

**Алинов М.<sup>1</sup>, Скакова А.А.<sup>2</sup>, Тастамбек К.Т.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

<sup>2</sup>НИИ проблем экологии, Казахстан, г. Алматы

\*e-mail: amxeconom@mail.ru

## **ФАКТОРЫ СИНЕРГИИ ЭКОЛОГИИ ОТ ЭКСПО-2017**

В обзорной статье рассмотрены результаты и синергетический эффект для сферы экологии Казахстана прошедшей международной выставки ЭКСПО-2017 «Энергия будущего». Значимость и международный масштаб ЭКСПО подтверждают участие 115 стран и более 20 международных организаций и демонстрация 193 передовых технологий со всего мира. Большинство проектов, посвященных технологиям зеленой энергетики, так или иначе были причастны к факторам экологического влияния выбросов традиционной углеводородной энергетики. Для получения лучшего эффекта результаты анализа структурированы по семи факторам, оказывающим влияние на экологию: глобальный и международный; экологии и экологической безопасности; энергии будущего; инновационных технологий; инвестиции и бизнеса; развития экологии регионов; науки и образования. Обобщенные факторы зарубежной практики в разрешении современных проблем экологии, по мнению авторов, дадут новый импульс в научных и технических исследованиях в Казахстане. Прежде всего, важны представленные на ЭКСПО зарубежные проекты, связанные со снижением парниковых газов в результате замещения углеводородной энергетики возобновляемыми источниками энергии и энергоэффективными технологиями в широких отраслях производства и экономики. Среди лучших практик можно назвать инновационные технологии по зеленой энергетике, новых материалов, органического сельского хозяйства, переработки и рециклинга отходов, очистке природных ресурсов. По завершению ЭКСПО специальной экспертной комиссией были отобраны 170 проектов различных стран, которые будут в дальнейшем применены на практике в различных секторах производства и бизнеса, а также в сфере науки и образования.

**Ключевые слова:** ЭКСПО-2017, экология, синергия, энергия будущего, зеленые технологии, наука и образование.

Alinov M.<sup>1</sup>, Skakova A.A.<sup>2</sup>, Tastambek K.T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

<sup>2</sup>Scientific-Research Institute of Ecology, Kazakhstan, Almaty

\*e-mail: amxeconom@mail.ru

## **Factors of ecology synergy from EXPO-2017**

In the review article, the results and synergetic effect for the sphere of ecology of Kazakhstan of the last international exhibition EXPO-2017 «Energy of the future» are considered. The significance and international scope of EXPO are confirmed by the participation of 115 countries and more than 20 international organizations and demonstration of 193 advanced technologies from around the world. Most of the projects devoted to green energy technologies, one way or another were involved in the environmental impact of emissions of traditional hydrocarbon energy. To obtain a better effect, the analysis results are structured according to seven factors influencing the environment: global and international; ecology and ecological safety; the energy of the future; innovative technologies; investment and business; development of ecology of regions; science and education. The generalized factors of foreign practice in solving modern environmental problems, according to the authors, will give new impetus to scientific and technical research in Kazakhstan. First of all, important are the foreign projects presented at the EXPO related to the reduction of greenhouse gases as a result of replacing hydrocarbon energy with renewable energy sources and energy efficient technologies in a wide range of industries

and economies. Among the best practices are innovative technologies for green energy, new materials, organic agriculture, waste recycling and recycling, and the purification of natural resources. At the end of the EXPO, 170 projects of various countries were selected by a special expert commission, which will be further applied in practice in various sectors of production and business, as well as in science and education. **Keywords:** EXPO-2017, ecology, synergy, energy of the future, green technologies, science and education

**Key words:** EXPO-2017, ecology, synergy, energy of the future, green technologies, science and education.

Алинов М.<sup>1</sup>, Скакова А.А.<sup>2</sup>, Тастамбек Қ.Т.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

<sup>2</sup>Экология мәселелері ҒЗИ, Қазақстан, Алматы қ.

\*e-mail: amxeconom@mail.ru

### ЭКСПО-2017-нен экология синергиясының факторлары

Бұл мақалада ЭКСПО-2017 халықаралық көрмесінің «Болашақ энергиясы» Қазақстанның экология саласындағы нәтижелері және синергетикалық әсері қарастырылады. ЭКСПО-ның маңыздылығы мен халықаралық ауқымы әлемнің 115 елінің және 20-дан астам халықаралық ұйымдардың қатысуымен және 193 озық технологияларының көрсетілуімен расталады. Жасыл энергетикалық технологияларға арналған жобалардың басым бөлігі, бір жағынан, дәстүрлі көмірсутегі энергиясының шығарындыларына қоршаған ортаға әсер етті. Жақсы нәтиже алу үшін талдау нәтижелері қоршаған ортаға әсер ететін жеті факторға сәйкес құрылымдалған: жаһандық және халықаралық; экология және экологиялық қауіпсіздік; Болашақтың энергиясы; инновациялық технологиялар; инвестициялық және бизнес; өңірлер экологиясын дамыту; ғылым және білім. Авторлардың пікірінше, заманауи экологиялық проблемаларды шешудегі шетел тәжірибесінің жалпылама факторлары Қазақстанда ғылыми-техникалық зерттеулерге жаңа серпін береді. Ең алдымен, ЭКСПО-да ұсынылған шетелдік жобалар көмірсутекті энергияны жаңартылатын энергия көздерімен алмастыру және парниктік газдардың азаюына байланысты көптеген салалар мен экономикалардағы энергия тиімді технологиялары болып табылады. Ең озық тәжірибелердің қатарында жасыл энергетикаға, жаңа материалдарға, органикалық ауыл шаруашылығына, қалдықтарды қайта өңдеуге және қайта өңдеуге, табиғи ресурстарды тазартуға арналған инновациялық технологиялар табылады. ЭКСПО аяғында әртүрлі елдердің 170 жобасы арнайы сараптама комиссиясы тарапынан іріктеліп алынды, ол өндірістің және бизнестің түрлі салаларында, сондай-ақ ғылым мен білім беруде қолданылатын болады.

**Түйін сөздер:** EXPO-2017, экология, синергия, болашақтың энергиясы, жасыл технологиялар, ғылым және білім.

### Введение

Значимость прошедшей международной выставки ЭКСПО-2017 «Энергия будущего» для Казахстана определяется не только проектами, связанными с новыми источниками и технологиями энергетики, но и многими сферами, так или иначе технологически связанными с энергетикой. К числу таких сфер следует отнести экологию и охрану окружающей среды. Большинство проектов, экспонированных на выставке страны мира, не ограничивались энергетическими и технологическими эффектами, они рассматривали сопутствующие экологические факторы от традиционной углеводородной энергетики. Например, Международным агентством по возобновляемым источникам энергии (IRENA) был презентован доклад, где указываются следующие результаты исследований: рост доли в мире возобновляемой энергетики в два раза обеспечит

ежегодное снижение выбросов CO<sub>2</sub> в объеме 8,4 гигатонн до 2030 года (IRENA 2016).

*Глобальный и международный фактор.* Глобальный характер экологической и энергетической безопасности признан Стратегией Казахстан-2050 в числе десяти мировых вызовов XXI века (Назарбаев Н.А. 2013). Известно также, что программа Партнёрства «Зелёный Мост», инициатором которой является Казахстан, единственная глобальная экологическая инициатива, которая вошла в итоговые документы «Рио+20» (Есекиной Б.К., 2010). Также глобальная угроза климату планеты признана Конвенцией Парижского Саммита по климату 2015 года, обратившая внимание на необходимость эффективного и своевременного реагирования на срочную угрозу изменения климата на основе наилучших имеющихся научных знаний (Есекиной Б.К., 2016). Именно на этих постулатах построено большинство проектов и науч-

ных исследований, представленных на ЭКСПО из различных стран.

О заинтересованном участии и продвижении современных экологических парадигм свидетельствует присутствие на ЭКСПО более 20 авторитетных международных институтов, среди них Программа развития ООН (ПРООН), Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Устойчивая энергетика для всех (SE4ALL), Энергетическая хартия и др.

По мнению Президента РК Н.А. Назарбаева, «Казахстан упрочил свой имидж в качестве динамично развивающегося государства в евразийском регионе. Феномен EXPO способствовал продуктивному и интенсивному взаимодействию науки, бизнеса и общества. Благотворно сказался на развитии взаимопонимания и доверия между странами и народами. Энергия будущего – это одна из глобальных насущных тем современности, волнующая всё человечество. Выставка стала символическим мостом для передовых идей и технологий в этой сфере». В ЭКСПО приняли участие 115 стран и более 20 международных организаций» (<http://24.kz/ru/news/top-news/item/195775-prezident-rk-prinyal-uchastie-v-tseremonii-zakrytiya-expo-2017>).

*Фактор экологии и экологической безопасности.* Науке известно, что с начала промышленной революции концентрация диоксида углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) на поверхности планеты увеличилась втрое. При этом, выбросы промышленности составляют 40 % от общего объема мировых выбросов  $\text{CO}_2$ , что является значительным фактором, способствующим изменению климата и глобальному потеплению (IRENA 2015c). В последние десятилетия всемирные выставки ЭКСПО стали переключаться с технологических вопросов на проблемы экологии и взаимодействия человека с природой: «Экспо-1998» в Лиссабоне с тематикой «Океаны – наследство будущего», «Экспо-2000» в Ганновере – «Человек, природа, технологии», «Экспо-2005» в Нагое – «Мудрость природы», «Экспо-2008» в Сарагосе – «Вода и сбалансированное развитие», «Экспо-2010» в Шанхае – «Лучший город – лучшая жизнь».

Тема «Энергия будущего» дала возможность раскрыть богатейший потенциал для инноваций и продемонстрировать миру беспрецедентный до этого объем научных экологических разработок. Это коснулось и энергетических изобретений, и

так называемых «зеленых» товаров, которыми будут пользоваться люди в предстоящем времени. Это товары и услуги, способствующие улучшению окружающей среды, плодородию земель, энергоэффективности, ресурсосбережению, использованию отходов, улучшению здоровья и работоспособности, очищению организма. Внедрение возобновляемой энергии в соответствии с дорожной картой IRENA обеспечит ежегодное снижение выбросов  $\text{CO}_2$  в объеме 8,4 гигатонн до 2030 года (IRENA 2016).

Многие страны, участники ЭКСПО принимают дополнительные добровольные обязательства по снижению выбросов парниковых газов, увеличению использования возобновляемых источников энергии или даже отказу от углеводородного топлива (Швеция, Исландия). Например, США поставили задачу к 2035 году 80% производимой в стране электроэнергии получать экологически чистым путём. Великобритания приняла обязательства по сокращению выбросов парниковых газов (ПГ) на 34% к 2020 г. и на 80% к 2050 г. Ряд стран мира приняли добровольные экологические обязательства снижения климатических загрязнений и развития зелёных отраслей до 2020-2050 гг. – США, Великобритания, Китай, Норвегия, Южная Корея, Австралия и др. (МЭА, 2015 год). Кроме того, некоторые страны приняли решение постепенно отказаться от ядерной и углеводородной энергетики. Швеция до 2020 г. собирается стать первым в мире государством, отказавшимся от углеводородного топлива. Все эти новейшие тренды и практики, демонстрируемые на площадке ЭКСПО, стали не только ориентиром для развития Казахстана, но и конкретными проектами для практического применения. Так, РГП «Казгидромед» принял решение применять автоматические датчики качества атмосферного воздуха, которые презентовала на ЭКСПО финская компания Vaisala Group, осуществляющая измерения концентраций в автоматическом режиме шести загрязняющих веществ: диоксидов азота и серы, оксид углерода, озон, специфичных взвешенных частиц.

На площадке ЭКСПО исследователи, эксперты и менеджеры мировых энергетических компаний обсуждали весь спектр проблем, связанных с изменением климата, глобальной экологии в связи трансформацией структуры энергетики будущего, в том числе прогрессу в достижении целей Парижского соглашения; изучению и оценке воздействия глобальных экологических изменений и их влияния на ресурсы и средства к существованию людей в Центральной Азии.

Фактор энергии будущего. Согласно анализу международного энергетического агентства (МЭА), по мере роста населения, повышения уровня жизни и роста потребления ожидается увеличение общего спроса на энергию на 21% к 2030 году. При этом возобновляемые источники энергии и энергоэффективность вместе должны будут обеспечить три четверти сокращений выбросов, необходимых для достижения глобальных целевых показателей в области климата к 2050 году (МЭА, 2015 год). По тематике и приоритетам «Экспо – 2017» для Казахстана стал катализатором перехода к «зеленой» и энергоэффективной экономике. При этом энергоэффективность – это значит меньшие траты на коммунальные услуги; для страны – экономия ресурсов, прежде всего экспортного сырья, и высокая производительность промышленности; для экологии – ограничение выбросов в атмосферу парниковых газов; для энергокомпаний – снижение затрат на топливо и на дорогостоящее строительство. «Зеленые» технологии для населения – светодиодное освещение, пиролизные печи, солнечные коллектора и панели, «ветряки» 5-10 кВт/ч, автоматизированные тепловые пункты, датчики движения, капельное орошение, солнечные биовегетарии и т.д.

По статистике, энергоемкость экономики Казахстана превышает среднемировые показатели в 2,3 раза (Есекиной Б.К., 2010).

На ЭКСПО Международным агентством по возобновляемым источникам энергии (IRENA) представлены стратегические траектории мирового развития возобновляемых источников энергий (ВИЭ): более 170 стран уже обозначили целевые показатели в области ВИЭ, прогнозируется к 2030 году удвоить долю ВИЭ и довести до 36%. При этом, автономные и экологичные миниэнергосистемы на базе возобновляемых источников уже снабжают электричеством порядка 90 млн. человек (Bloomberg New Energy Finance, 2016).

Огромный интерес вызвал уникальный проект крупнейшей в мире солнечной электростанции в Дубае (ОАЭ), мощностью 700 мегаватт (IRENA (2016a forthcoming). Здесь настолько динамично развивается «чистая» энергетика, что 2050 году их доля составит 75% в электрогенерации. Большой интерес представлял китайский павильон. Китай, занимая второе место в мире по выбросам CO<sub>2</sub>, сегодня доминирует по темпам и объему строительства солнечных и ветровых установок (Bert Scholtens 2017: 500-505,

Mohammad Hossein Jarrahi 2017: 469-483, Justin Donhauser 2016: 67-76).

Казахстан имеет огромный потенциал возобновляемых источников энергии (около 1 триллиона кВт/ч). Потенциал солнечной энергетики – 2,5 миллиарда киловатт часов в год. Потенциал малых ГЭС – 8,0 млрд. кВт/ч, геотермальных тепловых водных ресурсов Казахстана при использовании тепловых насосов составляет 4300 МВт. Велики запасы природного газа (3,7 трлн. м<sup>3</sup>), шахтного метана (не менее 0,7 трлн куб м). Исходя из этого, Казахстан имеет Стратегию – достичь долю возобновляемых источников энергии в размере 30% в 2030 году и 50% в 2050 году, снизить энергоемкость ВВП к вдвое к 2050 г. В результате проведения выставки «Энергия будущего» Казахстану удалось сделать многое – исследовать стратегии, программы и технологии, направленные на развитие устойчивых источников энергии других стран, стимулировать использование возобновляемых источников энергии и показать посетителям необходимость их активного участия в освоении энергосберегающих и энергоэффективных технологий, участвовать в программах ресурсосбережения и т.д (W.B. Sherwin 2017: 948-963, Hanna L. Breet 2017: 392-395).

Например, экологически чистое производство дешёвого кремния из каменного угля вместо древесного, выпуск сверхчистых металлов для солнечной энергетики, «зелёная» и микро-волновая химия, продукция для электроники из бериллия. Республика обладает солидным потенциалом для создания эффективной солнечной энергетики на основе кремниевых, теллуридо-сульфида-кадмиевых, арсенид-галлиевых и перспективных германиевых разработок (Nico Eisenhauer 2017: 1-7, J.N. Popp 2017: 84-93).

Фактор инновационных технологий. «Для нас ЭКСПО должен стать мегапроектом, выгоду от которого получит каждый регион. Это даст мощный импульс инновационному развитию страны. Все, что будет построено в Астане для ЭКСПО 2017, станет лабораторией, научным парком, для внедрения новых технологий по всему Казахстану. ЭКСПО-2017 представляет собой огромный шанс сделать поворот в сторону не только «зеленой экономики», но и третьей индустриальной революции» (<http://24.kz/ru/news-expo-2017>).

Для внедрения ведущих зарубежных технологий на ЭКСПО в экономику страны отобрано 105 технологий таких стран, как Австрия, Германия, Нидерланды, Россия, Финляндия и дру-



гие. Они разделены по четырем направлениям: нефть и газ – 27 технологий; угольная и атомная промышленность – 5 технологий; электроэнергетика, энергосбережение и ВИЭ – 44 технологий; экология, в том числе управление отходами, водоочистка, контроль над качеством воздуха – 29 технологий. Из 105 технологий в детальной проработке находятся 42 у 9 отечественных компаний, 14-ю технологиями занимаются 2 университета и 12-ю проектами уже занимаются 2 акимата.

На территории выставки ЭКСПО уже открылся уголок Кремниевой долины, который основан на основе договоров сотрудничества казахстанского холдинга «Зерде» и компаний Cisco, SAP, ORACLE. Основная задача проекта заключается в демонстрации решения партнеров по цифровизации экономики Казахстана, а также зарубежных практик ([inform.kz](http://inform.kz) <http://www.inform.kz/ru/> -kremnievoy-doliny).

Среди технологий, которые были приняты в Казахстане после проектов ЭКСПО, можно назвать «зеленые» автомобили. Несколько стран, в том числе США, Германия, Китай, демонстрировали автомобили с электродвигателями как будущие модели. Во Франции уже к 2040 году планируют запретить бензиновые и дизельные автомобили. Уже выпущена первая модель компании «Азия Авто» в Усть-Каменогорске совместно южнокорейским КИА. В рамках пилотного проекта по организации инфраструктуры для электротранспорта в Алматы и Астане до конца года будут установлены 100 быстрозарядных ЭЗС (Tendai Chitewere 2017: 117-123, Diana M. Proctor 2017: 421-432).

Исходя из благоприятных природно-климатических условий Казахстана, большой интерес проявлен к технологиям органического сельского хозяйства. В нашей стране площадь сельскохозяйственных земель, на которых используются минеральные удобрения, составляет только 1,5-4 % от общей площади. Для сравнения – Швейцария, которая считается самой экологически чистой страной в Европе, может сертифицировать по органике только около 10% своей территории. Другой востребованной «зеленой» технологией стала биоэнергетика (IRENA 2014 с). **Продемонстрированная в павильоне Таиланда технология показала несомненные преимущества использования сельскохозяйственных отходов и остатков для возобновляемых источников энергии с добавленной стоимостью, что не только способствует реализации энергетической стратегии, но также поможет нашим местным фермерам.**

*Так, для железнодорожных компаний могут представить интерес экологичные энергогенерирующие шпалы, представленные итальянскими технологами. Инновационный и экологичный вид железнодорожной шпалы из бетона и переработанного пластика производит чистую электроэнергию с помощью интегрированных электрических модулей (Margaret J. Grose 2014: 69-78, Patrick Bigger 2017: 13-22).*

**Фактор инвестиций и бизнеса.** Проведение ЭКСПО – свидетельство приверженности республики к переходу на экологически чистые технологии – это неоспоримый вывод. Исходя из этого стало очевидным, что вектор инвестиционных потоков отныне направлен именно на эти технологии. Например, стало известно, что Европейский банк реконструкции и развития выделит до 250 млн. долларов на проекты в области возобновляемых источников энергии в Казахстане. По заявлениям Министерства энергетики республики к развитию ВИЭ в Казахстане будут привлекаться крупнейшие компании мира – «Аква Пауэр», «Шелл», «Эни-Аджив», «Дженерал Электрик», а также компании Китая. Например, на ЭКСПО итальянские энергетики презентовали казахстанским инвесторам проекты, позволяющие превращать мусор в энергию и тем самым улучшать экологию, а также экономить на счетах на электричество. Всего итальянские ученые представили более 10 инвестиционных проектов для дальнейшего применения в Казахстане. Каждый из запатентованных проектов уникален только своей технологической составляющей, но и экологической ориентированностью, среди них такие как: технология переработки и использования биомассы из выбросов; беспламенное сгорание кислорода вырабатывает недорогую электроэнергию на низкосортном топливе и т.д. Кроме того, итальянской компанией Bionet srl подписан меморандум об инвестировании 45 млн. евро в производство биоэнергии из пластика в Казахстане (Krithika Srinivasan 2016: 125-128, Mark Sagoff 2017: 64-69).

За три месяца выставки неоднократно высказывались мнения от представителей бизнеса: «Может, мы не в то деньги вкладываем? Нефть не стабильна, строительный рынок еще более не стабилен, может, пора технологиями заняться?». По заключению организаторов выставки, даже, если десяток хотя бы средних технологичных компаний под впечатлением от ЭКСПО будут созданы в РК, то это будет самый большой успех.

Привлечение в Казахстан «зеленого» финансирования планируется за счет средств Зеленого

климатического фонда ООН. Кроме того, стало ясным, как решать задачи трансформации энергетического сектора, перехода к «зеленому» бизнесу, трансферту и адаптации зеленых технологий и лучших практик. Развитие зеленых финансов будет возможно за счет создаваемого на базе EXPO-2017 Международного центра «Зеленых технологий».

Например, известная в Казахстане компания ЕврАзияГрупп (ERG) после выставки выразила желание построить газовую электростанцию в Южно-Казахстанской области. При этом инвесторы исходят из того, что на юге республики сосредоточены большие запасы природного газа, также газовая энергия является экологически чистой и относительно недорогой. Компании United Green и «Байконур Солар» подписали Мандатное письмо с Европейским банком реконструкции и развития по строительству солнечной электростанции в Кызылординской области мощностью 50 МВт. Помимо этого, подписано Соглашение о финансировании проекта «Строительство ветровой электростанции «Астана ЭКСПО-2017», мощностью 100 МВт в Акмолинской области между ТОО «ЦАТЭК Green Energy», Банком развития Казахстана и АО «БРК-Лизинг». Таким образом, подписаны соглашения в среднем на 700 МВт возобновляемых мощностей.

*Фактор развития экологии регионов.* Из 105 технологий, отобранных на ЭКСПО, 12-ю проектами уже занимаются регионы. Например, в Астане будут применены 16 «зеленых» технологий, в частности, будет построен бизнес-центр по стандартам зеленого строительства международной системы LEED и инновационным технологиям, демонстрированным на ЭКСПО. В здании будут использованы технологии зеленой кровли, удерживающей тепло, системы водосбережения с экономией воды до 92%. Кроме того, будут установлены солнечные батареи и зарядные станции для электромобилей. Все эти технологии помогут инвесторам сэкономить расход энергии на 24% в год, что экономит 700 тыс. долларов ежегодно ([www.inform.kz/ru/-ekspo-2017-primenyat-v-astane](http://www.inform.kz/ru/-ekspo-2017-primenyat-v-astane)).

Для регионов Казахстана большой интерес представил проект региона Апулия, лидера Италии по возобновляемым источникам энергии, где ВИЭ вырабатывают 25% всей энергии. Кроме того, регион производит два раза больше энергии, чем потребляет. В регионе запатентованы более 10 проектов, которые могут представлять заинтересованность в Казахстане, такие как: тех-

нология переработки повторного использования биомассы из отходов; беспламенное сжигание кислорода низкосортного топлива. Для массового применения в городах и населенных пунктах может быть заимствован существующий проект модульной системы генерации и дистрибуции солнечной энергии Solarkiosk AG (Германия). Киоск на солнечных батареях может быть развернут в любом сете города и быть центром электроэнергии, интернета, спутниковой связи. Определенный интерес вызывает проект автономной микросети для высокогорных районов, представленный компанией Индии. Научный проект призван обеспечить жителей высокогорных поселений чистой и возобновляемой энергией солнца. Обобщающим фактором можно считать расчеты казахстанских экспертов, которые показывают, что до 2050 года преобразование в рамках зеленой экономики позволит увеличить ВВП Казахстана на 3% и создать более 500 тыс. новых рабочих мест (Joseph Clark 2017: 321-323, Stephanie Pincetl 2017: 381-391).

*Фактор науки и образования.* «Для нас ЭКСПО должен стать мегапроектом, выгоду от которого получит каждый регион. Это даст мощный импульс инновационному развитию страны. Все, что будет построено в Астане для ЭКСПО 2017, станет лабораторией, научным парком, для внедрения новых технологий по всему Казахстану» (Н.А. Назарбаев).

В рамках ЭКСПО проведен масштабный научный форум – Всемирный конгресс инженеров и ученых, на котором участвовали более 1000 делегатов из 50 стран мира, из них 300 зарубежных ученых. В числе докладчиков Лауреаты Нобелевских премий и Международной премии «Глобальная энергия», ведущие ученые и известные эксперты, ректоры университетов, руководители крупных энергетических компаний мира. Значение этого глобального форума трудно переоценить, поскольку мы, казахстанские ученые, увидели и узнали о главных приоритетах мирового развития в сфере зеленой энергетики и зеленых технологий, по каким форсайтным и критическим технологиям сегодня ведутся исследования учеными разных стран. Одним из знаменательных сторон конгресса был экологический тренд новейших энергетических технологий. Так или иначе, поиски безуглеродной энергетики в полной мере соответствуют целям снижения антропогенных выбросов в окружающую среду и снижения тем самым экологической нагрузки. В данном контексте вызывают интерес следующие исследования ученых-экологов разных стран:

исследование механизмов сокращения выбросов парниковых газов из Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова Сафонова Г. (Россия); научные труды профессора Калифорнийского университета в Сан-Диего Джон Маккартни (США); Сенатора по вопросам окружающей среды и городского развития, сопредседателя Партии зеленых Ральфа Фюкса (Германия), а также казахстанские исследования «Численное моделирование разлива нефти в Каспийском море», «Экологическая и продовольственная безопасность РК», «Влияние энергии землетрясений на биологические объекты сейсмически уязвимого региона Казахстана» и др. (Энергия будущего: Астана, Казахстан. 2017).

Министерством образования и науки РК были проанализированы идеи и проекты, представленные на ЭКСПО: выставку посетили представители 55 университетов со всего мира, проведено более 100 встреч и переговоров с представителями стран-участниц, подписаны девять меморандумов о сотрудничестве (<https://www.zakon.kz/4878778-sagadiev-rasskazal-ob-ideyah-i-proektah.html>). К примеру, КазНУ им. аль-Фараби договорился о проведении совместных научных исследований по разработке новых технологий по ВИЭ с университетом Латвии по исследованию новых перспективных материалов с партнерами из Венгрии, Чехии, Польши по трансферу технологии в области генерации электрической энергии, а также с представителями Франции, США – о сотрудничестве в сфере разработок по применению установок на основе термоэлектрических материалов.

Карагандинским государственным промышленным университетом совместно с германскими учеными в вузе создана группа, исследующая возможности применения энергосберегающего отопительного оборудования и «интеллектуальных» сетей электроснабжения.

Костанайским государственным педагогическим институтом Еркин Абиля из 105 энергоэффективных технологий EXPO 2017 10 проектов планируется внедрить в экономику области. В частности, университет сотрудничает с украинскими энергетиками в проекте по использованию солнечных батарей в виде жалюзи.

Изучены выставочные экспозиции всех стран, являющихся лидерами мировой научной деятельности в области возобновляемой энергии: ветровой, солнечной, геотермальной, гидроэнергетики, биоэнергетики и ядерной энергетики. Идеи, проекты, представляющие интерес для РК, разделены на три группы. Первое – научные идеи и коммерчески доступные инновации. Второе – технологии внедрения. Третье – образовательные методики, технологии».

Кроме того, в рамках послевыставочного использования материалов ЭКСПО-2017 в образовательном процессе учебных заведений предусматривается создание единого цифрового образовательного ресурса по научным материалам ЭКСПО по всем павильонам, контент которого будет размещен на доступных образовательных платформах в каждой школе. В него будут включены образовательные ресурсы как сельских, так и городских школ РК. Также планируется запустить национальный проект среди школ РК, называется Ecological Footprint (Экологический след). В рамках данного проекта предусматривается проведение олимпиады среди школ по определению влияния на экологию каждой конкретной школы.

### Заключение

Сформированная в результате анализа группа факторов, которые могут оказать благоприятное воздействие на экологическую сферу Казахстана. Лучшие зарубежные технологии могут быть инвестированы в те производства, где важно энергосбережение и энергоэффективность с одновременным снижением выбросов углеродной энергетики. Энергоэффективные технологии на основе возобновляемых источников энергии могут быть рекомендованы регионам Казахстана для последующего замещения существующей угольной энергетики. Наконец, большинство инновационных проектов и результатов исследований, продемонстрированных зарубежными участниками ЭКСПО, могут быть рекомендованы для развития и применения в сферах науки и образования.

### Литература

- 1 Источник: <http://24.kz/ru/news/top-news/item/195775-prezident-rk-prinyal-uchastie-v-tseremonii-zakrytiya-expo-2017>.
- 2 Bloomberg New Energy Finance and Lighting Global 2016, Off-grid Solar Market Trends Report 2016, Вашингтон, округ Колумбия.
- 3 Перспективы развития мировой энергетики на 2015 год, МЭА, Париж, Франция.

- 4 Возможности использования и внедрения механизмов «зеленого роста» в систему стратегического планирования РК / под. ред. Б.К.Есекиной. – Алматы, 2010 – 64 с. ISBN 978-601-278-243-1.
- 5 Источник: <http://24.kz/ru/news/top-news/item/195775-prezident-rk-prinyal-uchastie-v-tseremonii-zakrytiya-expo-2017>
- 6 [inform.kz http://www.inform.kz/ru/chto-predstavlyayet-astaninskiy-ugolok-kremnievoy-doliny\\_a3038579](http://www.inform.kz/ru/chto-predstavlyayet-astaninskiy-ugolok-kremnievoy-doliny_a3038579)
- 7 [inform.kz http://www.inform.kz/ru/16-zelenyh-proektov-ekspo-2017-primenyat-v-astane\\_a3067457](http://www.inform.kz/ru/16-zelenyh-proektov-ekspo-2017-primenyat-v-astane_a3067457)
- 8 Энергия будущего: инновационные сценарии и методы их реализации: материалы Всемирного Конгресса инженеров и ученых 19-20 июня, Астана, Казахстан. 2017 – Т.1. – 380 с. ISBN 978-601-06-4271-3.
- 9 Парижское климатическое соглашение: особенности и перспективы для Республики Казахстан/под ред. проф. Есекиной Б.К. – Астана, 2016. – 26 с.
- 10 IRENA. Second Volume of Remap 2030: Roadmap, a Renewable Energy, Abu Dhabi, UAE. 2016.
- 11 IRENA (2016a forthcoming), Second Volume of Remap 2030: a Renewable Energy Roadmap, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, UAE.
- 12 Global Bioenergy Supply and Demand Projections. A Working Paper for Remap 2030, Abu Dhabi, UAE. 2014.
- 13 Rethinking Energy: Renewable Energy and Climate Change, IRENA 2015, Abu Dhabi, UAE.
- 14 Назарбаев Н.А. Стратегия «Казахстан-2050»: Новый политический курс состоявшегося государства. Астана. 2013.).
- 15 Парижское климатическое соглашение: особенности и перспективы для Республики Казахстан/под ред. проф. Есекиной Б.К. – Астана, 2016. – 26 с.)
- 16 Bert Scholtens. Why Finance Should Care about Ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, Volume 32, Issue 7, July 2017, Pages 500-505
- 17 Mohammad Hossein Jarrahi, Sarah Beth Nelson, Leslie Thomson. Personal artifact ecologies in the context of mobile knowledge workers. *Computers in Human Behavior*, Volume 75, October 2017, Pages 469-483
- 18 Justin Donhauser. Theoretical ecology as etiological from the start. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Volume 60, December 2016, Pages 67-76
- 19 W.B. Sherwin, A. Chao, L. Jost, P.E. Smouse. Information Theory Broadens the Spectrum of Molecular Ecology and Evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, Volume 32, Issue 12, December 2017, Pages 948-963
- 20 Hanna L. Breet. Political-industrial ecology: Integrative, complementary, and critical approaches. *Geoforum*, Volume 85, October 2017, Pages 392-395
- 21 Nico Eisenhauer, Pedro M. Antunes, Alison E. Bennett. Priorities for research in soil ecology. *Pedobiologia*, Volume 63, July 2017, Pages 1-7
- 22 J.N. Popp, S.P. Boyle. Railway ecology: Underrepresented in science? *Basic and Applied Ecology*, Volume 19, March 2017, Pages 84-93
- 23 Tendai Chitewere, Janet K. Shim, Judith C. Barker, Irene H. Yen. How Neighborhoods Influence Health: Lessons to be learned from the application of political ecology. *Health & Place*, Volume 45, May 2017, Pages 117-123
- 24 Diana M. Proctor, David A. Relman. The Landscape Ecology and Microbiota of the Human Nose, Mouth, and Throat. *Cell Host & Microbe*, Volume 21, Issue 4, 12 April 2017, Pages 421-432
- 25 Margaret J. Grose. Gaps and futures in working between ecology and design for constructed ecologies. *Landscape and Urban Planning*, Volume 132, December 2014, Pages 69-78
- 26 Patrick Bigger, Benjamin D. Neimark. Weaponizing nature: The geopolitical ecology of the US Navy's biofuel program. *Political Geography*, Volume 60, September 2017, Pages 13-22
- 27 Krithika Srinivasan, Rajesh Kasturirangan. Political ecology, development, and human exceptionalism. *Geoforum*, Volume 75, October 2016, Pages 125-128
- 28 Mark Sagoff. Theoretical ecology has never been etiological: A reply to Donhauser. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Volume 63, June 2017, Pages 64-69
- 29 Joseph Clark, Samuel Stroope. Intergenerational social mobility and religious ecology: Disaggregating the conservative Protestant bloc. *Social Science Research*, In press, corrected proof, Available online 31 October 2017
- 30 Stephanie Pincetl, Joshua P. Newell. Why data for a political-industrial ecology of cities? *Geoforum*, Volume 85, October 2017, Pages 381-391

## References

- 1 «24.kz», 2017. <http://24.kz/ru/news/top-news/item/195775-prezident-rk-prinyal-uchastie-v-tseremonii-zakrytiya-expo-2017>.
- 2 Bloomberg New Energy Finance and Lighting Global report on solar energy market trends in 2016, (Washington, DC 2016).
- 3 Prospects for the development of world energy for 2015, (IEA, Paris, France, 2015).
- 4 Esekina B.K. «Opportunities for using and introducing mechanisms of «green growth» in the system of strategic planning of the RK» // – Алматы, ISBN 978-601-278-243-1 (2010).
- 5 «24.kz», 2017. <http://24.kz/ru/news/top-news/item/195775-prezident-rk-prinyal-uchastie-v-tseremonii-zakrytiya-expo-2017>
- 6 «Inform.kz», 2016. [http://www.inform.kz/en/chto-predstavlyayet-astaninskiy-ugolok-kremnievoy-doliny\\_a3038579](http://www.inform.kz/en/chto-predstavlyayet-astaninskiy-ugolok-kremnievoy-doliny_a3038579)
- 7 «inform.kz», 2017. [http://www.inform.kz/en/16-zelenyh-proektov-ekspo-2017-primenyat-v-astane\\_a3067457](http://www.inform.kz/en/16-zelenyh-proektov-ekspo-2017-primenyat-v-astane_a3067457)
- 8 Energy of the future: innovative scenarios and methods for their implementation: materials of the World Congress of Engineers and Scientists ISBN 978-601-06-4271-3. (2017): 380. (Astana)



- 9 Yekekina B.K. Paris Climate Regime: Features and Prospects for the Republic of Kazakhstan / Astana (2016), 26.
- 10 IRENA. The second volume of Remap 2030: road map, renewable energy, UAE. (2016): 167 (Abu Dhabi)
- 11 IRENA (2016a forthcoming), Second Volume of Remap 2030: a Renewable Energy Roadmap, International Renewable Energy Agency, UAE (2016): 192-197 (Abu Dhabi)
- 12 Global Bioenergy Supply and Demand Projections. A Working Paper for Remap 2030, UAE. (2014): 211-217 (Abu Dhabi)
- 13 Rethinking Energy: Renewable Energy and Climate Change, IRENA 2015, Abu Dhabi, UAE.
- 14 Nazarbayev NA Strategy «Kazakhstan-2050» The new political course of the state.» (2013): 217 (Astana)
- 15 Yekekina B.K. «Paris Climate Agreement: Features and Perspectives for the Republic of Kazakhstan» (Kazakhstan, Astana, November 3–5, 2016)
- 16 Bert Scholtens. «Why Finance Should Care about Ecology.» Trends in Ecology & Evolution (2017): 500-505
- 17 Mohammad Hossein Jarrahi, Sarah Beth Nelson, Leslie Thomson. «Personal artifact ecologies in the context of mobile knowledge workers.» Computers in Human Behavior. (2017): 469-483
- 18 Justin Donhauser. Theoretical ecology as etiologial from the start. Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences, (2016): 67-76
- 19 W.B. Sherwin, A. Chao, L. Jost, P.E. Smouse. Information Theory Broadens the Spectrum of Molecular Ecology and Evolution. Trends in Ecology & Evolution, (2017): 948-963
- 20 Hanna L. Breet. Political-industrial ecology: Integrative, complementary, and critical approaches. Geoforum, (2017): 392-395
- 21 Nico Eisenhauer, Pedro M. Antunes, Alison E. Bennett. Priorities for research in soil ecology. Pedobiologia, (2017): 1-7
- 22 J.N. Popp, S.P. Boyle. «Railway ecology: Underrepresented in science? Basic and Applied Ecology.» (2017): 84-93
- 23 Tendai Chitewere, Janet K. Shim, Judith C. Barker, Irene H. Yen. «How Neighborhoods Influence Health: Lessons to be learned from the application of political ecology.» Health & Place, (2017): 117-123
- 24 Diana M. Proctor, David A. Relman. «The Landscape Ecology and Microbiota of the Human Nose, Mouth, and Throat.» Cell Host & Microbe, (2017): 421-432
- 25 Margaret J. Grose. «Gaps and futures in working between ecology and design for constructed ecologies.» Landscape and Urban Planning, (2014): 69-78
- 26 Patrick Bigger, Benjamin D. Neimark. «Weaponizing nature: The geopolitical ecology of the US Navy's biofuel program.» Political Geography, (2017): 13-22
- 27 Krithika Srinivasan, Rajesh Kasturirangan. «Political ecology, development, and human exceptionalism.» Geoforum, (2016): 125-128
- 28 Mark Sagoff. Theoretical ecology has never been etiologial: A reply to Donhauser. Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences, (2017): 64-69
- 29 Joseph Clark, Samuel Stroope. «Intergenerational social mobility and religious ecology: Disaggregating the conservative Protestant bloc.» Social Science Research, In press, corrected proof, (2017): 310-316
- 30 Stephanie Pincetl, Joshua P. Newell. «Why data for a political-industrial ecology of cities?» Geoforum, (2017): 381-391