

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной
деятельности федерального
государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования

«Севастопольский государственный
университет» доктор физико-
математических наук, профессор
Евстигнеев Максим Павлович



2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Горбуновой Татьяны Юрьевны
«Оценка ландшафтного потенциала Юго-Восточного Крыма для
использования систем возобновляемой энергетики – солнечной и ветровой»,
представленную на соискание учёной степени кандидата географических
наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (географические науки)

Актуальность темы диссертации

Актуальность темы диссертационной работы Горбуновой Т.Ю. не вызывает сомнений и обусловлена многими обстоятельствами, среди которых необходимо выделить необходимость обеспечения Крыма собственными генерациями электроэнергии, обеспечивающими его энергетическую безопасность. Несмотря на развитие в Крыму традиционной энергетики и преодоление энергетического дефицита, Крымский полуостров, являясь курортно-туристическим регионом, должен ориентироваться на развитие автономной энергосистемы на базе экологически безопасной энергетики.

На данный момент в Крымском регионе действует несколько ветровых (ВЭС) и солнечных (СЭС) электростанций, суммарной мощностью более 400 МВт. При этом эффективность работы и выработка электрической энергии на единицу установленной мощности ВЭС и СЭС в различных местностях Крыма различна, несмотря на то, что электростанции оснащены однотипными

ветроэлектрическими установками и фотоэлектрическими модулями. Основываясь на этих данных можно утверждать, что при проектировании ВЭС и СЭС большое внимание должно уделяться месторасположению генерирующих установок.

Развитие возобновляемой энергетики в Крыму до сих пор остаётся перспективным и актуальным направлением, что подтверждается такими важнейшими документами, как федеральная целевая программа социально-экономического развития Республики Крым и г. Севастополя до 2020 г., Стратегия социально-экономического развития Республики Крым до 2030 г. Согласно Программе, одной из основных задач оптимального развития региона является создание собственных генераций и обеспечение надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей Крымского полуострова. В рамках реализации Программы должно быть обеспечено внедрение энерго- и ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий. Согласно Стратегии, среди стратегических задач развития топливно-энергетического комплекса Республики Крым выделяется создание собственных электрогенерирующих мощностей, развитие возобновляемой энергетики.

Кроме того, актуальность исследования обусловлена отсутствием на сегодняшний день единой универсальной методики оценки потенциалов территории для внедрения систем солнечной и ветровой энергетики. В этом аспекте рассматриваемая диссертация вносит реальный вклад в развитие этого сложнейшего направления.

Новизна полученных результатов и выводов

Представленные в диссертационной работе Горбуновой Т.Ю. научные результаты и выводы содержат новизну и полностью отражают поставленную цель исследования, которая заключается в оценке ландшафтного потенциала Юго-Восточного Крыма для использования систем солнечной и ветровой энергетики.

Среди характеризующихся своей научной новизной результатов необходимо выделить положения о том, что ландшафтный потенциал для использования систем возобновляемой энергетики рассматривается автором как интегральная функция природного, технического и геоэкологического потенциалов ландшафта. Автор диссертации впервые формулирует представление о ландшафтном потенциале для использования систем возобновляемой энергетики, под которым понимает способность ландшафта

выполнять функцию энергообеспечения с учетом природных ресурсов, современного уровня технологического развития, а также существующих технических и геоэкологических ограничений использования территории. Такое понимание потенциала совершенно корректно учитывает не только наличие ресурса, но и отражает практическую возможность его использования с учётом современных реалий.

На основе разработанного представления о ландшафтном потенциале, автор впервые предлагает универсальную методику его оценки, которая может быть применима на любые территории. В этом аспекте, следует обратить внимание на удачно выбранную модельную территорию анализа потенциала, включающую в себя как горные, так и равнинные ландшафты, сочетающие в себе не только туристско-рекреационную, но и сельскохозяйственную и другие виды деятельности.

Кроме того, новизна представленной диссертационной работы заключается в выполненной оценке потенциала солнечной и ветровой энергетики. Результаты исследований показывают не только высокий потенциал ландшафтов, но и отражают значительный потенциальный геоэкологический эффект от внедрения систем солнечной и ветровой энергетики на территории Юго-Восточного Крыма.

.Апробация работы и публикации

Результаты работы прошли апробацию и нашли своё отражение в 20 публикациях автора, из них 8 статей опубликованы в журналах из списка ВАК, 1 – в издании, индексируемом в SCOPUS. Материалы диссертационного исследования докладывались на 16 научных и научно-практических конференций, 9 из которых имели международный статус.

Краткая характеристика структуры и содержания работы

Диссертационная работа состоит из 4 разделов, введения, заключения, списка литературы (302 источника) и двух приложений. Общий объем работы составляет 224 страницы; работа содержит 19 рисунков, 25 таблиц, 6 формул.

Первый раздел посвящен рассмотрению подходов к оценке потенциала возобновляемых энергетических ресурсов. Особое внимание уделяется анализу и сравнению существующих методик и результатов оценок потенциала солнечной и ветровой энергетики на территории Крымского полуострова.

Во *втором* разделе описаны теория и методика оценки ландшафтного потенциала Юго-Восточного Крыма для использования систем солнечной и ветровой энергетики. Соискатель вводит понятие ландшафтного потенциала для использования систем возобновляемой энергетики, понимая под ним способность ландшафта выполнять функцию энергообеспечения с учетом природных ресурсов, современного уровня технологического развития, а также существующих технических (инженерных) и геоэкологических ограничений использования территории. Важным результатом работы является предложенная в этом разделе методика оценки ландшафтного потенциала для использования систем возобновляемой энергетики. Отображение ее в виде блок-схемы четко отражает этапность оценки.

В *третьем* разделе раскрыты предпосылки использования потенциала территории Юго-Восточного Крыма системами возобновляемой энергетики, а именно физико-географические и социально-экономические. В работе описаны географическое положение, геологическое и геоморфологическое строение, климат, поверхностные и подземные воды, почвенный покров, растительный и животный мир, ландшафтная структура территории исследования с точки зрения возможности использования систем возобновляемой энергетики.

К социально-экономическим предпосылкам в разделе относятся административное деление территории, пространственная дифференциация и плотность населения, современная система землепользования, а также энергетический баланс исследуемой территории. Выявлено, что энергетический баланс территории отличается относительной стабильностью и величины баланса имеют явно выраженную сезонную динамику, учитывая преобладающую рекреационную специализацию региона.

Четвертый раздел содержит собственно результаты оценок ландшафтного солнечноэнергетического и ландшафтного ветроэнергетического потенциалов Юго-Восточного Крыма. Построение карт природного солнечноэнергетического потенциала Юго-Восточного Крыма осуществлено на основе модели расчета поступающей солнечной радиации в программе ArcGIS 10.2 с использованием снимка SRTM с пространственным разрешением 30 м, в то время как расчет природного ветроэнергетического потенциала проведен на основе реанализа базы данных NASA «Surface meteorology and Solar Energy» с пространственным разрешением $1^{\circ} \times 1^{\circ}$. В разделе представлены карты перспективных территорий для строительства

солнечных и ветровых электростанций. Итогом всех проведенных расчетов стали карты ландшафтного солнечноэнергетического и ландшафтного ветроэнергетического потенциалов с конкретными значениями потенциальной выработки электроэнергии.

Кроме того, в разделе проведен расчет геоэкологического эффекта от внедрения систем солнечной и ветровой энергетик на выделенных перспективных участках Юго-Восточного Крыма.

Основные выводы диссертационного исследования достаточно обширны и состоят из 10 пунктов, которые в полной мере отражают структуру диссертации и отвечают на поставленные задачи.

Обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Исследования по теме диссертационной работы явились составной частью 8 научно-исследовательских работ и грантов, среди которых Международный проект «BSUN Joint Master Degree Study Program On The Management Of Renewable Energy Sources – ARGOS», грант РФФИ «Разработка научных подходов и апробация методов оценки и картографирования потенциала возобновляемых источников энергии на региональном уровне (на примере территории Крымского полуострова)».

Представленная работа обладает значительной фактологической и статистической базой. В процессе написания диссертации весьма широко использовались различные статистические и информационные материалы, среди которых база данных NASA, результаты пространственного моделирования, данные метеорологической сети, дистанционного зондирования. Кроме того, информационной базой диссертации послужили данные экспедиционных исследований автора. В работе нашли своё отражение труды отечественных и зарубежных авторов по соответствующей тематике. Всё это в совокупности обеспечивает достоверность и обоснованность сформулированных научных положений и выводов.

Соответствие содержания диссертации автореферату и указанной специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту специальности 25.00.36 «Геоэкология» (географические науки) по пунктам: 1.10. «Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных,

земельных, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли, санация и рекультивация земель, ресурсосбережение»; 1.11. «Геоэкологические аспекты функционирования природно-технических систем. Оптимизация взаимодействия (коэволюция) природной и техногенной подсистем»; 1.16. «Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов».

Значимость результатов для науки и производства

Диссертационная работа Горбуновой Т.Ю. обладает как теоретической, так и практической значимостью. Разрабатывая представление о ландшафтном потенциале для внедрения систем возобновляемой энергетики и методике его оценки, автор делает значительный вклад в развитие теории и методологии геоэкологии и ландшафтной экологии. Также научную значимость представляют полученные автором карты территории Юго-Восточного Крыма, отражающие его наземный покров, эстетическую ценность ландшафтов, потенциалы солнечной и ветровой энергетики.

Практическая значимость диссертации заключается в возможность использования авторской методики для оценки потенциалов других территорий, а также в полученных автором величинах потенциалов и выявленных перспективных участках для строительства солнечных и ветровых электростанций. Последний результат может напрямую использоваться как муниципальными, так и республиканскими органами и ведомствами в практике управления муниципальными образованиями Юго-Восточного Крыма. Полученные Горбуновой Т.Ю. результаты также могут быть использованы для привлечения инвестиционных проектов в рассматриваемый регион.

Представленные в диссертационной работе данные могут найти применение в преподавании дисциплин, связанных с подготовкой специалистов в области возобновляемой энергетики в высших учебных заведениях.

Замечания по диссертационной работе

Отмечая высокий уровень представленного диссертационного исследования Горбуновой Т.Ю., необходимо сделать ряд замечаний, связанных преимущественно с необходимостью более скрупулёзной проработки некоторых положений и выводов:

1. Расчет природного солнечноэнергетического потенциала Юго-Восточного Крыма проводился с использованием программы ArcGIS 10.2. В работе достаточно детально расписан используемый программой алгоритм расчета, однако не обоснован выбор коэффициентов, которые вводил автор.

2. В работе никак не объяснен выбор конкретных энергетических установок, по которым был произведен расчет потенциалов Юго-Восточного Крыма.

3. В работы выявлены территории, перспективные для строительства солнечных и ветровых электростанций, но не выполнена оценка рентабельности строительства. Волне вероятна ситуация, что с учётом финансовых затрат на доставку вырабатываемой электроэнергии в сеть, строительство электростанций на выявленных территориях окажется нецелесообразно с экономической точки зрения.

Приведённые замечания во многом носят рекомендательный характер, выступая в качестве возможного направления для дальнейшей работы по данной тематике, и не снижает общей высокой оценки проделанного исследования, которое представляет собой актуальный, полный и самостоятельный научный труд.

Заключение

Диссертационная работа Горбуновой Татьяны Юрьевны «Оценка ландшафтного потенциала Юго-Восточного Крыма для использования систем возобновляемой энергетики – солнечной и ветровой» соответствует требованиям пунктов 9–10 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (географические науки).

Отзыв подготовлен кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Возобновляемые источники энергии и электрические системы и сети» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» Кувшиновым Владимиром Владиславовичем.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Возобновляемые источники энергии и электрические системы и сети» федерального

государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» (протокол №9/20 от 29 июня 2020 г.).

Заведующий кафедрой «Возобновляемые источники энергии и электрические системы и сети» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет», доктор технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения, профессор,

Якимович Борис Анатольевич

Доцент кафедры «Возобновляемые источники энергии и электрические системы и сети» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет», кандидат технических наук по специальности 05.14.08 – Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии, доцент

Кувшинов Владимир Владиславович

Сведения о ведущей организации: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» (СевГУ)

Адрес: 299053, Россия, г. Севастополь, ул. Университетская, 33

Тел.: +7 (8692) 435292

Электронная почта: evstigneev@sevsu.ru, info@sevsu.ru

Сайт: <https://www.sevsu.ru/>

29.06.2020 г.

Подписи Якимовича Б.А. и Кувшинова В.В. заверяю:

Начальник управления по работе с кадрами



Ю.Л. Кравцова