

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной деятельности  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет имени В.И. Вернадского»  
доктор медицинских наук, профессор  
Кубышкин А.В.

« 20 » 2020 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

Диссертация «Оценка ландшафтного потенциала Юго-Восточного Крыма для использования систем возобновляемой энергетики – солнечной и ветровой» выполнена на кафедре физической географии, океанологии и ландшафтоведения факультета географии, геоэкологии и туризма Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

В период подготовки диссертации соискатель Горбунова Татьяна Юрьевна работала младшим научным сотрудником научно-образовательного отдела Научно-образовательно-центра ноосферологии и устойчивого ноосферного развития ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет», младшим научным сотрудником отдела изучения биоразнообразия и экологического мониторинга ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», младшим научным сотрудником лаборатории биохимии и физиологии гидробионтов ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», младшим научным сотрудником лаборатории ландшафтной экологии ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», научным сотрудником научно-исследовательского центра геоматики ФГБУН «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН», научным сотрудником научно-исследовательского центра геоматики ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН».

В 2013 году окончила Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского по специальности География. В 2016 г. окончила очную аспирантуру в ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» по научной специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле). Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2020 г. в ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Научный руководитель – доктор географических наук, профессор, Позаченюк Екатерина Анатольевна, работает в ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» в должности заведующего кафедрой физической географии, океанологии и ландшафтоведения факультета географии, геоэкологии и туризма Таврической академии (структурное подразделение).

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

**Актуальность исследования** вытекает из социально-экономической потребности Юго-Восточного Крыма в энергоресурсах, возможности обеспечения региона собственными энергетическими ресурсами, которые оказывали бы минимальное воздействие на состояние окружающей среды, а также недостаточной разработанности теоретико-методологических положений. Данные исследования помогут внести вклад в совершенствование теоретико-методической базы оценивания потенциала территорий для использования систем возобновляемой энергетики, обеспечат регион данными о возможности обеспечения территории собственными генерациями энергетики.

### **Научная новизна работы.**

1. Впервые сформулировано понятие о ландшафтном потенциале для использования систем возобновляемой энергетики как об интегральной функции природного, технического и геоэкологического потенциалов ландшафта. Под ландшафтным потенциалом для использования систем возобновляемой энергетики мы понимаем способность ландшафта выполнять функцию энергообеспечения с учетом природных ресурсов, современного уровня технологического развития, а также существующих технических и геоэкологических ограничений использования территории.

2. Впервые разработана схема методики оценки ландшафтного потенциала для использования систем возобновляемой энергетики на региональном уровне, которая включает анализ предпосылок формирования ландшафтного потенциала; систему методик оценок природного солнечноэнергетического потенциала и удельного природного ветроэнергетического потенциала; оценку технического и геоэкологического потенциалов; оценку ландшафтного солнечноэнергетического и ландшафтного ветроэнергетического потенциалов; выявление наиболее перспективных территорий для строительства энергетических установок.

3. Произведена оценка природного солнечноэнергетического потенциала, ландшафтного солнечноэнергетического потенциала Юго-Восточного Крыма на уровне ландшафтных местностей. Наибольшим ландшафтным потенциалом для использования систем солнечной энергетики обладают эрозионное овражно-балочное мелкоегорье с выходами коренных пород в виде скал с шибляковыми зарослями и фриганоидами (южная окраина полуострова Меганом), останцово-денудационные овражно-балочные равнины с шибляковыми зарослями и фриганоидами (Армаглукская долина с окрестностями), денудационные и аккумулятивные равнины с зарослями типа «дубки» в комплексе с зарослями типа «шибляк» и разнотравными степями и денудационные мелкогогорно-останцовые равнины с зарослями типа «дубки» и лесостепью (равнины в окрестности хребта Хоба-Тепе).

4. Произведена оценка удельного природного ветроэнергетического потенциала, ландшафтного ветроэнергетического потенциала Юго-Восточного Крыма. Максимальным ландшафтным ветроэнергетическим потенциалом для исследуемой территории обладают абразионно-денудационные слабодренированные равнины с полынно-типчачковыми, гейнальдиево-эгилопсовыми степями в комплексе с галофитными лугами (северо-восточная часть Феодосийского городского округа, близ поселка Приморское). К наиболее благоприятным для строительства ветровых электростанций территориям относится северо-восточная равнинная часть изучаемого региона (Феодосийский городской округ), а также равная часть полуострова Меганом.

5. Впервые произведен расчет экологической эффективности от внедрения систем солнечной и ветровой энергетики. Введение в эксплуатацию систем возобновляемой энергетики на выделенных приоритетных территориях позволит обеспечить электроэнергией население Республики Крым на 106,1% от солнечных установок и на 28,8% от ветровых установок. Внедрение указанных систем позволит сократить выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу на 1290,4 тыс. тонн в год при пересчете на каменный уголь при эксплуатации систем солнечной энергетики и на 350,6 тыс. тонн в год при пересчете на каменный уголь при эксплуатации систем ветровой энергетики.

**Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации.** В основу исследований легли результаты собственных исследований автора за период с 2012 по 2018 годы. Методика исследований разработана на основе подходов лаборатории возобновляемой энергетики географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, Объединенного института высоких температур РАН с их интерпретацией и дополнением для оценок на региональном уровне. Была составлена универсальная методика оценивания ландшафтного потенциала для внедрения систем возобновляемой энергетики на региональном уровне.

**Теоретическая значимость.** Данное диссертационное исследование позволит усовершенствовать подходы к оценке ландшафтного потенциала, внести вклад в теоретико-методическую базу возобновляемой энергетики в целом. Предлагаемая в диссертационной работе методика оценки ландшафтного потенциала территории для использования систем возобновляемой энергетики на региональном уровне является универсальной и может быть применена для оценки потенциалов солнечной и ветровой энергетики других территорий.

**Практическая значимость результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований.** Результаты работы позволят привлечь инвесторов для строительства солнечных и ветровых электростанций на территории Юго-Восточного Крыма, что приведёт к появлению новых рабочих мест, снижению уровня безработицы и повысит благосостояние местного населения. Генерация электроэнергии непосредственно на территории Юго-Восточного Крыма снизит энергозависимость региона и создаст более благоприятные условия для развития курортно-рекреационного комплекса. Кроме того, результаты исследования могут быть интересны местному населению при установке солнечных батарей и малых ветрогенераторов для частных целей.

**Степень достоверности результатов исследований, проведенных соискателем научной степени.** Научные результаты выполненной работы обладают высокой степенью достоверности, что обеспечивается глубиной исследования, проработанностью материала, обработки большого количества литературных источников. Диссертационное исследование проведено на базе современных компьютерных программ, с использованием космических снимков, международных баз данных, статистических материалов. Достоверность научных результатов также обусловлена удовлетворительным совпадением значения оценок с результатами исследований других авторов.

**Апробация работы.** Результаты работы докладывались на 13 научных и научно-практических конференциях и школах, 6 из которых имели международный статус:

1. II Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Географические и геоэкологические исследования в Украине и сопредельных территориях» (Симферополь, 02–07 апреля 2013г.) – «Calculation Of The Electricity Cost At The Maximum Possible Use Of Wind Potential In The South-Eastern Crimea»;

2. Международная конференция «В.И. Вернадский и глобальные проблемы современной цивилизации» (Симферополь, 23–25 апреля 2013 г.) – «Ветроэнергетический потенциал территории юго-восточного Крыма»;

3. Международная научная конференция «Міждисциплінарні виміри дослідження ландшафтів» (Киев, 18–20 сентября 2013 г.); Международной научной конференции «Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи» (Львов – Ворохта, 24–27 сентября 2014 г.) – «Ландшафтный потенциал Юго-Восточного Крыма для использования солнечно энергетических установок»;

4. Международная научно-практическая конференция «Экологический мониторинг ветровых и солнечных электростанций» (Мелитополь, 02–04 октября 2014 г.);

5. International Geographical Union Regional Conference «Geography, Culture and Society for Our Future Earth» (Москва, 17–21 августа 2015 г.) – «Algorithm of estimation of territories potential for using renewable energy systems (territory of Big Feodosia as an example)»;

6. Международный конгресс «Возобновляемая энергетика XXI век: Энергетическая и экономическая эффективность» REENCON-2015 (Москва, 27–28 октября 2015 г.) – «Учет ландшафтных и социальных особенностей при оценке солнечного и ветрового потенциала курортно-рекреационных территорий»;

7. Всероссийская научная конференция с международным участием и IX научной молодёжной школе «Возобновляемые источники энергии» (Москва, 11–14 декабря 2014 г.) – «Подходы к оценке теоретического и технического потенциалов территории для возможности внедрения систем солнечной энергетики (на примере территории Юго-Восточного Крыма)»;

8. Вторая молодежная научно-практическая летняя школа Русского географического общества «География в современном мире: проблемы и перспективы» (Калужская область, с. Петрово, культурный центр «Этномир», 20–28 июля 2014 г.);

9. Научно-практический семинар для стипендиатов Фонда имени В.И. Вернадского «Управление природопользованием и экологическая безопасность регионов» (г. Москва, 20 марта 2015 г.) – «Некоторые аспекты оценки потенциала территории юго-восточного Крыма для использования систем ветровой энергетики»;

10. Всероссийская научная конференция с международным участием и X научной молодежной школы «Возобновляемые источники энергии» (Москва, 10–13 октября 2016 г.) – «Изучение ресурсных возможностей и ландшафтных ограничений использования солнечной энергетики на примере Юго-Восточного Крыма»;

11. Всероссийская научная конференция «Международный год карт в России: объединяя пространство и время» (Москва, 25–28 октября 2016 г.) – «Картографирование эстетической ценности ландшафтов Юго-Восточного Крыма»;

12. XII Международная ландшафтная конференция «Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития» (Тюмень-Тобольск, 22–25 августа 2017 г.); 22th edition of Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference (Кишинев, Республика Молдова, 31 мая – 2 июня, 2018) – «Data processing as a critical part of GIS based mapping of renewable energy perspectives»;

13. II Всероссийская с международным участием научная конференция «Багровские чтения» на тему: «Географические исследования в решении проблем регионального развития» (Симферополь, 25–28 октября 2018 г.) – «Теоретико-методологические подходы к оценке ландшафтного потенциала территории для использования системами возобновляемой энергетики».

**Полнота изложений материалов диссертации в публикациях.** Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 20 работах общим объемом 9,95 п.л., в том числе 1 – в журнале, индексируемом в SCOPUS, 8 – в журналах, рекомендованных ВАК. Публикации полностью соответствуют теме диссертационного исследования и раскрывают ее основные положения.

Работы, опубликованные автором ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Kargashin P.E. Data processing as a critical part of GIS based mapping of renewable energy perspectives / P.E. Kargashin, A.I. Prasolova, B.A. Novakovsky, Yu.Yu. Rafikova, R.V. Gorbunov, T.Y. Gorbunova // MATEC Web Conf. – 2018. – Vol. 178. – P. 09004-1–09004-6. (0,38 п.л., Scopus)

2. Позаченюк Е.А. Теоретико-методологические подходы к оценке ландшафтного потенциала территории для использования системами возобновляемой энергетики / Е.А. Позаченюк, Т.Ю. Горбунова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2018. – Том 4 (14). – Вып. 4. – С. 69–81. (0,81 п.л., РИНЦ)

3. Горбунова Т.Ю. Изученность потенциала ветровой энергетики Крымского полуострова / Т.Ю. Горбунова // Геология, география и глобальная энергия. 2017. № 3 (66). С. 147-161. (0,94 п.л., РИНЦ)

4. Горбунова Т.Ю. Оценка пейзажно-эстетической ценности ландшафтов Юго-Восточного Крыма / Т.Ю. Горбунова, Р.В. Горбунов, А.А. Ключкина // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. – Том 3 (69). – №2. – 2017. – С. 236–248. (0,81 п.л., РИНЦ)

5. Горбунова Т.Ю. Изученность солнечного энергетического потенциала Крымского полуострова / Т.Ю. Горбунова, Р.В. Горбунов // Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. 2017. № 7-9 (219-221). С. 12-20. (0,56 п.л., РИНЦ)

6. Горбунова Т.Ю. Картографирование типов наземных покровов субсредиземноморских низкогорных ландшафтов средствами геоматики (на примере Юго-

Восточного Крыма) / Т.Ю. Горбунова, С.В. Гапон, Р.В. Горбунов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2017. Т. 25. № 1. С. 104–115. (0,75 п.л., РИНЦ)

7. Киселева С.В. Исследование ресурсных возможностей развития ветроэнергетики с учетом физико-географических ограничений и особенностей природопользования (на примере Юго-Восточного Крыма) / С.В. Киселева, Т.Ю. Горбунова // Альтернативная энергетика и экология. – 2016. – 01–02 (189–190). – С. 12–24. (0,81 п.л., РИНЦ)

8. Ильина О.И. Перспективы использования систем возобновляемой энергии на территории Большой Феодосии / О.И. Ильина, Т.Ю. Горбунова, Р.В. Горбунов // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2014. – Вып. 17. Специальный выпуск. – С. 143–152. (0,63 п.л., РИНЦ)

9. Позаченюк К.А. Аналіз ландшафтного потенціалу використання відновлювальної енергетики на території Південно-Східного Криму / К.А. Позаченюк, Т.Ю. Горбунова, Р.В. Горбунов // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ «Обрій», 2013. – Вип. 3 (71). – С. 177–186. (0,63 п.л., РИНЦ)

**Ценность научных работ соискателя ученой степени.** Диссертационное исследование «Оценка ландшафтного потенциала Юго-Восточного Крыма для использования систем возобновляемой энергии» представляет теоретическую и практическую значимость для развития нетрадиционной энергетики как в самом регионе исследования, так и за его пределами. Результаты исследований могут быть использованы Министерством топлива и энергетики Республики Крым, Министерством экономического развития Республики Крым, Министерством имущественных и земельных отношений Республики Крым, Министерством промышленной политики Республики Крым, Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым при принятии решений в области энергобезопасности и территориального менеджмента.

Диссертация Горбуновой Татьяны Юрьевны на тему: «Оценка ландшафтного потенциала территории Юго-Восточного Крыма для использования системами возобновляемой энергии – солнечной и ветровой» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле).

Заключение принято на расширенном заседании кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения и кафедры землеведения и геоморфологии факультета географии, геоэкологии и туризма Таврической академии ФГОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» от 07 ноября 2018 г., протокол №3. Присутствовало на заседании 15 человек. Результаты голосования: «за» – 15 человек, «против» – 0 человек, «воздержалось» – 0 человек.

Декан факультета географии,  
геоэкологии и туризма,  
зав. кафедрой землеведения и геоморфологии,  
Таврической академии (структурное подразделение)  
ФГОУ ВО «Крымский федеральный университет  
имени В.И. Вернадского»,  
доктор географических наук, профессор,

Б.А. Вахрушев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,  
925007, Республика Крым, г. Симферополь, пр. Ак. Вернадского, 4  
Тел. 8(3652)60-24-40, e-mail: [yakhb@inbox.ru](mailto:yakhb@inbox.ru)

5