

УДК 37.014:504

## ЗЕЛЕНЫЙ ОФИС – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Тажибаева Тамара Лашкаровна, кандидат биологических наук, доцент, и.о. профессора кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию Казахского национального университета имени аль-Фараби

Сальников Виталий Григорьевич, доктор географических наук, профессор, декан факультета географии и природопользования Казахского национального университета имени аль-Фараби

Полякова Светлана Евгеньевна, кандидат географических наук, доцент, и.о. профессора кафедры метеорологии и гидрологии Казахского национального университета имени аль-Фараби

### Аннотация

*Разработана Концепция «зеленого офиса» университета, показана ее актуальность для устойчивого развития и зеленой экономики Казахстана. Рассмотрены история и мировой опыт организации «зеленых офисов», основные принципы и структура «зеленого офиса» современного университета. Представлены структура и функции научно-образовательного центра по внедрению принципов «зеленого офиса», современные принципы энергосбережения на основе «зеленого офиса». Предложен комплекс мероприятий по научному, учебно-методическому обеспечению «зеленого офиса» и распространению знаний в области «зеленых» инициатив.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** зеленый офис, устойчивое развитие, научно-образовательный центр, принципы энергосбережения, современный университет.

## GREEN OFFICE – THE BASIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MODERN UNIVERSITY

Tazhibayeva Tamara Lashkarovna, Candidate of Biology, associate professor, acting professor of UNESCO department of sustainable development of Al-Farabi Kazakh National University

Salnikov Vitaly Grigoryevich, Doctor of Geography, professor, dean of faculty of geography and environmental management of Al-Farabi Kazakh National University

Polyakova Svetlana Evgenyevna, Candidate of Geography, associate professor, acting professor of department of meteorology and hydrology of Al-Farabi Kazakh National University

### Abstract

*The Concept of "green office" of Universities, its relevance for sustainable development and green economy of Kazakhstan are developed. History and international experience of the organization of "green offices" as well as basic principles and structure of "green office" of modern University are considered. The structure and functions of the scientific and educational Center for implementation of the principles of "green office" and modern principles of energy saving on the basis of "green office" are provided. Action complex of scientific, educational methodically to providing "green office" and dissemination of knowledge in the field of "green" initiatives are offered.*

**KEYWORDS:** green office, sustainable development, scientific and educational center, principles of energy saving, modern university.

### Актуальность

Нарастающие глобальные угрозы, связанные с изменением климата, проблемами энергетической, водной и продовольственной безопасности, а также региональные конфликты требуют новых решений и интеграции усилий всего мирового сообщества [1].

В настоящее время глобальный мир столкнулся с необходимостью перехода на устойчивый инновационный путь развития, обеспечивающий сохранение развития общества во взаимодействии с окружающей средой в долгосрочной перспективе и защиту от кризисов в условиях негативных внутренних и внешних воздействий, следствием которых являются снижение качества образования и науки, неэффективность управления развитием. Пути преодоления этого нашли отражение в глобальной идее Конференции ООН по устойчивому развитию RIO+20 «Будущее, которое мы хотим», в основе, которой лежит концепция перехода стран к «зеленой экономике». Казахстан занимает активную позицию в вопросах обеспечения глобальной энергоэкологической безопасности, выработке стратегических механизмов перехода к «зеленой экономике» [2, 3]. Президентом Республики Казахстан Н.А. Назарбаевым выдвинута программа партнерства «Зеленый мост», которая направлена на усиление сотрудничества стран Европы, Азии и бассейна Тихого океана в целях перехода от нынешних, традиционных моделей социально-экономического развития мира к концепции «зеленого» роста, учитывающей наращивание «природного капитала» и ориентированной на экологические стандарты [4].

Необходимо стремиться к тому, чтобы Зеленый мост был не только между государствами, наукой, бизнесом, общественными институтами, но и между поколениями. Передовая молодежь должна объединиться на научно-образовательной платформе для успешного решения поставленных задач, а университеты стать научно-информационными и образовательными центрами, «точками роста» студенческих инициатив и молодежного движения в области зеленой экономики. Современные университеты должны взять на себя ответственность в продвижении идей по устойчивому развитию. И эта работа не одного университета, а работа университетов в содружестве и координации усилий. Необходимо проведение в университетах институциональных и общественных изменений, приводящих к созданию принципиально новых структур «зеленых офисов», генерирующих «зеленое развитие» через учебные программы, научные проекты, управление вузовской деятельностью на основе энерго- и ресурсосбережения, сбор и трансформацию отходов, развитие экопарков и экотуризма, экопросвещение и воспитание экологической культуры.

В этом отношении Казахский национальный университет имени аль-Фараби (КазНУ им. аль-Фараби) активно развивает международные связи и занимает лидерские позиции. Так КазНУ им. аль-Фараби стал первым университетом в стране и в регионе, вошедшим в программу United Nations Academic Impact (UNAI). КазНУ им. аль-Фараби активно участвовал в международных консультациях по программе действий для глобального

форума ООН RIO+20, где выступил одним из инициаторов отдельной панели по образованию для устойчивого развития с участием университетов Азии, Европы и Латинской Америки. КазНУ им. аль-Фараби одним из первых подписал Декларацию Университетов RIO+20 по продвижению устойчивого развития, создана виртуально-коммуникативная платформа «Green Bridge through Generation» [www.greenbridge.kaznu.kz](http://www.greenbridge.kaznu.kz). КазНУ им. аль-Фараби совместно с Колумбийским университетом активно работает в глобальной сети по устойчивому развитию MDP/Global Classroom. Он регулярно участвовал в международных форумах университетов стран Азии и Тихоокеанского региона и успешно провел III Форум Азиатских университетов «Евразийское разнообразие и роль университетов для устойчивого развития» в рамках VII Астанинского экономического форума, являющегося крупнейшей международной диалоговой площадкой для обсуждения и решения глобальных проблем. В настоящее время КазНУ им. аль-Фараби работает над развитием Регионального Хаба UNESCO на базе университета и многими другими проектами [5]. Выше перечисленное дало основание Казахскому национальному географическому обществу определить КазНУ им. аль-Фараби в качестве базового университета для внедрения принципов «зеленого офиса» в учебные заведения Казахстана.

В мировой практике именно через «зеленые офисы» идет реализация экологических программ. Чрезвычайно важно, чтобы основными проектоформирующими и активно действующими лицами таких «зеленых офисов» стали студенты, магистранты, молодые ученые, креативный потенциал которых сможет наиболее полным образом раскрыться при выполнении таких работ.

### **Концепция «зеленого офиса» современного университета Казахстана**

В глобализирующемся мире университеты готовят новое поколение молодых специалистов, производителей инновационных идей и интеллектуальной мысли. Это позволило накопить в современных исследовательских университетах огромный научный потенциал. Общество, основанное на Знаниях – важная ступень к устойчивому развитию мира. Велика роль университетов, как носителей «социального капитала» общества, формирующих не только профессиональные компетенции, но и жизненные ориентиры, определённое мировосприятие молодого специалиста. Решение экологических проблем Казахстана возможно только при развитии экологического образования населения.

Необходимость экологического образования как условие формирования экологической культуры общества закреплена в Экологическом кодексе Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.11.2014 г.) [6]. Очевидно, что

дефицит экологического воспитания и образования приводит к серьезным ошибкам в сферах производства, науки и общественной деятельности.

Развитие общества в направлении совершенствования экологического сознания – путь к устойчивому развитию.

«Зеленый офис» или эко-офис – это концепция разумного управления организацией, направленная на максимальное снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством рационального использования и экономии как ресурсов планеты, так и финансовых ресурсов учебного заведения.

Концепция «зеленого офиса» университета Казахстана разработана на основании анализа признанных передовых международных практик: Таллуарской декларации устойчивого развития, подписанной более 500 университетами и колледжами [7], Декларации RIO+20 по устойчивому развитию, Программы UNESCO образование для устойчивого развития; а также экологической деятельности зарубежных университетов и компаний [5].

#### **Актуальность разработки Концепции «зеленого офиса» для устойчивого развития и зеленой экономики Казахстана**

Странами мира активно разрабатываются стратегии выхода из кризисов, обеспечения экологической безопасности, ускоренного роста, устойчивого индустриально-инновационного развития, в которых используются различные индикаторы, индексы и показатели (индикатор жизнестойкости, индексы развития, социального самочувствия). Сегодня по долгосрочным планам работают многие успешные страны – Китай, Малайзия, Турция.

Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» закладывает основы для глубоких системных преобразований с целью перехода к экономике новой формации посредством повышения благосостояния, качества жизни населения Казахстана и вхождения страны в число 30-ти наиболее развитых стран мира по минимизации нагрузки на окружающую среду и деградации природных ресурсов [3].

Основными приоритетными задачами по переходу к «зеленой экономике», стоящими перед страной, являются:

- повышение эффективности использования природных ресурсов (водных, земельных, биологических и т.д.) и управления ими;
- модернизация существующей и строительство новой инфраструктуры;

- повышение благополучия населения и качества окружающей среды через рентабельные пути смягчения давления на окружающую среду;
- повышение национальной безопасности, в том числе водной безопасности [3].

Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев назвал устойчивое развитие «формулой выживания Человечества», обратив внимание на то, что «Казахстан будет страной, брэндом которого станет устойчивое развитие. Будущее свободной страны – в фундаментальном образовании и передовой науке» [8].

В своём послании народу Казахстана в 2014 году Президент страны Н.А. Назарбаев, специально отметил, что «по многим прогнозам, предстоящие 15–17 лет станут «окном возможностей» для масштабного прорыва Казахстана, что позволит улучшить качество жизни казахского народа и устойчивость развития страны в мировой среде [9].

Сейчас фундаментальные показатели развитости демонстрируют государства – участники Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). В неё входят 34 страны, производящие более 60-ти процентов мирового ВВП. Кандидатами на вступление в ОЭСР являются еще 6 стран – Бразилия, Китай, Индия, Индонезия, Россия и ЮАР. Все страны-участницы прошли путь глубокой модернизации, имеют высокие показатели инвестиций, научных разработок, производительности труда, развития бизнеса, стандартов жизни населения. Индикаторы стран ОЭСР с учётом их будущей долгосрочной динамики, это и есть базовые ориентиры пути в число 30 развитых государств планеты.

Поэтому, переход к устойчивому развитию, заявленный в начале 90-х годов XX века требует кардинальных преобразований, в центре внимания которых экологизация всех основных видов деятельности человечества, самого человека, изменение его сознания и созидание нового общества. Чтобы выжить и устойчиво продолжать развитие, необходимо изменить себя, и на это обратил внимание еще Н. Винер – один из основоположников кибернетики. «Мы столь радикально изменили нашу среду, – считал он, – что теперь для того, чтобы существовать в этой среде, мы должны изменить себя» [10]. Такие кардинальные изменения ценностных ориентаций связаны с необходимостью формирования коэволюционноноосферного сознания. Человек, обладающий ноосферным сознанием, своей основной характеристикой имеет, в первую очередь, направленность на кооперативное взаимодействие с природой и другими людьми. Он осознает принадлежность ко всему человеческому роду, осознает ответственность перед предками и потомками. Именно такое осознание выражает высшую степень разумности человека, и заключается в поддержании

здоровья человечества (физического, умственного, нравственного, социального), которое во многом зависит от здоровья природы, именно поэтому забота о здоровье биосферы является первейшим человеческим долгом, императивной целью человечества.

Понятно, что такие изменения произойдут не стихийно (ибо стихия в данной ситуации приведет лишь к катастрофе), а целенаправленно, осознанно, и главным механизмом управления переходом к устойчивому развитию может стать нравственный, гуманный разум всего объединенного человечества. Глобальное единение человечества на рационально разумной, максимально гуманизированной и экологизированной основе – это идея становления сферы разума (ноосферы) как качественно нового состояния цивилизации, предложенная в России еще В.И. Вернадским [11]. Вот почему концепции перехода к устойчивому развитию придается ноосферная направленность и предлагается на этой основе ноосферная концепция цивилизационного развития.

Наиболее благоприятной средой для апробации такого подхода, регенерации знаний, исследований и их трансферта через преподавание являются Университеты. Поэтому они выступают в качестве инструментов, которые преобразуют общество посредством интеллектуального развития, содействуют свободе мысли. Эта роль подразумевает социальную ответственность, которая включает в себя ответственность за устойчивое развитие и, в этом контексте, за окружающую среду.

Ключевая роль системы образования, и, следовательно, университетов, в экологической осведомленности, означает, что мы являемся свидетелями растущей интеграции экологических аспектов со множеством дисциплин, а также с системами управления. Но это не только вопрос реализации учебных программ. Данная стратегия влияет на университетскую жизнь во всей ее полноте. При этом формируется уверенность, что формируемые навыки и правила поведения могут быть экспортированы в остальную часть общества, особенно когда они подкрепляются просветительской и информационной кампаниями.

Университеты, таким образом, как представляется, имеют свою собственную ответственность, связанную с распространением экологической грамотности и предоставление механизмов решений конфликтов в этой области. Они призваны улучшить человеческую деятельность во взаимодействии с природной средой и обеспечить более рациональное использование природных ресурсов в контексте устойчивого развития

Это привело к появлению различных международных, национальных и региональных инициатив, которые в настоящее время реализуются с долгосрочной перспективой. Они

призваны мобилизовать ресурсы Организации Объединенных Наций и, в частности, ЮНЕСКО, МАБ программ, межправительственные конференции по экологическому образованию.

С другой стороны, вызовы XXI века требуют, чтобы этот научно-теоретический резерв получил реализацию в прямом сотрудничестве с практическим миром для решения востребованных задач – целей развития тысячелетия. В этом отношении вопросы устойчивого развития и необходимость решать целый комплекс экономических, социальных, экологических и прикладных проблем требуют нестандартных и неординарных подходов. И именно университеты нового поколения – «университеты третьего поколения» (в терминологии признанного теоретика современного образования J. Wissema) – объединенные в сеть единомышленников, способны решать эти насущные проблемы [5]. Ключевая роль таких университетов заключается в решении вызовов тысячелетия и проблем устойчивого развития, в интеграции теории и практики, мобилизации исследователей и практиков и продвижение креативного потенциала студенческой молодежи. Это не только учебные программы, эффективная вовлеченность университетов в жизнь и в решение проблем на уровне городов, регионов и стран, но и превращение университетов в центры интеллектуальной жизни – Smart Universities. И что не менее важно – практическое решение проблем устойчивого развития, через конкретные примеры, студенческие и университетские проекты, через бизнес Start-Ups и коммерческие и некоммерческие инструменты реализации инновационных проектов.

Деятельность КазНУ им. аль-Фараби осуществляется в рамках национальных инициатив и программ Казахстана, которые направлены на укрепление стабильности в регионе и развитие своего национального вклада в решение глобальных проблем, таких как устойчивое развитие. Инициативы и проекты КазНУ им. аль-Фараби разработаны именно в контексте политического и экономического курса Казахстана на укрепление стабильности в регионе и совместной работе со всеми заинтересованными сторонами по устойчивому развитию и переходу к стандартам зеленой экономики. Например, стратегические инициативы Казахстана, такие как «Зеленый Мост», предложенные на конференции ООН RIO+20, Астанинский Экономический Форум и развитие глобальной интеллектуальной площадки G-Global – получили международное признание и указывают на активную позицию правительства Казахстана в деле решения глобальных проблем [3–5].

Одним из наиболее актуальных проектов, призванных обеспечить снижение воздействия на окружающую среду без серьезных капитальных затрат представляется проект

под условным названием «Зелёный офис», основная цель которого – привлечь внимание общества и бизнеса к экологическим проблемам и показать, как каждый из нас может помочь природе, не выходя из университета.

«Зеленый офис» является одним из механизмов перехода в зеленой экономике, которая в свою очередь должна обеспечить устойчивое развитие как Казахстана, так и всего мирового сообщества (рис. 1).

Зеленый офис (или экологический, эко-офис) – комплексная программа, состоящая из технических и мотивационно-образовательных мероприятий, призванных помочь компаниям разработать внутреннюю экологическую политику и научиться бережно относиться к ресурсам университета.



Рис. 1. Роль «зеленого офиса» для устойчивого развития и перехода к зеленой экономике

С помощью довольно простых действий можно сократить использование природных ресурсов и внести свой посильный вклад в защиту окружающей среды. Результаты использования «зеленого офиса» помогут всем желающим снизить потребление энергии и ресурсов на содержание учебного заведения. А значит снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, прежде всего парниковых газов, которые являются главной причиной весьма актуальной сейчас проблемы глобального изменения климата.

### **История и мировой опыт организации «зеленых офисов»**

Мировое экологическое движение с каждым днем набирает свои обороты. Количество компаний, стремящихся к единению с природой, переходу на экологические стандарты не только в производстве продукции, но и своей повседневной деятельности, постоянно растет. Поэтому и была разработана единая концепция управления организацией, позволяющая снизить негативное влияние на окружающую среду. Она получила название «зеленый офис» и вносит существенный вклад в обеспечение устойчивого развития общества.

Впервые концепцию «зеленого офиса» опробовали еще в 70-х годах прошлого века. Ее история началась с глобального нефтяного кризиса. Напомним, что во время Октябрьской войны страны ОПЕК отказались поставлять нефтепродукты союзникам Израиля. Соответственно – крупнейшие компании США и Западной Европы оказались без



необходимого топлива. Вынужденные меры корпоративной экономии поддержали представители движения «хиппи» по всему миру. Именно они и стали главными носителями зарождающейся идеи «зеленого офиса» [12].

В документе Комиссии ООН по экономическому развитию «Наше общее будущее», опубликованному в 1987 г., премьер-министр Норвегии Гру Харлем Брунтланд предложила следующее определение зеленого офиса: «Зеленый офис – это философия управления организацией, позволяющая уменьшить негативное влияние деятельности компаний путем максимального сохранения ресурсов и энергии и оптимизации количества отходов в окружающую среду» [13].

Впоследствии, концепция сохранения ресурсов получила государственную поддержку во многих странах мира. В ее основе заложен принцип уменьшения количества отходов и сохранения ресурсов (рис. 2). Благодаря этому грамотный руководитель оптимизирует расходы своей компании и существенно поднимет ее имидж. Например, Гринпис России, стал одной из первых общественных организаций на территории СНГ, внедрившей «зеленые» принципы в работе своего московского представительства, что позволило сократить административные расходы на содержание офиса на 12 % [14].

Сегодня «зеленый офис» позволяет решить целый комплекс задач. Как правило, их разделяют на три направления:

- *экономическое* – экономит ресурсы компании;
- *экологическое* – снижает выбросы вредных веществ в атмосферу и улучшает переработку отходов;
- *социальное* – усиливает репутацию компании, ее имидж.

Все преимущества рационального экологического управления уже успели оценить такие организации как Intel, Schneider Electric, Johnson Controls, Google, Black Stone, КАМАЗ, Оптиком, UPECO и др. [15].



Рис. 2. Философия «зеленого офиса»

Ежедневно все большее число компаний Казахстана присоединяются к экологической концепции «зеленого офиса». Переход на «зеленые» стандарты считается правилом хорошего тона, улучшающим имидж компании в глазах клиентов и партнеров: Kagazy

Recycling, Carlsberg Казахстан( пивоваренная компания), Tetra Pak Казахстан, Стекольная компания «САФ», ТОО «Plast Technologie», ТОО «West dala» и другие.

Экономические и экологические выгоды «зеленого офиса» заключаются в снижении лишних расходов и бережном отношении к ресурсам. Наиболее популярным компонентом является уменьшение использования бумаги – от печати на «оборотках» до электронного документооборота – и сдачи макулатуры. Например, одна тонна макулатуры спасает 17 деревьев. Кроме того, бумага из вторсырья стоит дешевле свежих листов из древесины [16]. Всего одна энергосберегающая лампа экономит ежегодно около 100 кг угля и порядка 1000тенге на оплату электричества, а также на 270 кг снизить выбросы углекислого газа. Каждый заправленный картридж сокращает на 0,5-2 кг количество неразлагающихся отходов и сохраняет 2-3 литра нефти в недрах Земли [17]. Офис на 30 сотрудников может экономить от 80 000 тенге в месяц. Замена одноразовой посудой многоразовой, экономия бумаги, воды и электричества дают в масштабах года существенную экономию. Безусловно, выстроить в офисе интеллектуальную систему энергосбережения требует от 200 тысяч до 2 млн.тенге, но это все окупается за 1-3 года. Это не затраты, это – инвестиции.

Активная экологическая позиция компании улучшает ее имидж для общественности и потенциальных партнеров. Это позволяет расширять рынки сбыта и улучшать все внешние коммуникации. Ведь работать с ответственными людьми и компаниями – это приятно. Однако, чрезвычайно важно подготовить профессионально таких специалистов и привить им соответствующую культуру поведения.

В связи с этим остро возникла необходимость в распространении инициативы «зеленого офиса» в университеты, в стенах которых происходит формирование экологического сознания и стиля жизни будущих специалистов промышленных и иных компаний.

Большинство современных университетов имеет развитую инфраструктуру и обладают определенной территорией называемой кампусом, например, университетский городок-кампус. В связи с этим, понятие «зеленого офиса» для учебных заведений существенно расширяется и выходит за рамки отдельных административных помещений, учебных классов и аудиторий, преподавательских и лабораторий, баз практик, спортивных комплексов и залов, блока питания и других структурных подразделений. «Зеленый офис» университета следует рассматривать в комплексе учитывая все объекты его инфраструктуры.

### **Green Campus – «Зеленые кампусы» университетов мира**

Движение по переходу университетов на устойчивое развитие началось в 90-х гг. XX века и прошло через две революционные волны. В первую волну разрабатывалось видение и определялись потребности кампусов внедрить инновации для снижения воздействия на окружающую природную среду. Университетские городки представлялись застроенными энерго-эффективными зданиями, предоставляющими местное органическое питание для студентов и преподавателей, сеть велосипедных дорожек по всему кампусу и др.

В 90-е годы XX века университеты по всему миру экспериментировали с различными проектами «Green Campus» и появлялось все больше и больше успешных примеров. Однако, проблема состояла в том, что несмотря на то, что показатели значительно улучшались, университеты не достигали фундаментальной глубокой трансформации [18].

Многие университеты строили «зеленое здание» за один год, чтобы улучшить свои показатели, тем более что были введены рейтинги университетов по компоненту устойчивого развития. Однако, строительство одного здания, никак не влияло на систематические процессы и дизайн всех объектов в данном вузе. Другими словами, университеты быстро достигали целевых показателей проекта без институционализации лимитов по использованию энергии на один квадратный метр, к примеру. Другие университеты устанавливали огромные красочные контейнеры для сортировки отходов в кампусах и получая изолированные истории успеха, не имея при этом консолидированного общеузовского плана по сокращению и утилизации отходов.

В 2003–2004 гг. началась вторая волна экологического развития. Она характеризовалась большим давлением и участием общественности, а также структурой управления, обычно специальным комитетом, который состоит из преподавателей и студентов. Эти усилия были направлены на трансформацию университетского сектора от отдельных проектов, к устойчивому прогрессу с целью достижения более масштабных экологических целей. В течение этого периода были заложены важные шаги в относительно короткие сроки, как в Соединенных Штатах, так и за рубежом. Согласно опросу NWF, если в 2001 только 43 % респондентов имели некоторую форму письменного обязательства по решению вопросов устойчивого развития или стратегического управления, то уже к 2008 году их число составляло 65 % из 1068 вузов.

В 2001 году менее 2 % университетов имели комитеты по устойчивому развитию, а к 2008 году эта цифра достигла уже 50 % [19].

В 2007 году сектор американского высшего образования имел около 285 строительных проектов в стадии реализации, которые были сертифицированы в соответствии с USGBC (программу по строительству энергоэффективных зданий) [20].

В 2009 году 500 университетов участвовали в национальном конкурсе по переработке мусора Recyclemania, а университет-победитель показал 78% переработки.

В 90-х гг. XX века бытовало мнение, что переход университетов на «зеленую» практику является процессом дорогостоящим и, что это финансирование будет изъято из бюджета на преподавательскую или исследовательскую деятельность. Только сейчас приходит понимание того, что необязательно иметь огромное финансирование, и, что окупаемость наступает в гораздо более короткие сроки. Например, в Гарвардском университете, проекты по эффективному строительству, изменения процессов закупок и программы по изменению поведения, привели к 6 млн. годовым сбережениям по потреблению энергии и утилизации отходов.

Если в 2001 году только 9 % университетов-респондентов сказали, что сокращение расходов является основной движущей силой в переходе на зеленый кампус, то к 2008 году эта цифра достигла 24 %.

Несмотря на то, что 1 и 2 волны развития университетов были очень важными опорными точками, они не достигли ожидаемой глубины и широты необходимых реформ. Глобальные изменения происходят намного быстрее, чем движение «зеленых» университетов, которое так и не приобрело широкомасштабных трансформаций колледжей и университетов в модельные организации – пионеры устойчивого развития.

Далее, для повышения эффективности, движение «зеленых» кампусов должно теперь обратиться к управлению организационными изменениями и основывать свои стратегии на более продуманном понимании, как на самом деле функционируют университеты. Такой подход позволит понять безграничные возможности для повышения инновационных трансформаций и принятия системных подходов для управления «кораблем» и направления его к правильной цели.

Должны быть разработаны новые высшие звенья управления и матрицы процессов принятия решений, чтобы обеспечить эффективное взаимодействие между факультетами, кафедрами и исследовательскими центрами в одном кампусе, взявшем курс на устойчивость в своем развитии. Нужна модель принятия заинтересованности, ответственности и контроля, которая бы объединила проректоров, отделы кадров, ППС и другие подразделения в вузах в одно видение и цель.

Вузы должны понимать, что инвестируя в профессиональные кадры, которые будут координировать переход на «Green Campus», они получают результат, эффективность которого намного превзойдет вложенные средства.

Ниже приводятся самые успешные примеры «зеленых» университетов в разных странах мира.

*Princeton University (США)*. Основанный в 1746, университет имеет 180 зданий, 7 500 студентов в год, 1 100 ППС, 34 факультета и занимает площадь 2 023 413 м<sup>2</sup>.

Начало инициатив по переходу на «зеленый» кампус приходится на 2002 год, а создание офиса по устойчивости – на 2006. Выбранные приоритеты – снижение эмиссий CO<sub>2</sub>, экономия ресурсов, исследовательские проекты, вовлечение общественности

Вложения с 2008 года – 5,3 млн USD на экономию электроэнергии и проекты по снижению эмиссии, еще 45 млн USD были вложены с 2009 года по 2017 в рамках мастер плана по энергетике.

Результаты: экономия электроэнергии 1,7 млн USD в год и 10 000 тонн CO<sub>2</sub>; водопользование в общежитиях сократилось на 30 %, университет закупил на 29% меньше бумаги, чем в 2008 году, а 83 % закупленной бумаги было непервичного использования. Пересмотр учебных программ привел к повышению количества сертификации студентов по специальностям Экология на 300 %, а 50 предметов получили компонент устойчивого развития [21, 22].

*The University of New South Wales (Австралия)*. В университете ежегодно обучается 50 000 студентов из 120 стран мира. Приоритеты: изменение климата, эффективное использование ресурсов, исследовательские проекты, тесная работа с местным сообществом.

Вложения: 81, 6 млн USD

Результаты: 6-этажное здание ТЕТВ, которое в основном используется факультетом инженерного дела, получило 6 звезд (мировой лидер) от Комитета Экологических Строительств Австралии. В его лабораториях проводятся исследования по фотовольтным солнечным технологиям, чистым источникам энергии, смарт сетям, экономике энергетики и др. В здании установлен завод третьего поколения, который обеспечивает электричеством не только для само здание, но и близлежащие объекты [23].

*University of British Columbia (Канада)*. В университете ежегодно обучается 47 000 студентов на 14 факультетах.

Выбранные приоритеты: НИОКР, повышение экологичности инфраструктуры и деятельности университета, взаимодействие с общественностью, управление в вузе, вовлечение студентов.

Самое зеленое здание в Северной Америке с положительным балансом по энергозатратам, водопользованию и др.

Вложения: 37 млн USD

Результаты: университетское здание Center for Interactive Research on Sustainability является самым «зеленым» зданием в Северной Америке с позитивным расходом энергии, замкнутой системой водопользования, имеющим 100% доступ к дневному свету используется как платформа и лаборатория для тестирования технических параметров зданий и систем по строительству экологически устойчивых зданий.

Партнеры: Министерство Образования, Министерство Окружающей Среды, Фонд по Инновациям Канады, Национальный Исследовательский Комитет и др. [24].

*University of Nairobi (Кения)*. Единственный вуз в стране, предлагает студентам около 200 образовательных программ и имеет 7 кампусов.

Выбранные приоритеты включают в себя управление отходами, менеджмент энергетики, водопользования и экономичное использование ресурсов, вовлечение местного сообщества и студентов.

Политика по охране окружающей среды была разработана в 2009 году. Все подразделения университета вовлечены в исполнение политики [25, 26].

*Middle East Technical University (Турция)*. Университет расположен в 20 км от центра Анкары, в нем обучается более 25 500 студентов из 85 стран мира.

Выбранные приоритеты включают в себя: озеленение кампуса, тесное сотрудничество с местными жителями, университетский менеджмент, вовлечение студентов.

Результаты: Ежегодно студенты, ППС и выпускники высаживают 20 000 деревьев на территории кампуса, а университет и является ключевым исполнителем широкомасштабной программы по озеленению и ландшафтному планированию. Флора университета насчитывает 250 видов растений и поставляет в столицу страны чистый воздух. В строительстве зданий используются только местные строительные материалы. Ежегодно в университете проводится фестиваль по лесоразведению [27].

*Tongji University (Китай)*. Университет имеет 4 кампуса в общей площадью 1 501 281 м<sup>2</sup> и 420 зданий, где обучается 39 000 студентов.

Университет является национальным лидером и основал China Green University Network, которая состоит из 8 ведущих университетов и 2 исследовательских центров, а Tongji University является координатором.

Выбранные приоритеты: НИОКР (R&D), переход на зеленую инфраструктуру, взаимодействие с местным сообществом, университетское управление, вовлечение студентов.

Вложения: 1,3 млн USD на инновационную систему по управлению потребляемой энергией CEMS, 7 62 млн. USD на усовершенствование зданий.

Результаты: университет внедрил CEMS, которая позволяет мониторить использование энергии по всему университету, а по 182 зданиям – онлайн. Правительство КНР поручила университету разработать руководство по CEMS, которое в данный момент внедряется в 120 университетах по всей стране. Были разработаны 91 новый предмет с элементом устойчивого развития в учебном плане. Студенты разработали модельный бамбуковый дом на солнечных батареях, который победил на конкурсах в 2010 и 2011 годах [28].

Анализируя мировой опыт университетов Европы и США выделяем следующие «зеленые» инициативы институционального, научно-образовательного и социального характера:

- создание Центров устойчивого развития и коммуникации;
- разработка проектов по экологизации университетской жизни;
- проведение международных экологических акций «Clean-up day», «зеленых» фестивалей молодежи;
- экологичный «книготорг»;
- отдельный сбор отходов;
- организация велостоянок;
- экологически чистое питание, одежда и организация быта и многое другое.

Заслуживает внимания уникальный мировой опыт: Университета Индонезии, который в целях распространения экологических знаний в высших учебных заведениях мира создал рейтинговую систему UI Green Metric World University Ranking [29]; Университета Сантьяго, Испания, который реализует план устойчивого развития университетского кампуса [30]; Университета Ольденбурга, Германия, который разработал учебные программы (силлабусы) с учётом включения разделов по устойчивому развитию [31]; Университета Оксфорда,

который внедрил эффективную программу энергосбережения, в результате которой потребление электричества было снижено на 52 % [32], а также ряда других проектов (рис. 3).

На этапе вхождения в 3 волну экологического движения университетов, эпоху свободную от иррационального и бессознательного аспектов для перехода в организации с инновационными трансформациями, направляемые системными перспективами стоит острая необходимость в лидерах, имеющих трезвую, реалистичную и продуманную хватку, в то же время обладающими

смелостью и принимающими на себя ответственность исследовать новые пути направления энергии. В эту эпоху будет применен подход к системным изменениям для движения в правильном направлении.

Таким образом, Казахстан имеет уникальную возможность присоединиться к инициативам «зеленых» университетов сразу к 3 волне. Для этого нужна разработка общенациональной стратегии вузов по переходу на принципы «зеленой» экономики в рамках утвержденной Президентом страны концепции перехода к «зеленой» экономике, скоординированные действия на национальном, межинституциональном и институциональном уровнях [3].

КазНУ им. аль-Фараби, по примеру Tongji University в Китае может взять на себя роль лидера и разрабатывать методологические основы для других вузов Казахстана, а также координировать совместные действия по реализации принципов «зеленого офиса» в университетах.

Следует подготовить высокопрофессиональных специалистов в области «зеленых» технологий, которые смогут получить бесценный опыт во время проведения в Казахстане ЕХРО-2017, а затем применить полученный опыт и знания при переходе РК на зеленую экономику.

Таким образом, вузы страны смогут стать точками роста и инкубаторами для распространения принципов «зеленой» экономики в стране.



Рис. 3. Инициатива Университета Индонезии по созданию рейтинговой системы UI Green Metric World University Ranking



## **Основные принципы «зеленого офиса» современного университета и пути их реализации**

Основными задачами «зеленого офиса» университета являются:

1. Проведение в учебных заведениях институциональных и общественных изменений, приводящих к созданию принципиально новых структур «зеленых офисов» – центров направленных на внедрение в университетах корпоративной экологической политики. Администрирование учебного заведения на основе энерго- и ресурсосбережения, сбора и трансформации отходов, проектов, генерирующих «зеленое» развитие – экопарков.

2. Включение вопросов устойчивого развития в образовательный процесс через учебные программы, разработку и издание учебной и учебно-методической литературы. Совершенствование экопросвещения, организация обучающих семинаров, тренингов, специальных курсов, конкурсов, дебатов, круглых столов и т.д.

3. Развитие научной деятельности в области устойчивого развития через разработку прорывных научных проектов, направленных на повышение энергоэффективности, создание и использование энергосберегающего оборудования и технологий, альтернативных источников и видов энергии. Исследования в области устойчивого развития не только необходимы для поддержки преподаваемых дисциплин, они создают новые знания, которые затем преобразуются в конкретные программы и виды деятельности.

4. Всемирное развитие экологического воспитания и экологической культуры молодежи. Создание возможностей для обучающихся и сотрудников учебного заведения приобрести навыки социально ответственного поведения, нацеленного на устойчивое развитие в условиях национального и культурного разнообразия путем развития экотуризма, волонтерского движения, проведения молодежных акций, флеш-мобов и т.д.

5. Развитие программ сотрудничества и партнерства с другими организациями для целей устойчивого развития. Университету в одиночку трудно реализовать экологические мероприятия и программы, поэтому концепция «зеленого офиса» предусматривает партнерские программы и сотрудничество вуза с коммерческими и общественными организациями, государственными структурами на региональном и международном уровнях.

В основе создания «зеленого офиса» современного университета лежит концепция 3R – трех важных базовых принципов:

– **reduction** – принцип экономии (снижение потребления электроэнергии, воды и других ресурсов);

– **refinement** – принцип повторного использования материалов (рациональное использование бумаги и пр.);

– **replacement** – замещение одних продуктов другими, более экологичными (минимизация негативного влияния на окружающую среду за счет более ответственного подхода к выбору товаров, услуг и т.д.).

Принципы «зеленого офиса» должны пронизывать все функции учебного заведения, включая отбор персонала, финансирование, набор обучающихся. Это относится также к административно-хозяйственной деятельности, строительству и оборудованию помещений.

#### Структура «зеленого офиса» современного университета

Структура «зеленого офиса» университета должна быть интегрирована в инфраструктуру учебного заведения и его кампуса. Безусловно, для каждого учебного заведения ее архетип, сложность и взаимоподчиненность с другими подразделениями может быть индивидуальной. Однако, в наиболее общем виде структура «зеленого офиса» представлена на рисунке 4.

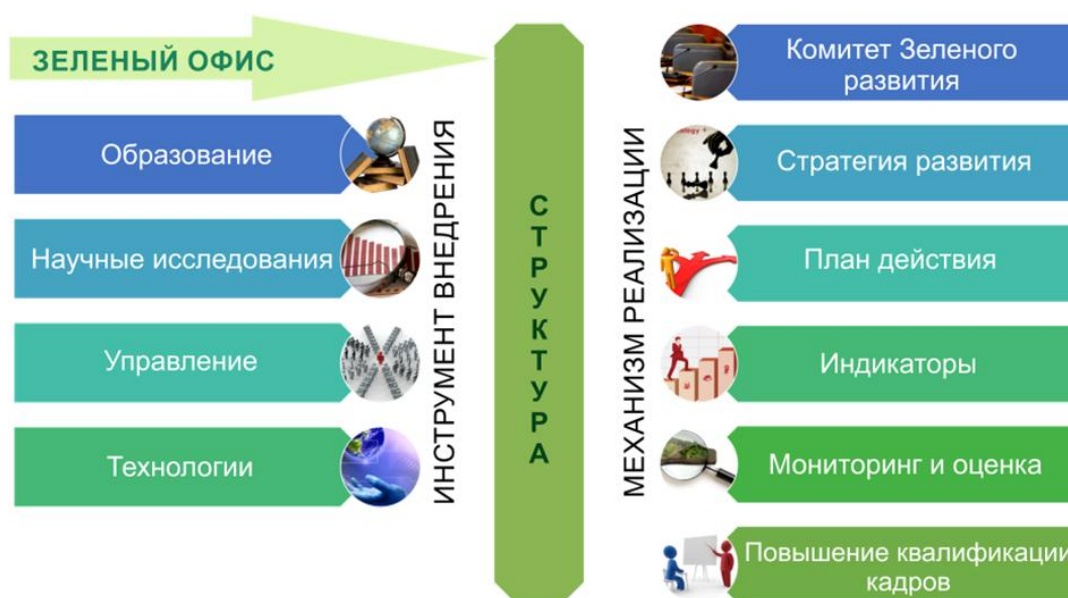


Рис. 4. Структура «зеленого офиса» университета

Для успешного внедрения принципов «зеленого офиса» целесообразно создать в учебном заведении Научно-образовательный Центр (рис. 5), в деятельность которого входят такие функции как: учебная, научная, учебно-методическая и научно-методическая, воспитательная и просветительская, повышение квалификации.

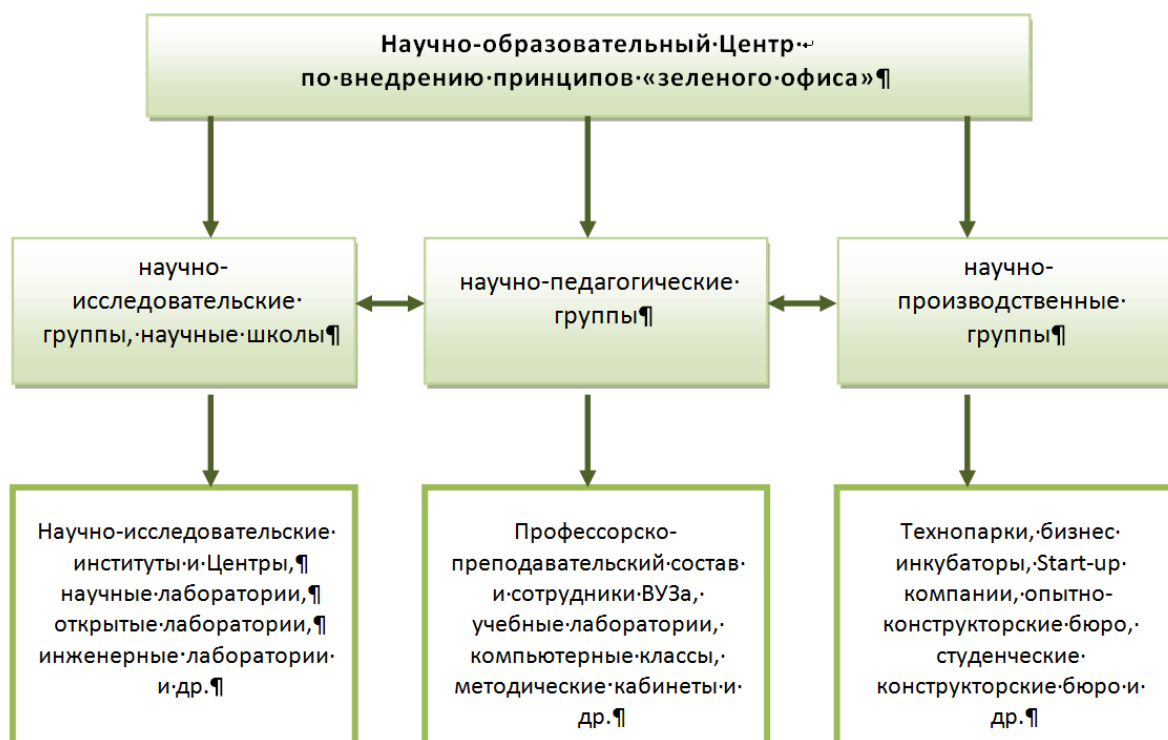


Рис. 5. Структура научно-образовательного Центра по внедрению принципов «зеленого офиса»

В соответствии с выделенными функциями выделяют виды деятельности:

I. Учебная работа, включает:

– активное внедрение в практику преподавания новых учебных технологий: индивидуальные проблемные задания, участие в работе по тематике НИР кафедры, тесты, активное использование Интернет-технологий для повышения качества образования и др.;

– формирование у обучающихся творческой самостоятельности и мобильности в процессе приобретения предметных знаний, проведения научных исследований, конструирования и реализации инновационных технологий с применением внедрения принципов зеленого офиса;

– развитие имеющейся практики публичных защит научно-исследовательских работ и рефератов;

– использование методов инновационной педагогики, включая мультимедийные и информационно-телекоммуникационные технологии для широкого развития основных аспектов зеленого офиса.

II. Учебно-методическая и научно-методическая деятельность центра.

Результатом учебно-методической деятельности являются учебно-методические пособия по разным дисциплинам рассматривающие вопросы развития и внедрения

принципов зеленого офиса, формирующие информационную базу для образования в области устойчивого развития.

Результатом научно-методической деятельности являются инновационные формы преподавания, ориентация студенческих, курсовых и магистерских работ на решение актуальных задач, связанных с тематикой проектного управления устойчивым развитием, зеленого офиса, зеленой экономики; проведение семинаров с целью привлечения студентов к учебно-методической и научно-методической деятельности.

III. Научная деятельность центра формируется по приоритетным профильным направлениям

В рамках данных направлений осуществляется разработка теоретических методологических основ внедрения принципов зеленого офиса в учебных заведениях и различных организациях.

IV. Воспитательная и просветительская деятельность подразумевает привлечение студентов к образовательному процессу в рамках различных форм обучения, включая дистанционное. Активное участие преподавателей в консультировании при продвижении работ по зеленому офису. Проведение семинаров, круглых столов, конкурсов на лучшие исследовательские работы.

V. Повышение квалификации – это активное участие в работе учебного центра по повышению квалификации управленческого персонала и профессорско-преподавательских кадров по проблемам устойчивого развития, зеленой экономики, зеленого офиса; проведение открытых лекций и семинаров ведущих преподавателей; взаимопосещение занятий, последующий анализ и обмен мнениями; регулярная работа по формированию дальнейших направлений развития кафедры, проведение Научных школ, Интернет-конференции, курсов повышения квалификации по проблемам управления устойчивым инновационным развитием.

### **Пути реализации Концепции «зеленого офиса» в университетах Казахстана**

По первой задаче – «зеленое» администрирование учебного заведения.

– создание «зеленого офиса» – отдельного подразделения или совета, комитета или рабочей группы в составе руководителей отдельных подразделений для систематизации и координации деятельности университета в сфере устойчивого развития; планирования и принятия решений, создания соответствующей инфраструктуры и регулирования (в том числе правовое) деятельности на всех уровнях;

– разработка стратегии, задач и плана реализации деятельности «зеленого офиса» учебного заведения по направлениям: хозяйственно-экономическая, образовательная и учебно-методическая, научно-инновационная, социальная и воспитательная;

– ведение административной и хозяйственной деятельности:

✓ энергоэффективность (энергосбережение) – энергоаудит и мониторинг энергопотребления – замена традиционных ламп на энергосберегающие, установка датчиков движения, повышение энергоэффективности зданий и учет стандартов «зеленого» при проектировании и строительстве новых зданий, использование экологичных строительных материалов при производстве ремонтных и строительных работ, внедрение «умных» сетей; применение возобновляемых источников энергии – использование солнечных батарей, установка солнечных панелей, тепловых насосов, систем рекуперации тепла и т.д.

✓ водосбережение – установка счетчиков воды, применение сантехники, которая сокращает потерю воды и обеспечивает 50%-ую экономию воды, автоматизация полива территории университета, формирование активной позиции молодежи, направленной на водосбережение. Для регулирования температуры в офисе установите ручные или автоматические системы подачи тепла.

✓ управление отходами и закупками – организация отдельного сбора, сдачи во вторичную переработку отходов – бумаги, стекла, пластика, металла; отдельный сбор и сдачу в безопасную утилизацию опасных отходов – батареек, картриджей, ртутных ламп и т.д. Ответственное потребление (эффективные закупки) – поощрение активной позиции сотрудников и студентов в покупке «эко» товаров, приоритет подобным товарам в тендерах на университетские закупки и т.д.

По второй задаче – образовательная и учебно-методическая деятельность для продвижения «зеленых» инициатив.

– увеличение содержания экологического модуля по охране окружающей среды и устойчивого развития в образовательном процессе учебного заведения;

– введение новых и развитие существующих учебно-методических комплексов специальности и дисциплин, методов и форм обучения в сфере «зеленой экономики» и устойчивого развития;

– расширение охвата структурных подразделений университета в сфере охраны окружающей среды и устойчивого развития;

– повышение качества подготовки человеческих ресурсов и удовлетворение потребностей общества в профессиональных кадрах в области зеленой экономики, охраны окружающей среды и устойчивого развития;

– эко-просвещение – организация обучающих семинаров, тренингов, лекции, мастер-классы, тьюторинг по различным экологическим аспектам, специальных курсов, конкурсов, дебатов, круглых столов для различных категорий слушателей заинтересованных в бережном и рациональном отношении в окружающей их природе.

По третьей задаче – научно-инновационная деятельность в области «зеленой экономики» и устойчивого развития.

– увеличение количества проектов и научно-исследовательских работ по вопросам зеленой экономики, охраны окружающей среды и устойчивого развития, проводимых на уровне университета, города, региона, государственном и международном уровнях.

– разработка прорывных научно-инновационных проектов, направленных на повышение энергоэффективности, снижения выбросов парниковых газов, использование альтернативных источников и видов энергии;

– создание и внедрение энергосберегающего оборудования и технологий;

– развитие инфраструктуры для проведения научно-исследовательской работы и внедрения инновационных технологий по вопросам охраны окружающей среды и устойчивого развития.

По четвертой задаче – социальная работа, развитие экологического воспитания и экологической культуры молодежи.

– повышение уровня информированности всех групп населения посредством экологического образования и воспитания, способствующих усвоению ряда экологических и этических норм, ценностей, профессиональных навыков, которые требуются для обеспечения устойчивого развития;

– популяризация знаний, мероприятий по зеленой экономике, охране окружающей среды и устойчивому развитию среди всех групп населения через средства массовой информации, социальные сети и др.

– организация и проведение социальных проектов:

✓ транспортные программы – управление транспортными потоками на территории кампуса, развитие велодвижения, обеспечение велопарковками, car-sharing – поощрение совместного пользования автомобилем всеми членами семьи, оптимизация использования

автотранспорта для целей учебного заведения, широкое использование общественного транспорта и пеших прогулок;

✓ молодежные экологические программы – социально-ответственные и бизнес-инициативы экологической направленности, которые предлагаются обучающимся или иницируются ими самими – акции, флеш-мобы, движения волонтеров, экотуризм и др.;

✓ пищевая безопасность – приобретение качественных продуктов казахстанских производителей, органические отходы передаются местным фермам, упаковка «на вынос» изготавливается из биоразлагаемых материалов, отказ от полиэтиленовых пакетов и одноразовой, пластиковой посуды, отказ от генномодифицированных продуктов.

По пятой задаче – сотрудничество и партнерство для целей устойчивого развития.

– интеграция знаний и международного опыта по вопросам устойчивого развития, принципов Green Metrics и принципов UNAI по устойчивому развитию в практику принятия решений по планированию, дизайну и развитию кампуса университета и его инфраструктуры;

– интеграции кампуса и самого университета в окружающую среду на уровне города и страны как smart-campus, smart university, smart college, smart school посредством сотрудничества с городскими и национальными властями в роли экспертов и консультантов при принятии тех или иных управленческих решений по развитию городской инфраструктуры и формированию национальных стратегий.

– развитие партнерских программ с коммерческими и общественными организациями, государственными структурами на региональном и международном уровнях для целей устойчивого развития;

– сотрудничество с учебными заведениями и международными организациями в изучении и распространении накопленного опыта, взаимной поддержке и популяризации идеи и новых технологий по устойчивому развитию посредством организации совместных международных конференции и семинаров, совместных проектов, тренингов и программ по устойчивому развитию используя возможности виртуально-коммуникативной платформы «Green Bridge through Generation» [www.greenbridge.kaznu.kz](http://www.greenbridge.kaznu.kz).

### **Ожидаемые результаты от реализации Концепции «зеленого офиса»**

1. Создание условий для устойчивого развития университета и его кампуса – улучшение энергоэффективности, уменьшение загрязнения окружающей среды и интеграция кампуса в окружающую среду (город, область, страна, регион):

- создание зеленого совета и дорожной карты действий по стратегии реализации «зеленого офиса»;
- оптимизация качества окружающей среды, рабочих мест (кампуса и офиса) путем введения индикаторов: качества воздуха, температуры в помещении, освещения и т.д.;
- экономия бюджетных средств университета за счет повышения эффективности использования ресурсов;
- существенное снижение уровня потребления;
- улучшение качества жизни сотрудников и обучающихся, а следовательно, и повышение их работоспособности;
- озеленение рабочих мест (кампуса и офиса), создание эстетического эко комфорта;
- экспертные консультации и применение дополнительных обучающих технологий в сфере «зеленого» администрирования.

2. Модернизация и оптимизация образовательного процесса по охране окружающей среды и устойчивому развитию в учебных заведениях.

- повышение качества образования и востребованности специалистов;
- разработка новых междисциплинарных программ, учебных инновационных курсов и индивидуальных образовательных траекторий;
- открытие модельной аудитории, демонстрирующей принципы «зеленого офиса»;
- издание современной учебной и учебно-методической литературы.

3. Переход университета к научно-обоснованной энергоёмкой экономике и инновационному развитию путём реализации мероприятий по энергоэффективности, экономии воды, электроэнергии, утилизации отходов, внедрение альтернативных источников энергии, реализация планов по созданию «Green Campus».

- создание научно-информационной базы научных знаний в области зеленой экономики и устойчивого развития, новых «зеленых» технологий и научных продуктов;
- оптимизация и улучшение координационной деятельности в области стратегического планирования и дизайна «Green Campus» и всех его компонентов посредством внедрения новейших достижений науки и техники;
- улучшение и дальнейшее озеленение «Green Campus» и его интеграция в окружающую среду, эко-систему города, области, страны, региона;
- сокращение выбросов CO<sub>2</sub> за счет реализации транспортных программ и комплексов по энергосбережению (электрокары, гибридные автомобили, велосипеды и др.).



4. Формирование «зелёного» мировоззрения и «зелёных» ценностей, содействие в формировании гуманного, эмоционально-нравственного, бережного отношения к окружающей природе, выработка механизмов и предпосылок к «биосфере-совместимости» человека и природы.

- развитие студенческих экологических инициатив;
- улучшение имиджа университета;
- экологически-ориентированная он-лайн платформа, которая взаимодействует с социальными сетями (Одноклассники, В контакте, Twitter, Facebook и др.).

5. Расширение международной интеграции и популяризация знаний и накопленного опыта в области устойчивого развития.

- тесная междисциплинарная интеграция подразделений учебного заведения;
- глобализация экологического образования;
- разработка международных «зеленых» проектов и совместных экологических инициатив.

«Зелёный офис» – это современное комфортное и безопасное для человека пространство, которое рационально расходует собственные ресурсы, тем самым способствуя сохранению планеты для будущих поколений. Путь к «зелёному» офису лежит через реализацию простых, малозатратных и быстрых в исполнении решений:

- исключите использование неэффективных источников света, кроме случаев, где их применение нельзя исключить по технологическим соображениям или соображениям безопасности;
- используйте современные энергоэффективные лампы – светодиоды и люминесцентные лампы, оснащённые электронной пускорегулирующей аппаратурой;
- используйте системы автоматического контроля освещения: фотореле, датчики движения, датчики присутствия и т.п.;
- максимальное использование естественного света;
- возьмите за правило подключение техники, прежде всего на рабочих местах, через приборы (пилоты) с системами полного отключения питания и своевременно отключайте их по окончании использования;
- для регулирования температуры в офисе установите ручные или автоматические системы подачи тепла, утепление окон и входных дверей, установка теплоотражающих экранов;

- использование энергоэффективных транспортных лифтов;
- учет использования воды, газа и прочих ресурсов, установите счётчики и платите по их показаниям. Установите водосберегающие насадки на краны и душ; собирайте и используйте дождевую воду;
- выбирайте бумагу (в том числе для выпуска полиграфической продукции и туалетную бумагу), полностью или частично изготовленную из вторичного сырья или сертифицированную по схеме Лесного попечительского совета (FSC), а также имеющую маркировки PCF (Processed Chlorine Free) и TCF (Total Chlorine Free);
- пропагандируйте принцип «Печатай только самые важные документы», внедрите электронный документооборот;
- при покупке мебели и стройматериалов, изготовленных из древесины, обращайте внимание на наличие маркировки. Отдавайте предпочтение продукции сертифицированной по схеме FSC (если такая продукция присутствует на рынке);
- при замене окон выберите современные деревянные или металлические стеклопакеты, вместо пластиковых окон, изготовленных из ПВХ;
- используйте контейнеры для отдельного сбора мусора и сдавайте его на переработку в специализированные компании;
- собирайте офисный мусор отдельно как минимум по трём категориям: бумага, пластик и стекло. Заключите договор со специализированной компанией, занимающейся вывозом и переработкой отдельно собранных отходов;
- покупайте канцелярские товары, предметы интерьера и технику из поливинилхлорида (ПВХ), если на рынке есть альтернативная продукция;
- организуйте сбор и сдачу на переработку отслуживших картриджей, аккумуляторов и офисной техники, а также сбор и безопасное хранение батареек;
- избегайте токсического загрязнения, не используйте средства бытовой химии, содержащие хлор и хлорорганические соединения, а также фосфаты и фосфонаты. Выбирайте экологичную бытовую химию (такую, которая в короткие сроки как минимум на 90% подвергается разложению в окружающей среде на безопасные компоненты);
- откажитесь от одноразовой посуды в офисе. Если это невозможно по гигиеническим соображениям, организуйте сбор всей одноразовой посуды и сдавайте её на переработку;
- при централизованной покупке продуктов обращайте внимание на маркировку, исключите использование пищевых продуктов, содержащих ГМО;

– снижайте количество автомобильных поездок, используйте общественный транспорт, велосипеды и пешие прогулки;

– проводите регулярное обучение сотрудников. разработайте программу, направленную на экологическое просвещение, организуйте периодические информационные рассылки, проводите экологические мероприятия и конкурсы;

– разместите в офисе плакаты рядом с рабочими местами и местами общего пользования, призывающие экономить ресурсы («Экономьте бумагу», «Не распечатывайте электронные письма», «Уходя – гасите свет», «Экономьте воду» и другие);

– создайте на своём официальном сайте страничку, посвященную участию учебного заведения в экологических проектах, пусть все знают о ваших успехах и достижениях.

Начав с простых и малых вещей – рационального и эффективного использования бумаги, электроэнергии, воды и пластика, – каждый из нас сможет сберечь не только природные ресурсы, но и свои финансовые средства. Это еще один «мотиватор», который мы использовали в реализации проекта «Зеленый офис». Некоторым людям начать с себя проще и легче, т.к. результат своих действий более очевиден [33, 34].

### **Современные принципы энергосбережения на основе «зеленого офиса»**

Энерго-, электро- и ресурсопотребление на уровне офиса является первой ступенью в сложной структуре антропогенных выбросов. «Зеленый офис» – корпоративная культура, которая реализуется во многих компаниях и организациях, таких как КамАЗ, Олимпийский комитет Сочи 2014, Google, Schneider Electric, данный список постоянно дополняется новыми компаниями. В том числе, среди стран активно реализующих программы «Зеленой экономики» значимую позицию занимает Казахстан. В Экологическом кодексе РК четко отражена необходимость экологического образования как условие формирования экологической культуры общества. Стало очевидным, что дефицит экологического воспитания и образования приводит к серьезным ошибкам в сферах производства, науки и общественной деятельности [35, 36].

Таким образом, новое поколение, приверженных принципам «Зеленой экономики» ясно понимает, что развитие общества в направлении совершенствования экологического сознания – путь к устойчивому развитию.

Впервые концепцию «зеленого офиса» опробовали еще в 70-х годах прошлого века. История началась с глобального нефтяного кризиса, когда страны ОПЕК отказались поставлять нефтепродукты союзникам Израиля. Соответственно – крупнейшие компании

США и Западной Европы оказались без необходимого топлива. Вынужденные меры корпоративной экономии поддержали представители движения «хиппи» по всему миру. Именно последователям свободного движения принадлежит идея или авторство новой концепции «зеленого офиса» [12, 37].

На сегодняшний день первые, в своем роде примитивные идеи данной концепции эволюционировали и доступны представителям всех слоев общества. Одной из наиболее частых рекомендаций проекта является - экономия электроэнергии.

Исходными данными для расчетов и анализа послужили показатели качественных и количественных характеристик потребительской способности ламп, наиболее эффективных для выбора и использования, эффективность использования специализированных датчиков, условно взятые среднерыночные стоимости ламп и бумаги, средняя стоимость использования 1 кВт/ч.

Методом исследования послужил математический анализ наиболее эффективных для применения ламп, экономический расчет выгоды внедрения рекомендаций «зеленого офиса» на примере факультета географии и природопользования КазНУ им. аль-Фараби.

Приведем краткий анализ, применительный для стандартного офиса. Известно, что восьми часовой рабочий день при солнечном свете не требует полного искусственного освещения. Соответственно при таких условиях необходимо применить условия и принципы «Зеленого офиса» такие, как:

–замена неэффективных осветительных приборов на энергосберегающие, в том числе светодиодные, компактные люминесцентные лампы, люминесцентные трубчатые лампы, оснащенные ЭПРА;

–установка специализированных датчиков света, способных включать и отключать световые установки, регулировать интенсивность свечения.

Внедрение данных рекомендации позволит увеличить КПД потребления энергии на 25 %.

Далее будет проведен расчет наиболее выгодного к применению вида ламп. Также немаловажна утилизация ламп после использования специализированными организациями. Использованные лампы являются отходами производства.

В данном практическом расчете, методом математического анализа, будет проведено сравнение затраченных средств при применении ламп накаливания, галогенных ламп,

высокоэффективных галогенных ламп и относительно эргономичных флуоресцентных ламп со светодиодными лампами.

Опытный период – 2 года (гарантированный срок эксплуатации). А также данный период условно считается гарантийно без расходом.

Среднее значение равно 8 часам включенного состояния в день, т.е. примерно 6000 часов работы. Стоимость за 1 КВт\*ч = за 15 тенге.

В стоимость будут включены цена за лампу, оборудование и электричество.

Объект сравнения - точечные с точечными, а патронные с патронными источники света.

Сравниваем лампы E27: лампы накаливания 60Вт (840лм), светодиодную лампу 10Вт (950лм), компактную флуоресцентную лампу среднего качества 20Вт (900лм). Все лампы примерно одной яркости.

Цены ламп:

–Накаливания 60Вт 40 тенге, срок службы 1000 часов, надо 6 штук, итого 250 тенге.

–Флуоресцентная 20Вт 1200 тенге, срок службы 8000 часов, надо 1 штука, итого 1200 тенге.

–Светодиодная 10 Вт 2250 тенге, срок службы 20000 часов, надо 1 штука, итого 2250 тенге.

Расчет расхода на электричество:

Накаливания 60Вт:  $60 \cdot 6000 = 360$  КВт\*ч, что составляет 5400 тенге.

Компакт 20Вт:  $20 \cdot 6000 = 120$  КВт\*ч, что составляет 1800 тенге.

Светодиодная 10Вт:  $10 \cdot 6000 = 60$  КВт\*ч, что составляет 900 тенге.

Итого за 2 года:

Лампа накаливания: 5650 тенге.

Компакт: 3000 тенге.

Светодиод: 3150 тенге.

На первый взгляд, грубое сравнение говорит в пользу компакта, однако, для данного типа ламп нет точной гарантий срока эксплуатации равной двум годам. Не дорогие, и низкие по ценовой и качественной политике продукции компактных ламп, на практике способны отработать не более года. Соответственно за два года будет истрачено в среднем две лампы и ликвидность ее составит 6000 тенге, что уже опускает ее в графе сравнений.

Другой способ, чтобы продлить жизнь компакту в него встраивают систему плавного пуска. Т.е. придется мириться с ожиданием нормальной яркости в течение 5-10 минут.

Таким образом, максимально ликвидным и энергоэффективным оказалась флуоресцентная лампа.

Следующие два образца сравнений: точечная светодиодная лампа 6,5 Вт с обычной галогенной лампой на 50 Вт и с высокоэффективной (IRC) галогенной лампой на 35 Вт. Были проведены сравнительный анализ как с 12 В лампами, так и с 220 В лампами. Лампы модели OSRAM, с углом луча 60 градусов, как и у светодиодной лампы. Расчет проводился на комплект из 3-х галогенных ламп. Светодиодных ламп в худшем случае нужно поставить 5, чтобы получить тот же световой поток. Дешевые галогеновые не подходят по двум причинам:

- а) срок эксплуатации менее 2000 часов,
- б) светоотдача 50 Вт лампы равна одной 6,5 Вт светодиодной.

Что вновь отдаст выбор потребителя светодиодной лампе. Ниже расчетное сравнение:

Стоимость ламп и оборудования:

Светодиодная: 5 штук по 2250 тенге, итого: 11250 тенге.

Галогеновая лампа: 12 В: лампа 175 тенге за штуку, срок службы 4000 ч, трансформатор 10000 тенге. Итого: 11 000 тенге.

Галогеновая лампа: IRC 12 В: лампа 700 тенге. за штуку, срок службы 5000 ч, трансформатор 10000 тенге. Итого: 14200 тенге.

Галогеновая лампа: 220 В: 150 тенге. за штуку, срок службы 2000 ч., итого 1350 тенге.

IRC ламп на 220 В нет.

Расход на электричество за 6000 часов:

Светодиодные лампы 6,5 Вт:  $195 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 2925 \text{ тенге}$ .

Галогеновая лампа: 12 В 50 Вт:  $900 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 13500 \text{ тенге}$ .

IRC 12 В 35 Вт:  $640 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 9450 \text{ тенге}$ .

Галогеновая лампа: 220 В 50 Вт:  $900 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 13500 \text{ тенге}$ .

Итого расход за 2 года:

Светодиодные лампы: 14175 тенге.

Галогеновая лампа: 12 В 50 Вт: 24500 тенге.

Галогеновая лампа: IRC 12 В 35 Вт: 23650 тенге.

Галогеновая лампа: 220 В 50 Вт: 14850 тенге.

Таким образом, расчетным практическим путем устанавливается целесообразность применения светодиодных ламп для целей энергосбережения и энергоэффективного менеджмента на факультете.

Помимо определения наиболее эффективного вида ламп, ниже представлен модельный опыт внедрения специализированных датчиков света, способных включать и отключать световые установки, регулировать интенсивность свечения.

Датчик света позволяет поддерживать на рабочем месте заданный уровень освещенности, путем автоматического плавного уменьшения или увеличения светового потока искусственного освещения в зависимости от уровня естественного солнечного света, проникающего в помещение через окна. Тип рекомендуемых светильников – любые люминесцентные или светодиодные светильники с функцией регулирования светового потока по стандарту 1-10 В.

На рисунке 6 представлена схема работы датчиков освещенности, регулирующие интенсивность свечения в зависимости от удаленности от проникающего в офис естественного света.

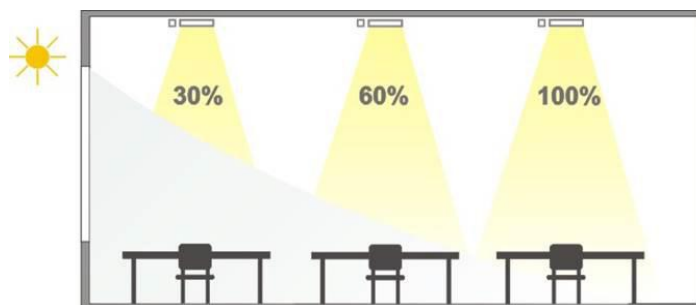


Рис. 6. Схема работы датчиков освещенности, регулирующих естественный свет в офисе

Принцип управления уровнем освещенности заключается в следующем: чем больше

естественного солнечного света проникает в помещение через окна, тем меньше мощность искусственного освещения, таким образом, наглядно отражена обратная пропорциональность между основными показателями.

Посредством практического внедрения данного опыта возможна экономия электроэнергии на 20-25 %.

*Модель практического расчета экономии от использования флуоресцентных ламп.*

Факультет географии и природопользования КазНУ им. аль-Фараби включает в себя 60 кабинетов с учетом разной площади, коридоры и уборные помещения. На каждый кабинет приходится порядка 12 люминесцентных ламп, также с учетом разной площади. Коридор оснащен двумя лампами через каждые 1,5 метра. Уборные помещения включены в общее количество кабинетов.

Целесообразней рассчитать количество установленных люстр по общей квадратуре помещений факультета. В соответствии с СНиП РК 2.04-05-2002 необходима установка одной люстры с четырьмя 18 Вт люминесцентными лампами на каждый 8 м<sup>2</sup>. Общая площадь факультета географии и природопользования 3200 м<sup>2</sup>.

Таким образом, в общем на факультете установлено приблизительно 400 светильников с четырьмя 18 Вт лампами. В итоге на факультете используется 1600 люминесцентных ламп мощностью 18 Вт.

Время работы лампы – 4 часа из 8 полных.

Стоимость за 1 КВт\*ч = 26 тенге.

Потребление в час: 1600\*18 Вт=28 800 Вт или 28,8 КВт/ч.

Потребление в день (во время работы лампы): 28,8 КВт\*4ч=115,2 КВт/день

Потребление в месяц: 115,2 КВт\*25дней=2880 КВт/мес.

В денежном эквиваленте за месяц: 74880 тг/мес.

Учитывая экономическую выгоду использования датчиков регулирования свечения ламп на 20-25%, можно сказать, что при использовании таких датчиков стоимость потребления света снижается с суммы 74880 тг/мес. до 59900 тг/мес. Экономия составила 14980 тг.

Офисная работа предусматривает колоссальное использование бумаги. Рациональное использование бумаги при печати на ней приведет к экономии бюджетных денег, использование одного централизованного сетевого принтера на офис поможет сэкономить электроэнергию.

По возможности печать на бумаге производить на обеих сторонах листа, для чего предусмотреть наличие в офисе принтера с функцией двухсторонней печати. Большая часть печатаемой документации не требует односторонней печати. Черновые варианты печати можно печатать на «оборотках», т.е. на не использованной ранее стороне листов.

При установке единого принтера возможна установка технологии централизованной печати «Follow me», по которой печать будет выполнена, только когда сотрудник подойдет к принтеру и введет свой индивидуальный код (или приложит карту).

Также следует использовать бумагу, сертифицированную по схеме лесного попечительского совета (Forest Stewardship Council, FSC). FSC – это международная некоммерческая неправительственная организация, целью которой является продвижение ответственного управления лесами во всем мире.



Решения, предлагаемые FSC, отвечают на вызовы, связанные с плохим управлением лесными ресурсами и поддерживаются заинтересованными лицами, представляющими экологические, социальные и экономические интересы. Эти решения используются людьми, организациями и бизнесом, побуждая рынки продвигать ответственное использование лесных ресурсов.

Далее рассмотрены практические меры по снижению использования бумаги в офисных условиях, также применительно к факультету.

Факультет географии и природопользования в своей структуре имеет 5 кафедр и деканат. Ежемесячно каждая кафедра получает в свое использование 7 пачек бумаги, а деканат 9 пачек бумаги. В каждой пачке 500 листов бумаги, вес пачки составляет 2,5 кг.

Далее на основе этих данных можно рассчитать расходы, потраченные на закуп бумаги для факультета.

Предположим, что двухсторонняя печать сократит расход бумаги на 30%, однако не вся документация возможна к двухсторонней печати, что таким образом допускает некоторую погрешность и объясняет величину экономии равную 30%.

В таблице 1 представлены расчеты расходов факультета на закупку бумаги.

В соответствии с таблицей можно говорить о целесообразности и выгоды двухсторонней печати. В четвертом столбце мы видим годовой расход бюджетных денег на закуп бумаги (331200 тг), а в пятом столбце с учетом двухсторонней печати (231840 тг). Разница в расчете 99360 тг имеет большую значимость.

**Таблица 1. Расчеты расходов факультета на закупку бумаги**

Общее количество пачек бумаги на факультет, шт.	Стоимость одной пачки бумаги, тг	Общая стоимость бумаги на факультет, тг	Годовой расход на закупку бумаги, тг.	Годовой расход на закупку бумаги с учетом двухсторонней печати, тг.
46	600	27600	331200	231840

При печати бумаги остается очень много ненужной макулатуры, которая впоследствии выбрасывается. Остатки бумаги не пригодные к использованию следует передавать на переработку. Организации, занимающиеся сбором бумаги для переработки выставляют определенные критерии и скупают макулатуру.

Для помощи в реализации проектов энерго- ресурсосбережения можно организовывать площадки по обмену опытом (online консалтинг и семинары). На рынке давно присутствует бизнес, который предлагает внедрение этих технологий. Гринпис собрал

и опубликовал базу данных компаний, предлагающих услуги по внедрению энергосберегающих технологий в виде открытого электронного справочника

Проект «зеленого офиса» также предполагает эффективное обращение с отходами. В офисе по стратегии рекомендуется налаженный отдельный сбор мусора: пластик, стекло, металл, тетрапак. Собранные таким образом отходы передаются в специализированные пункты приема вторичного сырья. Отдельно собираются бумага и пластик, из-за большого объема скапливания. Стекло, металл и тетрапак образуются в очень малых количествах.

Стратегия распространяет идею о необходимости организовывать сбор и безопасную передачу пальчиковых батарей на хранение и аккумуляторных батарей на переработку. Выбрасывая их в мусор, теряются ценные ресурсы и наносится вред природе [38].

Помимо всего выше перечисленного, стратегия «зеленого офиса» распространяется также на статьи обустройства жилого помещения, в частности на состав строительных материалов. Желательно, чтобы в офисе устанавливались окна, изготовленные без использования ПВХ (деревянные, металлические); не использовались средства бытовой химии, содержащие хлор и хлорогранические соединения, а также фосфаты и фосфонаты. Следует размещать информацию (наглядная агитация), призывающую сотрудников экономить ресурсы офиса и пропагандирующую энерго- и ресурсосбережение.

Ориентация окон здания в направлении солнечного потока и их правильное расположение дают очень существенный эффект в зимнее время. Большая часть остекления здания должна быть на востоке и западе, благодаря чему в течение рабочего дня офис будет под потоками естественного света, соответственно интенсивнее прогреваться.

### **Заключение**

В наших силах, с помощью простых действий, сократить использование природных ресурсов и внести посильный вклад в защиту окружающей среды. Обобщая мировой опыт, предлагаем реальные шаги по внедрению принципов «зеленого офиса» в университетах республики:

–осуществите поиск единомышленников и людей, заинтересованных в «зеленых инициативах»;

–найдите поддержку у руководства, что гарантирует «открытые двери» для внедрения новых идей;

–сформулируйте стратегию, цель и задачи «зеленого офиса» учебного заведения, что позволяет реально оценить возможности;

- составьте план работы, определите структуру и распределите обязанности, что систематизирует процесс;
- выстройте приоритеты и определите индикаторы экологического состояния;
- отдайте предпочтение экологически чистым строительным и ремонтным материалам;
- применяйте возобновляемые источники энергии: ветрогенераторы, солнечные батареи, тепловые насосы, системы рекуперации тепла;
- введите электронного документооборот;
- внедряйте системы поощрений для самых экономных и ответственных сотрудников и обучающихся;
- проводите тренинги и пребывайте в постоянном информационном потоке;
- внедряйте внутрикорпоративную культуру энергосбережения;
- при необходимости пересмотрите задачи и осуществите необходимые меры.

Экономия ресурсов – это пусть небольшой, но реальный вклад в решение проблемы глобального изменения климата, который можно внести с помощью экологического «зеленого офиса». Такой алгоритм действий поможет университету рационально распределять задачи и повысить продуктивность их выполнения, что в целом приводит к позитивному результату.

Включение принципов «зеленого офиса» в корпоративную культуру университета поможет достичь одну из главных задач Концепции – изменить отношение обучающихся, преподавателей и сотрудников к сохранению окружающей среды, как на работе, так и дома. Благодаря Концепции «зеленый офис» университета, не только публично демонстрируют свою экологическую ответственность, сокращая объемы потребленных ресурсов и уменьшая загрязнение окружающей среды, но и получают практической выгоду, такой, как снижение расходов на содержание учебного заведения и улучшения его имиджа во благо устойчивого развития.

### Литература

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. Нұрлы жол – путь в будущее. 14 ноября 2014 г. – Электронный ресурс: [http://www.akorda.kz/ru/page/page\\_218338\\_poslanie](http://www.akorda.kz/ru/page/page_218338_poslanie)
2. Назарбаев Н.А. Глобальная энергоэкологическая стратегия устойчивого развития в XXI веке. – М.: Экономика, 2011. – 194 с.

3. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Указ Президента РК от 30.05.2013 г. № 577. – Электронный ресурс: <http://online.zakon.kz/Document>
4. Конференция ООН по устойчивому развитию RIO+20. – Электронный ресурс: <http://www.uncsd2012.org/rio20/>
5. Модельный план по устойчивому развитию университетов. – Алматы, 2014. – 19 с.
6. Экологический кодекс Республики Казахстан с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.07.2014 г. – Электронный ресурс: <http://online.zakon.kz/Document>
7. Таллуарская декларация устойчивого развития. – Электронный ресурс: <http://russian-texts.ru>
8. Назарбаев Н.А. Стратегия независимости. – Алматы: Атамур, 2003. – 312 с.
9. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее. 17 января 2014 г. – Электронный ресурс: [http://www.akorda.kz/ru/page/page\\_215750\\_poslanie](http://www.akorda.kz/ru/page/page_215750_poslanie)
10. Винер Н. Кибернетика и общество / Пер. с англ. Е.Г. Панфилова; Общ. ред. и предисловие Э.Я. Кольмана. – М.: Издательство иностранной литературы, 1958. – 199 с.
11. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1978. – 96 с.
12. Зеленый офис. – Электронный ресурс: <http://hrm.ru/db/hrm>
13. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment & Development. – Oxford:Oxford University Press, 1987. – 374 с.
14. Как сделать офис зеленым. Рекомендации Гринпис России. – М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2010. – Электронный ресурс: [www.greenpeace.org/htm](http://www.greenpeace.org/htm)
15. Как сделать офис «зеленым». – Электронный ресурс: <http://www.facepla.net/index.php/content-info/art-menu/900-3r-green-office>
16. Тажибаева Т.Л., Полякова С.Е., Тастанова Ж. Внедрение принципов «зеленого офиса» в университетах // V Международная научно-практическая конференция «Туризм Казахстана: проблемы и перспективы» (9-11 октября 2014 г.). – Алматы, 2014. – С 74–78.
17. EcoPro – зеленый офис. – Электронный ресурс: <http://www.ecostandardgroup.ru/services/cert/ecopro/>

18. Sharp L. Green campuses: the road from little victories to systemic transformation // International Journal of Sustainability in Higher Education. – 2002. – Vol. 3. – P. 128–145.
19. A National Report Card on Sustainability in Higher Education // Trends and New Developments in College and University Leadership, Academics and Operations - 2nd edition. Released on August 21, 2008. <http://www.nwf.org/campus-ecology/resources/reports/campus-report-card.aspx>
20. USGBC Research Committee Revised. February 2008.
21. Princeton University. Sustainability at Princeton. <http://www.princeton.edu/sustainability/>
22. The Princeton Review. 2011. Guide to 311 Green Colleges. [http://www.princetonreview.com/uploadedfiles/sitemap/home\\_page/green\\_guide/princetonreview\\_greenguide\\_2011.pdf](http://www.princetonreview.com/uploadedfiles/sitemap/home_page/green_guide/princetonreview_greenguide_2011.pdf)
23. United Nations Environment Programme (UNEP) 2011. Innovations and Best Practices on Education for Sustainable Development and Sustainability in Universities – Success Stories from Around the World. Energy Technologies Building. <http://www.keyprojects.unsw.edu.au/project/tyree-energy-technologies-building>
24. The University of British Columbia. Sustainability. <http://www.sustain.ubc.ca/>
25. University of Nairobi. 2011. Introduction. <http://www.uonbi.ac.ke/about>
26. University of Nairobi. 2010. Annual Report 2010. <http://www.uonbi.ac.ke/sites/default/files/UON%20AR%202010%20WEB.pdf>
27. United Nations Environment Programme (UNEP) 2011. Innovations and Best Practices on Education for Sustainable Development and Sustainability in Universities – Success Stories from Around the World. Middle East Technical University. n.d. General Information <http://www.metu.edu.tr/general-information> [Accessed 21 March 2012]
28. Acceptance report on Demonstration Project of Solar PV Buildings for Ministry of Finance and Ministry of Housing and Urban and Rural Development (MOHURD); and Annual Report of Sustainable Campus Innovation of Tongji University, 2011. <http://www.tongji.edu.cn/english/index.php?classid=67>
29. UI Green Metric World University Ranking Provides guide to history, academics, campus life, research, news, and admissions. With campuses at Salemba and Depok. <http://greenmetric.ui.ac.id/>
30. Universidad de Santiago de Chile. <http://www.usach.cl/>
31. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. <http://www.uni-oldenburg.de/>
32. Oxford University. [www.ox.ac.uk](http://www.ox.ac.uk)

33. Тажибаева Т.Л., Сальников В.Г., Полякова С.Е. Концепция «зеленого офиса» учебного заведения Казахстана // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2015. – № 1/1 (43). – 19-30.
34. Тажибаева Т.Л., Полякова С.Е. «Зеленый офис» учебного заведения: методические рекомендации. – Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 28 с.
35. Энергетика в экономике XXI века / Е.П. Велихов, А.Ю. Гагаринский, С.А. Субботин, В.Ф. Цибульский. – М.: ИздАт, 2010. – 176 с.
36. Глобальная энергетика развития / И.М. Александрович, Н.В. Ан, Е.В. Долгих и др. / Под ред. О.Л. Кузнецова. – М.: Экономика, 2011. – 214 с.
37. Прогноз развития мировой энергетики до 2050 г. – Электронный ресурс: <http://www.reenergy.by>
38. Сальников В.Г., Тажибаева Т.Л., Полякова С.Е., Жиембаев Ж.С. Стратегия развития научно-образовательного центра по внедрению принципов зеленого офиса и план мероприятий по ее реализации: Научно-методические рекомендации. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 37 с.