.V., Artamonova K.A., Gibadullin A.A., Ilminskaya S.A., Kurbonova Z.M. Management of digital technology

development in the national economy // *В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations*, 2020, с. 42018.

11. Lukmanova I., Kazanbieva A., As-tafyeva O., Ershova N., Danilochkina N., Zubeeva E., Prokofiev D. Criteria approach to assessing the business stability of

industrial and energy enterprises // *В сборнике: E3S Web of Conferences*, 2019, с. 02135.

12. Tinyakova V.I., Davnis V.V., Miroshnikov E.V., Chervontseva M.A., Proskurina I.Yu. Formation of the investment portfolio on the basis of adaptive-discrete model, considering globalization effects // *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 2019, vol. 8, no. 6 S2, pp. 1107-1111.

CERTAIN ASPECTS OF EVALUATING THE EFFICIENCY OF THE PROCESSES OF DIGITALIZATION OF THE CHEMICAL INDUSTRY

Kulyasov Nikolay Sergeevich¹, Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Prof.

Grinev Nikita Nikolaevich², Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Prof.

¹ State University of Management, Ryazan av., 99, Moscow, Russia, 109542; e-mail: nkulaysov@gmail.com

² D. Mendeleev University of Chemical technology of Russia, Miusskaya sq., 9, Moscow, Russia, 125047; e-mail: grinev.n@yandex.ru

Purpose: to reveal the methodological provisions of the author's approach to assessing the effectiveness of the digitalization processes of the chemical industry. *Discussion:* management of digitalization processes within the chemical industry is a complex complex multi-factorial process involving the use of various methodological approaches based on the analysis of a set of performance indicators. The approach considered in the article, based on the analysis of digitalization indicators at the macro, meso and micro levels, does not fully reflect the analysis and consideration of the effects of using the results of intellectual activity. *Results:* author's methodological additions and recommendations were developed to evaluate the effectiveness of the results of intellectual activity within the framework of processes for managing the digitalization of the chemical industry. This result has the following scientific potential: the application of these methodological provisions allows us to develop and describe recommendations for the distribution of effects from digitalization; choose the methods of participation and registration of relations in the framework of using the results of intellectual activity; identify further directions for the development of digitalization products and ways to participate in the distribution of effects from the results of intellectual activity; describe and demonstrate tools that can provide maximum effects from the use of the results of intellectual activity.

Keywords: digitalization, chemical industry, results of intellectual activity, performance evaluation.

References

1. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii (chast' chetvertaya) ot 18.12.2006 №230-FZ [Civil Code of the Russian Federation (part four) dated 12/18/2006 No. 230-F]. *Konsul'tantPljus* (In Russ.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/ (accessed: 02.05.2020).
2. Degtyaryova V.V., Dunenkova E.N. Analiz normativnoj bazy cifrovoj eko-

nomiki: realizaciya federal'nogo proekta «Normativnoe regulirovanie cifrovoj sredy». Shag v budushchee: iskusstvennyj intellekt i cifrovaya ekonomika: Smart Nations: ekonomika cifrovogo ravenstva [Analysis of the regulatory framework of the digital economy: implementation of the federal project «Normative regulation of the digital environment». Step into the Future: Artificial Intelligence and the Digital Economy: Smart Nations: The Economy of Digital Equality]. *Materialy III Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma. Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii, Gosudarstvennyj universitet upravleniya*. Moscow, 2020, pp. 321-330. (In Russ.)

3. Kulyasova E.V. Organizacionno-ekonomicheskij mekhanizm cifrovizacii himicheskoy promyshlennosti [Organizational and economic mechanism for the digitalization of the chemical industry]. *Putevoditel' predprinimatel'ya*, 2019, vol. XLII, pp. 127-135. (In Russ.)

4. Kulyasova E.V. Perspektivy cifrovizacii himicheskikh predpriyatij Rossijskoj Federacii [Prospects for the digitalization of chemical enterprises in the Russian Federation]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*, 2018, vol. 3, no. 12, pp. 145-151. (In Russ.)

5. Kulyasova E.V. Model' vzaimosvyazi effektov ot ispol'zovaniya produktov cifrovizacii v promyshlennosti [Model of the relationship of effects from the use of digitalization products in industry]. *Uchenye zapiski Rossijskoj Akademii predprinimatel'stva*, 2019, vol. 18, no. 3, pp. 89-97. (In Russ.)

6. Tinyakova V.I., Fomin R.V. Metodicheskie aspekty sistematizacii i ocenki faktorov cifrovizacii rossijskoj ekonomiki, vozdeystvuyushchih na modernizaciyu regional'noj social'no-ekonomicheskoy politiki [Methodological aspects of the systematization and evaluation of digitalization factors of the Russian economy, affecting the modernization of regional socio-economic policy]. *Sovremennaya eko-*

nomika: problemy i resheniya, 2020, no. 4, pp. 163-175. (In Russ.)

7. Decree of the President of the Russian Federation «On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024» dated 05/07/2018 No. 204 Informacionno-pravovoj portal Garant. (In Russ.) Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (accessed: 30.04.2020).

8. Digital Economy 2019. Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «Vysshaya shkola ekonomiki» (In Russ.) Available at: <https://www.hse.ru/data/2018/12/26/1143130930/ice2019kr.pdf> (accessed: 20.04.2020).

9. Chesbro G.U. Logika «otkrytyh» innovacij: Novyj podhod k upravleniyu intellektual'noj sobstvennost'yu [The Logic of Open Innovation: A New Approach to Intellectual Property Management]. *Rossijskij zhurnal menedzhmenta*, 2004, no. 4, vol. 2, pp. 67-96.

10. Bryukhovetskaya S.V., Artamonova K.A., Gibadullin A.A., Ilminskaya S.A., Kurbonova Z.M. Management of digital technology development in the national economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations*, 2020, pp. 42018.

11. Lukmanova I., Kazanbieva A., Astafyeva O., Ershova N., Danilochkina N., Zubeeva E., Prokofiev D. Criteria approach to assessing the business stability of industrial and energy enterprises. *E3S Web of Conferences*, 2019, p. 02135.

12. Tinyakova V.I., Davnis V.V., Miroshnikov E.V., Chervontseva M.A., Proskurina I.Yu. Formation of the investment portfolio on the basis of adaptive-discrete model, considering globalization effects. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 2019, vol. 8, no. 6 S2, pp. 1107-1111.