

<https://doi.org/10.52326/csd2023.08>

PROJECT RISKS IN THE CONSTRUCTION OF WIND POWER PLANTS IN MOLDOVA

ПРОЕКТНЫЕ РИСКИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЕТРЯНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В МОЛДОВЕ

Alina Polcanova¹, PhD., Olga Ostaltseva², PhD.

¹Technical University of Moldova, 168 Stefan cel Mare and Sfânt Boulevard, Chisinau 2004, Chisinau, Moldova

²Belarusian State University of Physical Culture, 105 Pobediteley Avenue, Minsk, Belarus

Abstract. The article discusses current issues related to the construction of renewable energy sources in Moldova. The role of the state in assessing the timing of the introduction and implementation of an investment project is noted, and the existence of institutional problems that arise within the investment cycle is revealed. Attention is drawn to the need to determine landslide risk for maximum safety of constructed structures, both during their installation and during the operational stage. Special attention is paid to the development of an organizational mechanism for geodetic monitoring and determination of possible damage from landslide processes. The need for an integrated approach to assessing risk factors for investment projects for the construction of wind power plants is substantiated, taking into account the influence of objective geo-ecological processes and anthropogenic factors.

Keywords: investment projects, wind power plants, landslide processes, rheological properties of soils, geo-ecological risks.

JEL code: R110, O320

Резюме. В статье рассмотрены актуальные вопросы, связанные со строительством возобновляемых источников энергии в Молдове. Отмечена роль государства при оценке сроков внедрения и реализации инвестиционного проекта, выявлено существование институциональных проблем, возникающих в рамках инвестиционного цикла. Обращено внимание на необходимость определения оползневой риска для максимальной безопасности возводимых сооружений, как в процессе их монтажа, так и в течение эксплуатационной стадии. Отдельное внимание уделено разработке организационного механизма геодезического мониторинга и определения возможного ущерба от оползневых процессов. Обоснована необходимость комплексного подхода к оценке факторов риска инвестиционных проектов строительства ветряных электростанций, с учетом влияния объективных геоэкологических процессов и антропогенных факторов.

Ключевые слова: инвестиционные проекты, ветряные электростанции, оползневые процессы, геологические свойства грунтов, геоэкологические риски.

Постановка задач исследования

Строительство ветряных электростанций в настоящее время является объектом повышенного внимания в большинстве стран. Генерируемая ветром механическая энергия может использоваться для конкретных задач (например, измельчения зерна или перекачки воды), либо генератор может преобразовывать эту механическую энергию в электричество. Мощность наземных ветряных турбин варьируется от 100 киловатт до нескольких мегаватт. Крупные ветряные турбины более рентабельны и сгруппированы в ветряные электростанции, которые обеспечивают большую мощность электросети. Этот вариант альтернативного

обеспечения энергоресурсами представляет интерес и для Республики Молдова: в соответствии с запланированными результатами, предполагается увеличить долю генерируемой «зеленой» энергии до 30%.

Первоначально было предусмотрено размещение ветряных парков в 11 районах РМ. Однако результаты исследований показывают, что реализацию строительства и эксплуатации ветряных электростанций следует считать недостаточно эффективной.

По данным открытых источников, в настоящее время в Молдове построено 70 ветряных установок. Следует отметить, что в основном устанавливаются турбины, уже бывшие в употреблении. Их стоимость составляет порядка 500 тысяч евро. Новые установки оцениваются суммами более 2 миллионов евро.

Очевидно, что высокая стоимость строительства предполагает необходимость учета возможных рисков при разработке и реализации инвестиционных проектов.

В статье рассмотрены некоторые из них.

Результаты исследования

Риски инвестирования в энергетическую отрасль необходимо оценивать с максимальным вниманием, в связи с их комплексным межотраслевым характером. Инвесторам, осуществляющим деятельность в Республике Молдова, кроме классических факторов инвестиционных рисков, следует дополнительно учитывать следующие специфические категории:

- институциональные риски, связанные с нестабильностью институтов правового регулирования;
- природные факторы, обуславливающие неблагоприятные условия для строительства.

По мнению Эрика Расмуссена, директора отдела природных ресурсов Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР), первая проблема обусловлена следующим неблагоприятным обстоятельством: цели инвесторов и их заинтересованность в объективной деятельности институциональных структур не всегда находят адекватный отклик от лиц, принимающих решения на государственном уровне [1].

Это подтверждает наличие в Молдове институциональной проблемы рентоориентированного поведения инвесторов, сформированного как следствие коррупции и вынужденной оплаты специфической «административной ренты» от инвесторов в адрес представителей государственных структур [2].

Поясним сказанное несколькими примерами. Так, к 2022 году предполагался ввод в эксплуатацию парка ветрогенераторов суммарной мощностью 180 МВт. Проект был разработан и одобрен в 2010 году совместно с инвестиционным фондом развития инфраструктурных проектов IFC InfraVentures, который является частью инициативы группы Всемирного банка по увеличению количества рентабельных проектов в развивающихся странах.

В соответствии с проектом, Вулканештская ветряная электростанция должна была суммарно состоять из 40 электрогенераторов нового поколения, расположенных на территории сел Колибаш и Брынза Кагульского района.

Присутствие в качестве участников проекта представителей фонда IFC InfraVentures являлось дополнительной гарантией эффективности плана. Однако приступить к реализации проекта не удалось. Главная проблема заключалась в трудности согласования размера тарифа, по которому будет выкупаться генерируемая электроэнергия. Сложности возникли между представителями государственных структур и компанией RG Renovatio Group Ltd, которая предоставляет услуги по проектированию, строительству и эксплуатации объектов возобновляемой энергетики. Как следствие нерешенных проблем, работы были приостановлены на 6 лет.

Несмотря на недостаточную благоприятность инвестиционного климата в Молдове, количество инвесторов, потенциально готовых к реализации капиталоемких проектов строительства ветряных электростанций, растет. Так, с начала 2023 года государственное

предприятие электроэнергетического сектора Moldelectrica выдало 12 разрешений на строительство и ввод в эксплуатацию таких объектов.

Однако согласование проектной документации становится трудно разрешимой задачей, с учетом отсутствия или недостаточной эффективности правовой и регулятивной базы. Очевидным становится, что эффективность инвестиционных проектов в данном секторе зависит не только от уровня развития энергетического рынка, но и от адекватности сопутствующей организационно-административной структуры и стабильности правового базиса.

Вторая проблема, обуславливающая инвестиционные риски, обладает объективным характером и связана с наличием в Молдове неблагоприятных условий для строительства [3]. Эти условия характеризуются следующими обстоятельствами.

Возведение ветряных электростанций в РМ осуществляется, в том числе, на древнеоползневых склонах. В геологическом строении склонов преобладают сарматские глины, которые в определенных условиях могут снижать свою прочность и, как следствие, обуславливать развитие оползневых процессов.

Данное обстоятельство – а именно возможность нарушения устойчивости ветряных электростанций и сопутствующих им сооружений и коммуникаций – на территории Молдовы является весьма актуальным. Это связано с тем, что большинство склонов в стране являются потенциально опасными, и ранее уже подвергались оползневой деформациям.

В связи с этим, для оценки оползневой опасности весьма важным является прогноз степени устойчивости склона и уровня оползневой безопасности сооружений.

Необходимо отметить, что оползневой процессам в РМ, как и в других странах, в последние годы уделяется пристальное внимание. Появление новых теоретических исследований подтверждает значимость изучаемого вопроса [4-6].

На **предварительном этапе исследований** для оценки оползневой опасности может быть использована формула (1) С.С. Орлова [7]. Интерпретация результатов расчета представлена в таблице 1.

$$K_{оп.} = \frac{h_i \cdot (0,001 \cdot h_i + 2,3) + 91}{L_i} \tag{1}$$

где $K_{оп.}$ – коэффициент оползневой опасности; h_i и L_i – соответственно высота и заложение анализируемого склона.

Таблица 1. Результаты оценки оползневой опасности

№	Расчетное значение $K_{оп.}$	Интерпретация результатов расчета
1	$K_{оп.} \leq 0,7$	склон обладает устойчивым равновесием
2	$0,7 \leq K_{оп.} \leq 1,0$	склон находится на пределе равновесия и может быть подвержен медленным деформациям ползучести
3	$K_{оп.} > 1,0$	склон крайне неустойчив

При прогнозе **длительной устойчивости склона** возникает необходимость проведения более детальных исследований по изучению реологических свойств грунтов [8].

Для оценки оползневой опасности и безопасности сооружения могут также быть использованы результаты исследований В.В. Симоняна [6]. Условия оползневой безопасности сооружения ($S_{оп.}$) определяется выражением:

$$S_{оп.} = 1 - R_{оп.} \tag{2}$$

где $R_{оп.}$ – степень оползневой опасности

Оползневой риск (R) В.В. Симонян предлагает определять по формуле:

$$R = P(v) \cdot D \tag{3}$$

где $P(v)$ – вероятность наступления неблагоприятного события в зависимости от скорости движения оползня; D – величина возможного ущерба при наступлении неблагоприятного события.

Очевидно, что для определения величины вероятности наступления неблагоприятного события требуется провести цикл наблюдений за скоростью развития оползневой опасности.

В дальнейшем, по результатам геодезического мониторинга значение $P(v)$ определяется как отношение текущей и прогнозной скорости оползня. Для минимизации влияния этого фактора риска необходимыми представляются следующие мероприятия:

- проведение технической экспертизы ветряных электростанций и сопутствующих инфраструктурных сооружений;
- систематическая оценка устойчивости склона на момент строительства и в течение периода эксплуатации сооружения;
- обоснование стоимости возможного ущерба при реализации неблагоприятных деформационных изменений склона;
- разработка проекта противооползневых мероприятий;
- оценка сметной стоимости выполнения противооползневых мероприятий.

Изложенный выше материал, по мнению автора, может быть полезным при решении вопроса об инвестировании в строительство ветряных электростанций и сопутствующих сооружений, размещаемых на потенциально опасных территориях.

Выводы

1. Европейскую программу «20-20-20», предполагавшую сокращение энергопотребления на 20% и замену 20% классических источников энергии на альтернативные к 2020 году, в Молдове следует считать нереализованной.
2. Инвесторы, вкладывающие капитал в строительство ветряных электростанций в Молдове, должны быть готовы к влиянию институциональных рисков и решению ряда проблем, связанных с недостаточно прозрачной и объективной деятельностью лиц, принимающих решения в энергетическом секторе.
3. При реализации проектов строительства в сложных условиях (в настоящей статье – на оползнеопасных территориях) возможные риски могут быть учтены уже на стадии разработки проектной документации посредством правильного выбора участка строительства и оценки оползневого риска.

Ссылки:

1. РАСМУССЕН, Э. ЕБРР как партнерство, созданное для решения проблем ответственных инвесторов, вкладывающих капитал в освоение природных ресурсов. В: Право на этапе перехода, 2016, С. 46-53.
2. ПОЛКАНОВА, А.В. Инвестиционные проекты: современные подходы к оценке эффективности: Монография. LAP Lambert Academic Publishing, 2021.
3. ПОЛКАНОВА, А.В., РЫШКОВОЙ, А.Д., ФУНИЕРУ, Н.Г. Опасные геологические процессы, способные повлиять на оценку инвестиционно-строительного проекта и его реализацию в Молдове. În: Materialele conf. şt. naţ. cu participare intern. „Mediul şi Dezvoltarea Durabilă”, ediţia a IV-a. 2018, Chişinău. Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chişinău), С. 45-48.
4. ПОЛКАНОВ, В.Н., ЧЕБАН, О.С., ПОЛКАНОВА, А.В. Управление риском при строительстве на оползневых склонах Молдовы. Monografie. Chişinău: Tehnica-UTM, 2021.
5. ABRAMSON, Lee W., LEE, Thomas S., SHARMA, S., BOYCE, Glenn M. Slope Stability and Stabilization Methods. New York: John Wiley & Sons, 2002.
6. СИМОНЯН, В.В. Оценка оползневых рисков и безопасность сооружений. В: Опасные для строительства геологические процессы: сборник мат. междунар. семинара, посвященного 70-летию доктора геолого-минерал. наук, проф. В.В. Хоменко, Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2019.
7. ОРЛОВ, С.С., ТИМОФЕЕВА, Т.А., АБРАМЕНКО, П.Г. Противооползневая защита в Молдавии. Кишинев: КПИ им. С. Лазо, 1981.
8. ПОЛКАНОВ, В. Н. Роль реологических процессов в развитии оползней на территории Молдовы: Монография. Кишинэу: ТУМ, 2013.