

Житова Екатерина Николаевна

старший преподаватель

Караганова Наталия Геннадьевна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Аннотация: вопросы экологизации народного хозяйства напрямую связаны не только с процессами малоотходного производства, но и с ресурсосберегающими технологиями. В настоящее время в Российской Федерации усиленно формируется план внедрения возобновляемых источников энергии в существующую энергетическую систему, в т.ч. и для решения вопросов экологической безопасности. Природно-географические условия территории Приволжского федерального округа, несомненно, перспективны для размещения объектов возобновляемых источников энергии. Создание и использование геоинформационных систем позволит оценить и комплексно проанализировать существующие природные ресурсы возобновляемых источников энергии с возможностью территориальной дифференциации субъектов Приволжского федерального округа по потенциалу размещения объектов нетрадиционных источников энергии. В работе представлены этапы разработки геоинформационной системы (далее – ГИС) возобновляемых источников энергии на территории Приволжского федерального округа и планируемые результаты, выраженные картографическим материалом.

***Ключевые слова:** возобновляемая энергетика, возобновляемые источники энергии, геоинформационные системы, геоинформационное картографирование, солнечная энергия, ветровая энергия, гидроэнергия.*

В настоящее время остро стоит проблема использования традиционных видов энергии, а также их влияния на экологическую ситуацию в стране. Поэтому объективной реальностью в рамках концепции устойчивого развития Российской Федерации становится реализация программы Правительства РФ по энергосбережению и энергоэффективности в народном хозяйстве, а именно – внедрение и использование возобновляемых энергетических ресурсов.

Использование возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) долгое время считалось экономически невыгодным. Однако используемые сегодня энергетические ресурсы являются невозобновимыми и будут израсходованы за 110–150 лет. В связи с этим встает вопрос о применении ВИЭ, которые соответствуют современным экономическим и экологическим реалиям. Источники энергии, приходящие на смену традиционным видам энергии, должны быть неиссякаемы во времени, давать такие объемы мощности и потока, чтобы удовлетворять потребности общества и не оказывать вредного воздействия на окружающую среду.

Достаточное число возобновимых источников отвечает первому требованию. Это солнечная радиация, ядерная энергия, геотермальное тепло, гидроэнергия, энергия ветра, приливов, морских волн и т. д. Гидроэнергия, являясь неиссякаемым источником энергии, имеет в мировом энергетическом балансе не более 5%, и, по-видимому, это предел. Геотермальная энергия из-за плохой проводимости земной коры тепла пригодна к использованию лишь в районах с вулканической деятельностью. Остальные источники либо требуют больших инвестиций в разработку в производство, либо при неправильном обращении могут привести к загрязнению окружающей среды. Таким образом, внедрение в энергосистему региона ВИЭ должно происходить постепенно, с обязательным

учетом территориальных особенностей подстилающей поверхности, экономических, социальных и природных условий и факторов.

За рубежом имеется успешный опыт использования ГИС-технологии в области возобновляемой энергетики. Созданные геодемоны ВИЭ разделяются по масштабу на глобальные (NASA SSE), национальные (NREL USA Renewable resources map and data) и региональные (Атлас возобновляемой энергетики Вермонта) и др. [2].

К числу российских авторов, занимающихся вопросом использования ГИС-технологии в области возобновляемой энергетики, относятся ученые МГУ им. М.В. Ломоносова (Б.А. Новаковский, А.И. Прасолова, С.В. Киселева, Ю.Ю. Рафикова и др.) [4]. В России на данный момент есть аналог зарубежным ГИС по возобновляемой энергетике – ГИС «ВИЭ России», созданная в рамках работ научно-исследовательской лаборатории возобновляемых источников энергии географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и Объединенного института высоких температур РАН (лаборатория возобновляемых источников энергии).

Субъекты Приволжского федерального округа (далее – ПФО) обладают разнообразными географическими и природно-климатическим условиям, уровнем развития экономики и социальной сферы, и поэтому, с точки зрения экономической и экологической безопасности региона, отраслевая и территориальная оценка размещения объектов ВЭИ является актуальной темой исследования. Данному вопросу посвящены и некоторые пункты плана Стратегии социально-экономического развития ПФО до 2020 года [5].

Создание геоинформационной системы возобновляемых источников энергии информационно-аналитического типа связано с решением ряда задач.

1. Определение потенциальных районов в ПФО для размещения объектов возобновляемой энергетики.
2. Обобщение и анализ данных по ВИЭ применительно к территории ПФО.

3. Рассмотрение существующих методик ресурсного потенциала ВИЭ для выявления перспективных территорий с возможностью размещения объектов возобновляемой энергетики.

Геоинформационная система представляет собой базу геоданных, поэтому важным элементом ей являются данные. Создаваемая база геоданных опирается на следующие информационные источники:

1) данные ландшафтно-географического плана (состояние рельефа, гидрография, растительный покров, плотность населения, наличие транспортных путей и др.);

2) данные метеостанции и актинометрических станций Российской Федерации;

3) результаты пространственного метеорологического моделирования базы данных NASA «Surface meteorology and Solar Energy»;

4) статистическая информация о показателях энергопотребления населением и хозяйствующих субъектов в ПФО;

5) топографические и тематические карты различных масштабов ПФО;

6) существующие объекты возобновляемой энергетики на территории ПФО, созданные в рамках проекта ГИС «ВИЭ России».

Физико-географические особенности территории ПФО определяют наличие не всех существующих возобновляемых источников энергии. Поэтому, в создаваемой геоинформационной системе, упор будет сделан на следующие ВИЭ: солнечная энергия, ветровая энергия и гидроэнергия крупных и малых рек.

Процесс создания геоинформационной системы возобновляемых источников энергии ПФО связан со следующими этапами работы:

На первом этапе формируется база геоданных геоинформационной системы. На этом этапе создается как математическая основа карт (определяется масштаб и проекция), так и серия тематических карт, характеризующих особенности природных условий, демографическую, экономическую и экологиче-

скую ситуации и Приволжском федеральном округе (карты численности населения населенных пунктов и плотности населения; карты дорожной сети (железные дороги, федеральные трассы и автомобильные дороги регионального, районного и местного значения); карты гидрографии (озера и реки, водохранилища)).

Карты природных ресурсов ВИЭ строятся на базе собранных показателей с метеостанции и актинометрических станций России для ПФО. К ним относятся:

– карты среднегодовых, средне сезонных и среднемесячных значений солнечной радиации;

– карты ветровой энергии, отражающие средние скорости ветра на различных высотах, соответствующих высотам современных ветроустановок (например: 10, 50, 100, 150 м), повторяемость скоростей ветра на различных высотах, максимальная скорость ветра;

– карты гидроэнергетики, включающие малые гидростанции и крупные ГЭС, обеспечивающие функционирование региональных энергосистем [3].

На втором этапе будет проведена оценка потенциала ВИЭ в ПФО. На основе оценки карт природных ресурсов ВИЭ будет создана серия карт валового и технического потенциала по видам возобновляемых источников энергии. Карты технического потенциала носят расчетный характер и учитывают используемые в настоящее время установки в солнечной и ветровой энергетике.

Третий этап предполагает дифференциацию территории ПФО по перспективности для использования ВИЭ. На этом этапе будет проведен комплексный анализ особенностей территории ПФО, позволяющих как ограничивать, так и способствовать размещению объектов ВИЭ. Результаты анализа будут реализованы в виде карт, характеризующих природные, экологические, технические, экономические и социальные факторы Приволжского федерального округа. Итогом третьего этапа станут комплексные карты перспективности территории и выявление районов, оптимальных для размещения объектов солнечной, ветровой и гидроэнергетики.

На основе созданных комплексных карт перспективных районов для размещения объектов ВИЭ будет проведен расчет экономического потенциала использования солнечных и ветровых установок, а также выбраны ключевые районы с различными видами ВИЭ, для которых целесообразно провести сметно-финансовые расчеты и определить сроки окупаемости объектов ВИЭ.

Особое внимание предполагается уделить объектом солнечной энергетики. Переход на ВИЭ для территории связан с изменением экологического состояния территории. Для полного понимания важности перехода хозяйствующих субъектов на нетрадиционные источники энергии (в частности, солнечной) будет произведен расчет эколого-технологического потенциала использования ВИЭ, состоящего из двух видов потенциалов: технологического и экологического.

Под *технологическим потенциалом* использования ВИЭ понимается сокращение объемов вредных выбросов в атмосферу от традиционных источников энергии при преобразовании их в тепловую, электрическую и другие виды энергии оборудованием, установками, транспортными средствами и другими загрязнителями. Далее предполагается определение перспективных площадей в округе под строительство солнечных установок. Для выявления перспективных территорий под строительство необходимо изучить ландшафт местности, инфраструктуру и экономические и социальные особенности. Здесь же будет рассчитана примерная стоимость и время окупаемости солнечной установки.

Экологический потенциал ВИЭ – это часть технического потенциала, преобразование которого в полезную используемую энергию экологически целесообразно при данном уровне сокращения вредных выбросов в окружающую среду от ископаемого, органического топлива при преобразовании в тепловую, электрическую энергию и других видов энергии от оборудования, установок, станции и транспортных средств и др. загрязнителей. Экологический потенциал солнечной энергии характеризует сумму экономических потенциалов тепловой

энергии и электрической энергии, получаемых соответствующим преобразованием солнечного излучения.

Таким образом, создаваемая геоинформационная система возобновляемых источников энергии на территории Приволжского федерального округа будет выполнять не только информационно-аналитическую функцию, но и позволит оптимизировать процессы управления природопользованием и ресурсосбережения, решить некоторые вопросы экономической, экологической и социальной безопасности на территории субъектов ПФО, который является одним из самых промышленно развитых и высокоурбанизированных среди округов Российской Федерации.

Список литературы

1. Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов [Текст]. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 336 с.

2. Виссарионов В.И. Солнечная энергетика [Текст] / В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина, В.А. Кузнецова [и др.]. – М.: МЭИ, 2008. – 276 с.

3. Житова Е.Н. Применение ГИС-технологий для ландшафтно-экологического зонирования малых водных объектов г. Чебоксары и пригорода [Текст] / Е.Н. Житова, Н.Г. Караганова // Трешниковские чтения – 2016. Фундаментальные прикладные проблемы поверхностных вод суши: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (г. Ульяновск, 31 марта – 1 апреля 2016 г.). – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. – С. 149–150.

4. Новаковский Б.А. Геоинформационные системы по возобновляемой энергетике / Б.А. Новаковский, А.И. Прасолова, С.В. Киселева [и др.] // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: труды VI Междунар. н.-т. конф. Ч. 4 [Текст]. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008. – С. 314–322.

5. Стратегия социально-экономического развития Приволжского федерального округа на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pfo.gov.ru>