

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ
И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ
НА КОЛЬСКОМ
ПОЛУОСТРОВЕ**

BELLONA

www.bellona.ru

О ЧЕМ?

Возобновляемая энергетика является одним из основных способов решения многих мировых экологических проблем. Объединение Беллона и Беллона-Мурманск занимаются продвижением идей развития возобновляемой энергетики на Кольском полуострове для замещения опасной атомной и грязной углеводородной энергетики. В 2006 году мы заключили договор с Кольским научным центром РАН для подготовки комплексного анализа потенциала использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии на Кольском полуострове.

Настоящая брошюра содержит в себе основную информацию о шести видах возобновляемых ресурсов, которые наиболее перспективны для развития в Мурманской области: энергия биомассы, энергия ветра, солнца, приливов и отливов, волн и водных потоков.

Полные результаты проведенного исследования представлены в докладе Беллоны «Перспективы освоения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии на Кольском полуострове», который находится в свободном доступе на нашем сайте:

www.bellona.ru/reports/Energy_Kola_Peninsula/Kola_Peninsula_report

Все представленные в данном издании рисунки были подготовлены учениками 3–4 классов в рамках конкурса рисунков «Солнце, ветер и вода — наши лучшие друзья», который Беллона проводила в СОШ №21 г. Мурманска в феврале 2009 года.



▲ рисунок Бочарова Сергея (10 лет)



▲ Ветроэнергостановка в г. Мурманске (фото: Беллона)

ЧТО ТАКОЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ?

Возобновляемая энергия — это энергия, извлекаемая из постоянно происходящих в окружающей среде природных процессов, таких как ветер, солнце, вода, волны, океанские течения, растительность и геотермальные источники. Возобновляемая энергия экологически чистая и неисчерпаемая; она доступна в неограниченном количестве. Возобновляемые источники энергии — солнце, ветер, вода (за исключением больших гидроэлектростанций), приливы, волны, биомасса, включающая растения, сельскохозяйственные культуры, навоз, отходы деревообработки, а также бытовые и пищевые отходы.

ПОЧЕМУ МЫ ДОЛЖНЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ?

- Возобновляемые источники энергии неисчерпаемы и легкодоступны, а их использование не истощает природных ресурсов.
- Возобновляемые источники энергии не связаны с выбросами CO_2 в сравнении с ископаемым топливом (нефть, газ, уголь), использование которого сопровождается выбросами в атмосферу и гидросферу, способствует изменению климата и загрязнению морских экосистем.
- Возобновляемые источники энергии не производят опасные отходы в сравнении с атомной энергетикой, транспортировка и переработка которых создают угрозу окружающей среде и здоровью человека.
- Использование возобновляемых источников энергии может обеспечить региональную энергетическую безопасность, стабильное и надежное энергообеспечение удаленных районов, защиту потребителей от отключений.
- Возобновляемая энергетика — рентабельный сектор, способный создавать рабочие места и приносить прибыль.



рисунок Беляевой Анастасии
(9 лет)

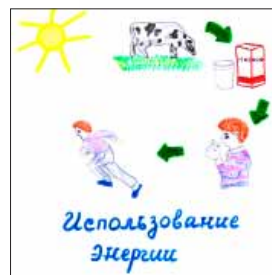


рисунок
Алексеевой Анастасии
(9 лет)

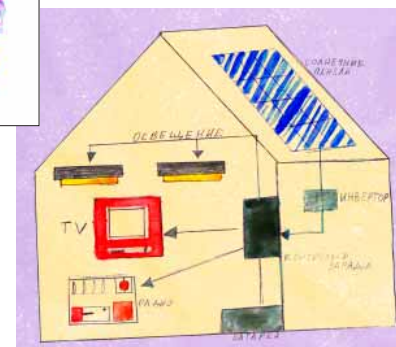


рисунок
Моисеевой Дарьи
(10 лет)

БИОЭНЕРГИЯ

Биоэнергия — это энергия, полученная с помощью биомассы. Биомасса — это органический материал биологического происхождения, отходы деревообрабатывающей промышленности такие, как дрова, щепа, кора, опилки, энергетический лес, энергетические культуры, а также бытовой и промышленный мусор, отходы животноводства и птицеводства. Сжигание или ферментация биомассы позволяет производить тепло или электричество, а преобразованная в жидкий газ она может быть использована в транспорте. Биотопливо — это топливо, произведенное из живых организмов или их продуктов. Различается жидкое биотопливо (этанол, метанол, биодизель), твёрдое биотопливо (дрова, солома) и газообразное (биогаз). У биоэнергии нейтральный показатель высвобождения углерода, так как при сжигании биомассы в атмосферу не выбрасывается CO_2 больше, чем было накоплено растением.

На Кольском полуострове наиболее перспективные районы для использования древесных отходов в качестве энергоисточника — это небольшие поселения, которые используют дизельные и бойлерные установки для производства электричества и тепла. На фермах и птицефабриках отходы животноводства могут использоваться для покрытия собственных энергетических нужд.

Интересно: 1 корова производит 15–18 м³ навоза в год. 1 м³ биогаза может обеспечить работу двигателя мощностью 2 л.с. в течение часа или выработку 1,25 кВт/ч электроэнергии или заменить 0,6 л мазута.

Мурманская область: возможный выход биогаза на животноводческих фермах и птицефабриках Мурманской области — 12–17 млн м³ в год, потенциальный технический ресурс использования отходов лесозаготовительной и лесопильной промышленности Мурманской области — около 1 млрд кВт/ч.

Региональный опыт: в поселке Верхнетулумский (80 км от Мурманска) 3000 жителей пользуются теплом, полученным на биокотельной путем сжигания древесных опилок, вырабатываемых соседней лесопилкой. Сокращение выбросов загрязняющих веществ от котельной — на 200 тонн в год. Экономия мазута — 1000 тонн/год. Кроме того, сжигание древесных отходов по сути является их утилизацией, а значит, работа установки снизила вредный эффект от неизбежных последствий гниения опилок: закисления почвы, воды и выделения метана. В дальнейшем зола используется местными жителями в качестве органического удобрения для огородов.



▲
Биогазовая установка
в Норвегии
(фото: Беллона)

Биокотельная в Верхнетулумском
(фото: Беллона)



▲
Щепа и пеллеты (фото: Беллона)

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА

Энергия ветра — кинетическая энергия воздушных масс в атмосфере. Для преобразования энергии ветра в электрическую используют ветроэнергостановки различного типа. Наиболее распространенные — ветроустановки с крыльчатыми ветроколесами и горизонтальной осью вращения. Вращающий момент ветроколеса создается подъемной силой, образующейся при обтекании профиля лопастей воздушным потоком. В результате кинетическая энергия воздушного потока в пределах площади, отмечаемой лопастями, преобразуется в механическую энергию вращения ветроколеса.

На Кольском полуострове ветровая энергия может развиваться в трёх направлениях: для электроснабжения удаленных децентрализованных потребителей, теплоснабжения небольших городов и поселков в ветреных районах и для крупномасштабного использования в составе энергосистемы (ветропарки).

Интересно: работа ветрогенератора мощностью 1 МВт за 20 лет эксплуатации позволяет сэкономить примерно 29 тыс тонн угля или 92 тыс баррелей нефти. Ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу 1800 тонн CO_2 , 9 тонн SO_2 , 4 тонн оксидов азота.

Мурманская область: Ветровые ресурсы на Кольском полуострове оцениваются в 360 млрд кВт/ч. Ресурсы ветра на Кольском полуострове одни из самых больших в Европе. На северном побережье скорость ветра составляет 7–9 м/с. Максимум скоростей ветра приходится на холодное время года и совпадает с сезонным пиком потребления энергии. Более того, он находится в противоположной фазе ежегодному разливу рек, что позволяет использовать ресурсы ветра и воды как взаимодополняющие. 17 гидроэлектростанций Мурманской области дают возможность накопления воды в период активных ветров и опустошение их в период ветрового затишья. Ветроэнергостановки могут вытеснить до 60–70% дефицитного органического топлива, используемого в удаленных децентрализованных населенных пунктах Мурманской области. Наиболее подходящие районы для создания ветропарков находятся в окрестностях поселков Дальние Зеленцы и Териберка, в Хибиных и вдоль шоссе Мурманск — Санкт-Петербург. Наличие господствующих ветров, обладающих наивысшей концентрацией энергии, позволяет располагать ветровые установки компактно. В настоящее время существуют планы строительства ветропарка мощностью 200 МВт в окрестностях п.Териберка и мощностью 100 МВт в районе п.Лиinahамари.

Региональный опыт: строительство демонстрационной ветроэнергостановки WINCON-200 мощностью 200 кВт в районе отеля «Огни Мурманска» в г.Мурманск стало первым опытом практического освоения энергии ветра. Установка была пущена в опытно-экспериментальную эксплуатацию в 2001 г. и за прошедшее время выработала более 1,5 млн кВтч электроэнергии. В апреле 2008 года данная ветроэнергостановка была официально введена в состав энергосистемы.



рисунок Аверкина Александра
(10 лет)

Ветроэнергостановка
в г. Мурманске
(фото: Беллона)



ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА

Энергия солнца — это солнечное излучение. Солнечная энергия может быть преобразована в тепло или электричество. Есть несколько методов получения электричества и тепла от солнечных лучей. Электроэнергия может быть получена при помощи фотогальванических ячеек, которые обычно делаются из прозрачного кремния, который производит электрический ток в присутствии солнечного света. Тепловая энергия может генерироваться активной солнечной энергией, при которой поверхностный коллектор (зеркало или металлическая пластина) поглощает солнечное излучение и преобразовывает в горячий воздух или горячую воду для нагревания, или пассивной солнечной энергией, которая использует простые строительные материалы и конструкции, чтобы собирать естественные тепло и свет без механических процессов. И тепло, и электричество могут быть произведены посредством системы концентрации солнечной энергии (КСЭ). КСЭ использует систему зеркал или линз, чтобы сконцентрировать солнечное излучение и достигнуть более высоких температур. Коллекторами могут быть большие плоские зеркала, изогнутые зеркальные солнечные ванны или солнечные отражатели, которые концентрируют солнечное излучение в приемнике, содержащем жидкость, которая нагрета и используется, чтобы повернуть паровой генератор или турбину, которые преобразовывают тепло в электричество. Солнечная энергия может использоваться, чтобы нагреть воду, приготовить пищу, снабжать электроэнергией системы теплицентралей жилых и коммерческих зданий, производить электричество, или дезинфицировать и опреснять воду.

Интересно: ресурсы солнечной энергии наиболее обширные из всех возобновляемых источников энергии. Около 30% солнечного излучения отражается атмосферой Земли, а еще 20% поглощается облаками и океанами. В результате, лишь 50% достигает поверхности нашей планеты, но это эквивалентно всей энергии, вырабатываемой примерно 170 миллионами самых мощных электростанций мира. Полное количество солнечной энергии, поступающей на поверхность Земли за неделю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и урана. Фактически, солнечное излучение, полученное на поверхности земли только за один день, превышает потребности в энергии всей планеты в течение одного года.

Мурманская область: ресурсы солнечной энергии являются наиболее значительными на Кольском полуострове (11 000 млрд кВт/ч), однако прямое солнечное излучение сокращено до 60–70%, что связано с ха-

рактерной для региона облачностью. Наибольшим препятствием для развития солнечной энергетики на Кольском полуострове является отсутствие солнечной активности зимой, когда потребность в энергии наиболее велика. К счастью, пик ветровых и солнечных ресурсов приходится на разные сезоны, что делает возможным замену одного ресурса другим при их совместном использовании. Наиболее перспективным направлением использования солнечной энергии является энергообеспечение удаленных населенных пунктов, снабжение которых топливом дорого и затруднительно, а также южных районов Мурманской области с высоким техническим потенциалом. Наиболее перспективным районом для использования энергии солнца в Мурманской области является п.Умба (население 6500 человек), где солнечная активность сравнима с показателями в городке Ингельстад в Швеции, где солнечная теплостанция успешно снабжает теплом 52 дома.

Региональный опыт: с 1998 на Кольском полуострове был успешно реализован Российско-Норвежский проект по замене радиоизотопных термоэлектрических генераторов на маяках, расположенных на северном побережье Кольского полуострова, солнечными панелями.



рисунок
Волковой Ольги
(10 лет)



рисунок
Мищенко Артема
(11 лет)

ЭНЕРГИЯ МОРСКИХ ПРИЛИВОВ

Энергия морских приливов — энергия, произведенная изменениями уровня моря. Морские приливы и отливы представляют собой периодические колебания уровня моря, вызываемые силами притяжения Луны и Солнца относительно Земли. Есть два метода использования энергии приливов: один путь состоит в том, чтобы использовать кинетическую энергию приливо-отливного течения, поскольку оно поднимается и падает; другой путь состоит в том, чтобы построить дамбу или заграждение и использовать потенциальную энергию разницы высоты между приливом и отливом. Приливная энергия преобразовывается в электричество в приливной электрической станции посредством системы турбинного генератора. Приливные электростанции строятся на входах в заливы морей и океанов. Во время приливов вода, проходя через турбины, заполняет бассейн за плотиной, при этом турбины вырабатывают электроэнергию. Во время отливов вода также проходит через турбины обратно в море, и, опять же, вырабатывая электроэнергию. Наиболее важными показателями энергетического потенциала являются территория приливного бассейна и высота прилива.

Интересно: Срок эксплуатации приливной электростанции составляет 75–100 лет, что в два раза больше, чем у нефтеперерабатывающего завода или атомной электростанции. Особыми характеристиками приливной энергии являются ее неизменность в течение месяца и независимость от уровня воды в течение года, несмотря на интервалы в 24-часовом цикле. За счет использования энергии приливов в России можно ежегодно получать порядка 270 млрд кВтч — то есть покрывать более 1/4 части текущего энергопотребления в стране.

Мурманская область: Технические ресурсы приливной энергетики в Мурманской области оцениваются в 2 млрд кВтч. Рассматриваются площадки для строительства станции средней мощности в Мурманской области — в губе Долгая, Дроздовка, Ивановская и Гремихе. Другим наиболее пригодным для использования энергии приливов местом является Лумбовский залив, где средняя величина прилива составляет 4,2 м. В настоящее время существуют планы строительства приливной электростанции мощностью в 800 МВт в губе Долгая около п.Териберка.

Региональный опыт: в 60-е годы в качестве экспериментального проекта в губе Кислой была построена Кислогубская приливная электростанция мощностью 400 кВт. В 2006 году на заводе ФГУП «ПО «Севмаш» был изготовлен экспериментальный металлический наплавной энергоблок установленной мощностью 1500 кВт, в котором смонтирован ортогональный гидроагрегат с рабочим колесом диаметром 5 метров. В настоящее время проходят испытания нового энергоблока в натуральных условиях. Хотя проект фактически преследует только научные цели, модернизированная ПЭС будет производить около 350 тыс кВтч в год.



Кислогубская приливная электростанция
(фото: ОАО «Малая Мезенская ПЭС»)

ЭНЕРГИЯ МАЛЫХ РЕК

Энергия малых рек — кинетическая энергия потока реки. Малые гидроэлектростанции (ГЭС) — установки, преобразующие энергию малых водных потоков в электричество с использованием турбин, не требующие создания плотин и водозаборных устройств с напорными трубопроводами. Под малыми гидроэлектростанциями обычно понимают гидроэлектростанции относительно небольшой мощности (менее 20 — 30 МВт), сооружаемые преимущественно для изолированных потребителей или групп потребителей за их средства и с использованием их рабочей силы. Еще меньшие установки, классифицируемые как мини или микро электростанции (с установленной мощностью менее чем 1000 кВт и 100 кВт соответственно), могут быть построены для одиночных потребителей. Для российского Севера гидроэлектростанции мощностью от 3 МВт до 5 МВт наиболее перспективны из-за низкой плотности населения. На Кольском полуострове потребительские группы, которые могли извлечь выгоду от использования энергии малых ГЭС, включают сельскохозяйственные кооперативы, небольшие производственные предприятия, фермерские хозяйства, иногда крупные предприятия с небольшим электропотреблением и т.п.

Интересно: малые гидроэлектростанции оказывают наименьшее экологическое воздействие по сравнению с крупными гидроэлектростанциями, которые требуют создания крупных водохранилищ. По оценкам специалистов на малых ГЭС в России можно производить около 500 млрд кВтч электроэнергии в год.

Мурманская область: технические ресурсы малой гидроэнергетики на Кольском полуострове оцениваются в 4,4 млрд кВтч в год. Даже, если не принимать во внимание реки, имеющие большое значение для рыболовного хозяйства в регионе, остается немало рек, перспективных с точки зрения развития малой гидроэнергетики: р.Пиренга, р.Большая Оленка, р.Ура, р.Западная Лица, р.Титовка, р.Тумча, и р.Умба. Сооружение рыбоходов может минимизировать отрицательное воздействие на окружающую среду. Ограничения по строительству крупных ГЭС в связи с их негативным воздействием на окружающую среду, а также прогресс в автоматизации и удаленном контроле работы гидроэлектростанции делает использование малой гидроэнергии в Мурманской области выгодным. Также в настоящее время в регионе не охвачено централизованным электроснабжением около 80–100 населенных пунктов и отдельных обь-

ектов. Три обособленных поселка являются первыми кандидатами на использование энергии малых рек: Краснощелье, Чаваньга и Чапома, а также военный городок пограничников Светлый. Обеспечение этих районов топливом чрезвычайно затруднено из-за отсутствия дорог. Гидроэнергия могла бы использоваться в качестве дополнительного источника к дизельным станциям.

Региональный опыт: Россия имеет огромный опыт использования энергии водных потоков. На территории Мурманской области в 50-е годы существовало около 10 малых ГЭС, обеспечивавших электроснабжение удаленных поселков и сел области.



рисунок
Бибарсовой
Альбины
(10 лет)



Гидроэлектростанция на Кольском полуострове

ЭНЕРГИЯ ВОЛН

Энергия волн — преобразованная в электричество энергия волн. Энергия волн зависит от высоты и скорости волн, их длины и концентрации. Волновые энергоустановки могут быть установлены как на акватории, так и на побережье. В настоящее время существует огромное количество различных технологий преобразования волновой энергии в электрическую. В основе работы различных волновых установок лежит использование или скорости жидкости, или изменение угла наклона волновой поверхности, или изменения давления волн. Все волновые установки состоят из: рабочего тела (поплавки, водяные колеса, турбины и др.), силового преобразователя (поршневые насосы, цепные передачи, др.), системы крепления. Кольский полуостров с береговой линией более чем в 1000 км обладает огромными возможностями для развития волновой энергетики.

Интересно: энергия волн имеет один из самых высоких показателей по практическому коэффициенту полезного действия среди нетрадиционных источников энергии, но в тоже время энергия волн является одним из самых дорогих возобновляемых источников энергии, чьё практическое использование особенно сложно в областях с экстремальными погодными условиями. Волновая энергоустановка на акватории площадью в 20 км² теоретически может вырабатывать 10 ТВт энергии в год. Потенциал волновой энергии в мире — 2 000 ТВт в год, что составляет 10% от всего электропотребления.

Мурманская область: Мощные волны являются следствием обширных водных просторов и частых сильных ветров. На побережье Баренцевого моря волны в два раза выше зимой, когда наблюдается пик потребления энергии. Среднегодовой потенциал волновой энергии в Баренцевом море оценивается в 22–29 кВт/м, что близко к данным побережья Норвегии. Если принять коэффициент полезного действия за 60%, то технический потенциал волновой энергии прибрежной зоны Кольского полуострова шириной 10 км может составить 1,2 млрд кВт/ч для Баренцева моря и 0,4 млрд кВт/ч для Белого моря. Наиболее перспективными районами для развития волновой энергетики являются территории вдоль побережья Баренцева моря, где есть существенные расстояния, по которым может накопиться энергия волны.

Региональный опыт: в настоящее время на Кольском полуострове нет станций, преобразующих энергию волн. Однако, на основе успешного опыта маленькой исследовательской станции энергии волны на Острове Айлея в 1990-х, первая коммерческая станция энергии волны в мире была построена и соединилась с электрической сеткой в Великобритании в 2000 году.

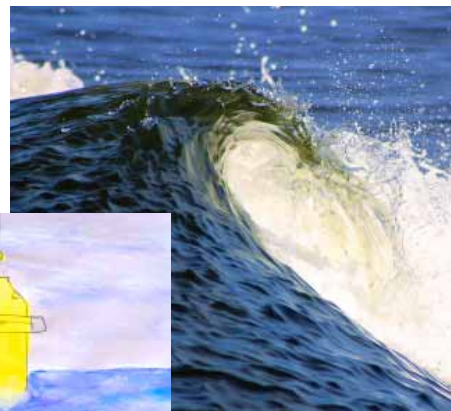


фото: Беллона

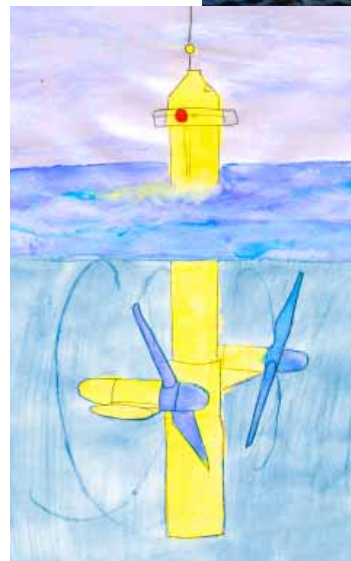


рисунок
Мoiseевой Дарьи (10 лет)

ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ К РЕШЕНИЮ

Роль Беллоны

Объединение Беллона — это международная экологическая организация с центром в Осло (Норвегия). Появившаяся в 1986 году как протестная группа прямого действия, Беллона выросла в международное объединение с офисами в Осло, Мурманске, Петербурге, Брюсселе и Вашингтоне. В Беллоне работают около 60 экологов, ядерных физиков, инженеров, экономистов, юристов, консультантов и журналистов.

Все офисы Беллоны работают с правительствами, экспертами и другими общественными организациями над тем, чтобы найти решение для наиболее серьезных экологических проблем современности. В первую очередь, это безопасность энергетики в России и Европе, борьба с глобальным изменением климата, а также утилизация наследия холодной войны и радиационная реабилитация в России.

Беллона следит за тем, чтобы любые технологические инновации сопровождалось решением возникающих экологических проблем.

В апреле 2008 года Беллона организовала Форум по возобновляемой энергетике на Северо-западе России как переговорную площадку для всех заинтересованных в развитии экологически чистых и устойчивых источников энергии. В рамках данного Форума осуществляется обсуждение возможностей, препятствий и механизмов развития возобновляемой энергетики в регионе. Более подробную информацию можно найти на сайтах Беллоны: www.bellona.ru, www.bellona.org или www.bellona.no.



▲ рисунок Горлова Владислава (10 лет)

ПОДДЕРЖИ РАБОТУ БЕЛЛОНЫ

Помогите нам в развитии экологически чистых и безопасных источников энергии на Северо-западе России. Внесите пожертвование на www.bellona.ru/org или перечислите его на счет организации:

Мурманская региональная общественная экологическая организация «Беллона-Мурманск»

ИНН 5190109041

р/сч 40703810241020000356

к/сч 30101810300000000615

Банк: Мурманское ОСБ 8627, г. Мурманск

БИК: 044705615

Назначение платежа: благотворительное пожертвование

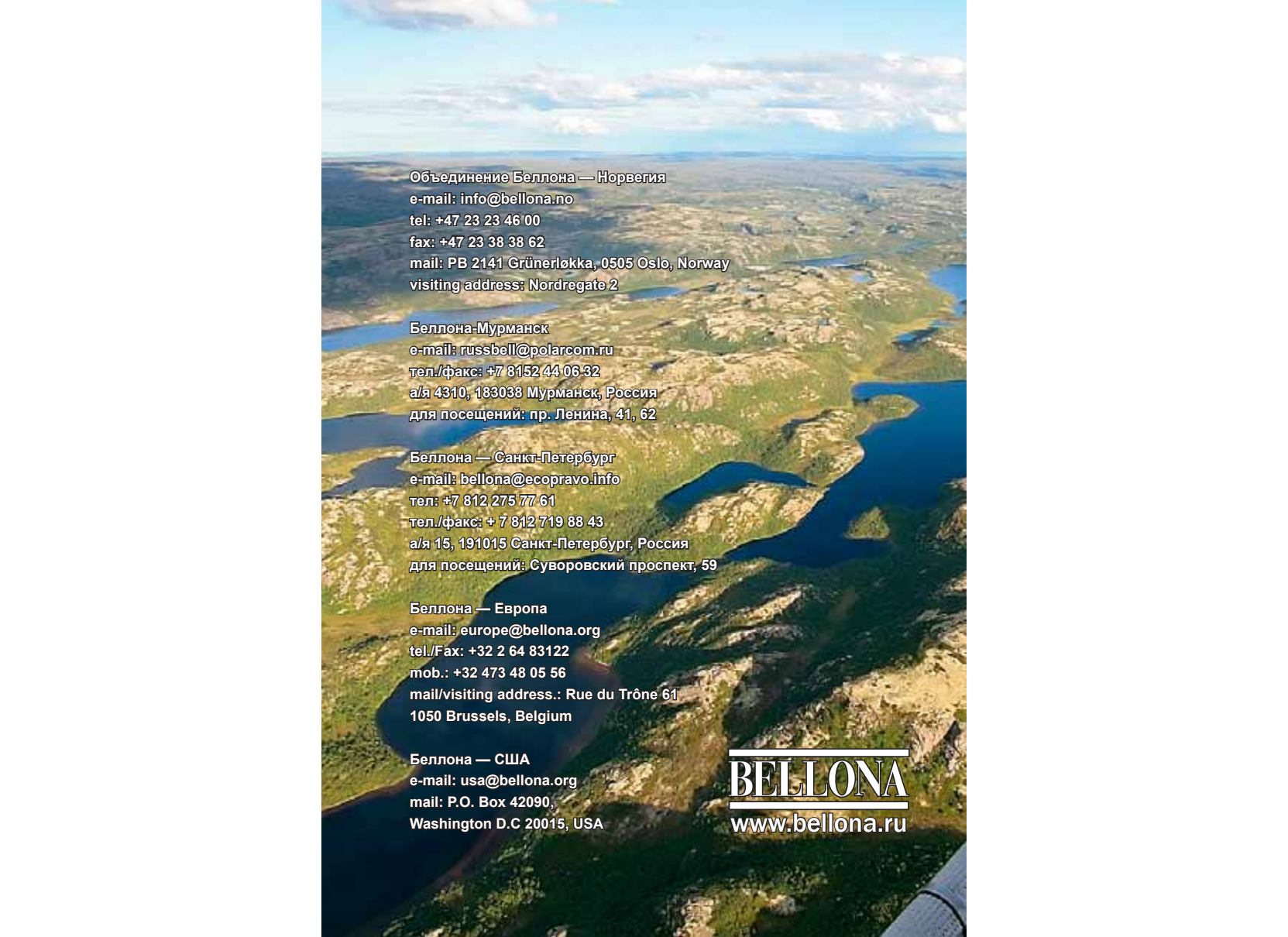
Спасибо за вашу поддержку!



▲ рисунок Боровковой Анны (10 лет)



▲ рисунок
Монтика Сергея (10 лет)



Объединение Беллона — Норвегия
e-mail: info@bellona.no
tel: +47 23 23 46 00
fax: +47 23 38 38 62
mail: PB 2141 Grünerløkka, 0505 Oslo, Norway
visiting address: Nordregate 2

Беллона-Мурманск
e-mail: russbell@polarcom.ru
тел./факс: +7 8152 44 06 32
а/я 4310, 183038 Мурманск, Россия
для посещений: пр. Ленина, 41, 62

Беллона — Санкт-Петербург
e-mail: bellona@escopravo.info
тел: +7 812 275 77 61
тел./факс: + 7 812 719 88 43
а/я 15, 191015 Санкт-Петербург, Россия
для посещений: Суворовский проспект, 59

Беллона — Европа
e-mail: europa@bellona.org
tel./Fax: +32 2 64 83122
mob.: +32 473 48 05 56
mail/visiting address.: Rue du Trône 61
1050 Brussels, Belgium

Беллона — США
e-mail: usa@bellona.org
mail: P.O. Box 42090,
Washington D.C 20015, USA

BELLONA
www.bellona.ru