



REPORT

Проект ВЭС 1 ГВт Мирный (Казахстан)

Отчет ОВОС/ОС, глава 02 - "Анализ альтернатив"

Представлен для:

ТОО «Актас Энерджи»

Подготовлен:

WSP ITALIA S.r.l.

Via Antonio Banfo 43, 10155, Torino Italia

+39 02 87 25 90 00

24685792-004-R-Ред. 03

декабрь 2025



Список рассылки

ТОО «Актас Энерджи»

WSP Italia

Оглавление

2.0 АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ	4
2.1 Вводная часть.....	4
2.2 Выбор площадки для проекта	4
2.3 Альтернативы	6
2.3.1 Нулевая альтернатива или альтернатива отказа от проекта	6
2.3.2 Альтернативные варианты площадки проекта	7
2.3.2.1 Первоначальный выбор площадки — анализ на этапе определения объема работ проекта.....	7
2.3.2.2 Окончательный выбор площадки — дополнительный анализ в ходе исследований ОВОСиСС.	14
2.3.3 Альтернативные варианты воздушных линий электропередачи	15
2.3.4 Альтернативные варианты дорог	19
2.3.4.1 Первоначальный проект доступа к площадке	19
2.3.4.2 Окончательный проект подъездной дороги	20
2.3.5 Альтернативные технологии для проекта	23
2.3.5.1 ВТГ	Помилка! Закладку не визначено.
2.3.5.2 Опоры ВЛЭП.....	24
2.4 Выбранное расположение проекта.....	27

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1: Ключевые экологические и социальные критерии, оцениваемые для определения предпочтительной проектной площадки на этапе определения объема работ проекта.	10
Таблица 2: Оценка критериев выбора предпочтительного варианта подъездной дороги (красным цветом обозначены «неприемлемые» альтернативы, зеленым - предпочтительные альтернативы, отобранные для дальнейшей оценки).	21

РИСУНКИ

Рисунок 1: Первоначальный план размещения площадок проекта с тремя альтернативными площадками А, В и С.....	8
Рисунок 2: Признанные на международном уровне и охраняемые законом территории в пределах зоны изучения биоразнообразия в 2023 году (MottMacDonald, 2023).....	9
Рисунок 3: Границы площадки А и расширенной площадки А (<i>показаны как «Площадка А после перепроектирования»</i>). Во втором случае уменьшается площадь воздействия и снижается/исключается воздействие на фауну и флору и их места обитания.	10

Рисунок 3: Альтернативные площадки для ветровых турбин (<i>площадка С – розовый цвет; площадка А – черный цвет; расширенная площадка А – соответствует площади, занимаемой турбиной</i>) и коридоры ВЛЭП (<i>синие, розовые и красные линии</i>) по отношению к новым границам Жусандалинской государственной заповедной зоны (<i>розовый цвет – в центре и справа</i>) и Андасайского государственного природного заказника (<i>зеленый цвет – слева</i>).	14
Рисунок 4: Выбранная компоновка и расположение ВТГ (<i>модифицированная расширенная площадка А</i>) пересмотрены после исключения уязвимых зон, определенных в исходных исследованиях (<i>ВТГ1, турбины Sany, 7,7 MBm; ВТГ2, турбины Envision, 6,4 MBm</i>).	15
Рисунок 5: ВЛЭП ((1): оранжевый; (2): черный; (3): зеленый) и альтернативные варианты проведения трассы, рассматриваемые для (1). Желтый маркер показывает точку, где (3) присоединяется к существующему коридору ВЛЭП.	17
Рисунок 6: Окончательная трасса ВЛЭП.	18
Рисунок 7: Первоначальный проект подъездных дорог к площадке проекта. (Следует отметить, что площадь воздействия ВЭС на этом рисунке не является окончательной.)	19
Рисунок 8: Рассмотренные альтернативные варианты дорог (<i>вариант (1) фиолетовый, (2) желтый, (3) синий, (4) зеленый</i>).	21
Рисунок 9: Окончательные схемы дорог на территории площадки и вне ее пределов.	23
Рисунок 10: Конструкция № 1: Стальная решетчатая конструкция с 4 стойками	25
Рисунок 11: Конструкция № 2: Стальная решетчатая типа P2	26
Рисунок 12: Конструкция №3: Трехстоечные решетчатые свободно стоящие опоры	26
Рисунок 13: Выбранное расположение проекта.	27

2.0 АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ

2.1 Вводная часть

В данной главе представлен анализ альтернативных вариантов, который был проведен для того, чтобы обеспечить интеграцию и согласование экологических, социальных и биологических аспектов с проектной документацией.

В данной главе проводится систематическое сравнение альтернативных вариантов с оценкой их преимуществ и недостатков, приемлемости, потенциального экологического, социального и биологического воздействия, а также возможности смягчения последствий и соответствия смягчающих мер существующим политикам, планам, законам и нормативным актам.

2.2 Выбор площадки для проекта

В целом, несколько факторов обычно определяют пригодность той или иной площадки для производства ветровой энергии. Определение площадки для проекта исходило из разработанного технико-экономического обоснования и из обобщенных экологических и социальных критериев (ЭиС). Определение площадки для проекта было осуществлено в рамках технико-экономического обоснования, проведенного Клиентом с учетом следующих критериев:

- **Ветровые ресурсы:** потенциал ветровых ресурсов территории является одним из основных факторов, которые необходимо учитывать при выборе места для строительства ветровой электростанции. Идеальные ветровые условия должны быть сильными и постоянными, с низкой турбулентностью, поступающими в основном из одного или преобладающего направления. Поэтому перед установкой ветровой электростанции необходимо выполнить программу измерения силы ветра. В сентябре 2022 года Компания провела кампанию по измерению ветра в районе реализации Проекта¹, в ходе которой была подтверждена его пригодность с точки зрения потенциала ветровых ресурсов.
- **Землепользование:** для строительства всех объектов, необходимых для производства электроэнергии с помощью ветровых турбин, требуется значительная площадь земель. Наиболее актуальными инфраструктурами в данном случае являются ветряные турбины, где пространственный размах потенциальной площадки является параметром, который будет влиять на потенциальную доходность проекта в целом, с учетом количества ветряных турбин, необходимых для обеспечения требуемой мощности. Идеальная площадка сводит к минимуму потенциальное негативное воздействие на землепользователей и их средства к существованию, что в конечном итоге позволяет избежать переселения и выкупа земель. В случае проекта «Мирный» территория, выбранная для строительства ВЭС и воздушных линий электропередачи (ВЛЭП), включает в себя бесплодные и незаселенные земли. Поэтому были предприняты усилия по размещению ветровой электростанции и ВЛЭП в районе с относительно низким приоритетом землепользования.
- **Геотехнические условия:** пригодность площадки для реализации проекта также зависит от местных геотехнических условий, с учетом влияния подземной среды на стабильность, целостность и эксплуатационные характеристики проектируемых сооружений. Первоначальные геотехнические и гидрологические исследования подтвердили, что площадка для реализации проекта обладает достаточной несущей способностью и сопротивлением грунта, уровнем грунтовых вод, системой дренажа и невысоким риском затопления, чтобы обеспечить реализацию проекта.

¹ Источник: Посещение компанией Total Energies площадки проекта в Мирном в сентябре 2022 года.

- **Сейсмичность и геоопасности:** оценка сейсмического риска также является важным фактором при выборе места для установки ветровой электростанции. Землетрясения могут повредить инфраструктуру и привести к серьезным авариям, поэтому разработчики ветроэнергетических проектов в сейсмоопасных регионах должны понимать особенности сейсмического риска, чтобы принимать обоснованные решения в отношении проектирования и мер по снижению рисков. Несмотря на то, что Жамбылская область характеризуется значительным риском сильных землетрясений (могут происходить землетрясения магнитудой до 8,0 по шкале Рихтера), проект «Мирный» и предлагаемая ВЛЭП расположены в районах с более низкой сейсмической активностью (могут происходить землетрясения магнитудой до 6,0 или 7,0 по шкале Рихтера). Однако землетрясения магнитудой 6,0 и 7,0 по-прежнему считаются землетрясениями средней силы и могут нанести ущерб инфраструктуре ветропарка, что было учтено при его проектировании, чтобы в случае землетрясения эксплуатация и выработка электроэнергии могли продолжаться без проблем. Кроме того, при выборе точного местоположения площадки также учитывалась вероятность возникновения геоопасностей (таких как оползни и селовые потоки), которые в зависимости от своих характеристик также могут представлять серьезную угрозу для инфраструктуры. Хотя первоначальный анализ литературы показывает, что в районе реализации проекта вероятность геологических рисков низкая, геотехнические исследования помогли оценить стабильность грунта и получить более четкое представление о связанных с этим рисках, что послужило основой для окончательного проекта.
- **Охраняемые природные территории и места обитания:** при выборе территории для реализации проекта важно учитывать такие аспекты, как раннее выявление рисков и избегание территорий с высокой степенью уязвимости биоразнообразия. Из этих соображений в ходе полного скрининга проекта (Mott MacDonald 2023)² была определена первоначальная зона влияния для кабинетного исследования по биоразнообразию и выявлены выделенные площадки и охраняемые законом территории. Кроме того, летом и весной 2023 года было проведено предварительное исследование флоры с целью определить текущее состояние растительности и наличие видов фауны, требующих особого внимания в пределах территории проекта, чтобы подтвердить его пригодность.
- **Доступность:** доступность площадки проекта важна для всех видов транспорта, которые будут использоваться на этапах строительства и эксплуатации. Площадка проекта расположена вблизи существующих магистральных и местных дорог, которые находятся в относительно хорошем состоянии и пригодны для движения транспортных средств и тяжелой техники. В идеале дороги должны связывать с городами, торговыми центрами и жилыми объектами. В сентябре 2022 года Компания провела исследование подъездных дорог к территории проекта «Мирный» (источник: Отчет по дорогам ветропарка «Мирный»), в котором был рассмотрен вопрос доступности. Доступ к площадке проекта осуществляется по существующим асфальтированным и грунтовым дорогам, которые берут начало от государственной дороги А-358. Кроме того, специально для проекта необходимо будет построить другие подъездные дороги. Также была выявлена необходимость модернизации некоторых участков существующих грунтовых подъездных путей и мостов, в основном для проезда крупных конструкций во время строительства. Были также оценены различные варианты подъемных операций для перемещения крупных и тяжелых объектов инфраструктуры через низкие мосты.
- **Подключение к электрической сети:** наличие подключения к энергосети является важным фактором при определении пригодности территории для строительства ветровых электростанций. Проекты должны располагаться вблизи энергосетей, обеспечивающих достаточную мощность,

² Mott MacDonald (2023) Экологическая и социальная экспертиза, ветропарк: Мирный, Казахстан.

доступность и близкое расположение. В случае проекта «Мирный» есть две существующие подстанции (ПС), способные выдержать электрическую нагрузку, создаваемую проектом, они расположены на расстояниях, считающихся экономически целесообразными: ПС «ЮКГРЕС» и ПС «Шу», и поэтому линии электропередачи могут быть подключены к этим ПС, чтобы впоследствии энергию можно было распределять по национальной энергосистеме.

- **Присутствие людей, подверженных вероятному воздействию:** крупные ВЭС могут оказывать воздействие на здоровье, безопасность и защищенность населения, степень которого зависит от близости к ВЭС. Например, эффект мерцания тени возникает, когда солнце проходит за ветровой турбиной и отбрасывает тень, и может стать проблемой, если потенциально чувствительные рецепторы (например, жилые районы и рабочие места) расположены вблизи ВЭС. Шум, производимый турбинами, может быть источником неудобств для близлежащих населенных пунктов или жилых домов. На любом расстоянии менее 500 м от жилых районов может быть оказано воздействие, и в рамках комплексной проверки необходимо будет провести как моделирование специфического шума, так и рассмотреть меры по его снижению. Территория проекта «Мирный» удалена от населенных пунктов и не населена, за исключением нескольких пастухов, которые время от времени пересекают эти земли со своим скотом.

Затем были рассмотрены более подробные и конкретные критерии для определения потенциального места расположения площадки проекта в пределах проектной территории, из нескольких альтернативных вариантов. Они обсуждаются в следующих разделах, в которых представлен анализ проведенных альтернативных вариантов и выбранный предпочтительный вариант для следующего:

- Площадка проекта.
- Воздушные линии электропередачи.
- Подъездные дороги.
- Структуры и технологии проекта, такие как ветряные турбины и воздушные линии электропередачи.

2.3 Альтернативы

2.3.1 Нулевая альтернатива или альтернатива отказа от проекта

Нулевая альтернатива, или «сценарий бездействия», рассматривалась как возможная альтернатива проекту. Этот вариант подразумевает, что ни в одном из рассматриваемых мест не будут проводиться строительные работы. Этот вариант поддерживают следующие соображения:

- Краткосрочные негативные воздействия, связанные со строительством (например, шум и выбросы пыли), отсутствуют.
- Не будет никакого потребления почвы и потери естественной среды обитания.
- Что касается биологических ресурсов, то в рамках нулевого варианта существующая среда обитания не будет нарушена или раздроблена в результате деятельности по реализации проекта, особенно на этапе строительства, а именно земляных работ, строительства и транспортировки. Кроме того, риск столкновения птиц с ветрогенераторами будет отсутствовать, учитывая, что это одна из основных угроз биоразнообразию, связанных с данным проектом.
- В рамках нулевой альтернативы площадка проекта останется в своем нынешнем состоянии, и никакого нового строительства инфраструктуры не будет. Таким образом, это не приведет к появлению новых источников или увеличению риска гибели, травм или смерти в результате разжижения почвы, оползней или просадки грунта на площадке. По сравнению с предлагаемым проектом, нулевой вариант будет иметь меньшее воздействие на потенциальные геотехнические риски.

- При нулевом варианте не будет производиться строительных отходов, а также не будет необходимости в поиске подходящих полигонов для захоронения и переработки отходов, которые будут образованы после окончания срока эксплуатации сооружений проекта, учитывая, что Казахстан еще не имеет экономики замкнутого цикла, посвященной этой проблеме, хотя страна массово инвестирует в развитие возобновляемых источников энергии.
- Не будет никакого влияния (ни положительного, ни отрицательного) на национальную или местную экономику.
- Нулевая альтернатива не окажет положительного влияния на перспективы трудоустройства местного населения (т. е. не приведет к росту уровня занятости).
- Не будут достигнуты цели правительства Казахстана по увеличению доли возобновляемых источников энергии, а также по выполнению обязательств в рамках Парижского соглашения.
- Не возникнет дополнительного вклада в энергетическую безопасность страны, а также снижения зависимости от ископаемых видов топлива и диверсификации источников энергии.
- Транспортное движение останется прежним, однако существующие дороги будут продолжать работать с той же пропускной способностью и в тех же условиях и не будут обновляться.
- Не произойдет увеличения человеческого капитала, местная молодежь не будет иметь возможности получить профессиональную квалификацию и пройти надлежащую подготовку для осуществления своей профессиональной деятельности.
- Не произойдет улучшения местных и национальных систем профессиональной подготовки.
- Не будет вклада в улучшение местного/регионального/национального электроснабжения и его надежности, который в результате мог бы способствовать экономическому развитию региона.

Подводя итог, можно сказать, что нулевой вариант предполагает отказ от реализации проекта и сохранение ситуации в данной местности в ее нынешнем состоянии. Хотя это означает, отсутствие ряда воздействий на окружающую среду и социальную сферу, особенно на этапе строительства, реализация проекта в конечном итоге в значительной степени будет способствовать снижению текущего воздействия на окружающую среду и социальную сферу, связанного с работающими на топливе электростанциями, обеспечит экономические и социальные выгоды, укрепит энергетическую безопасность и создаст новые возможности для устойчивого развития страны.

Учитывая, что i) рост местной и национальной экономики является приоритетом для государственных органов, ii) в целом ожидаемые положительные последствия перевешивают отрицательные последствия для экологической, социально-экономической, медицинской и биологической составляющих, и что iii) в рамках Проекта планируется реализовать ряд надежных мер по смягчению последствий, чтобы избежать и/или свести к минимуму потенциальное негативное воздействие на окружающую среду и социальную сферу, нулевая альтернатива не признается приемлемой и не будет подвергаться дальнейшей оценке.

2.3.2 Альтернативные варианты площадки проекта

2.3.2.1 Первоначальный выбор площадки — анализ на этапе определения объема работ проекта

На этапе определения объема работ проекта, проведенном в феврале 2024 года, компания WSP провела анализ альтернативных вариантов, который был обобщен в главе 04 отчета по определению объема работ проекта (см. документ 22556989-R-001_Ред.0, «Проект строительства ветровой электростанции мощностью 1 ГВт в Мирном, в Казахстане» - «Отчет по определению объема работ проекта в области охраны окружающей среды и социальной сферы», февраль 2024 года). Как подробно описано в отчете, компания первоначально определила 3 площадки на территории реализации проекта, которые были признаны подходящими для этой цели. Эти три площадки, а именно площадка А, площадка В и площадка С, представлены ниже на Рисунке 1.

Рисунок 1

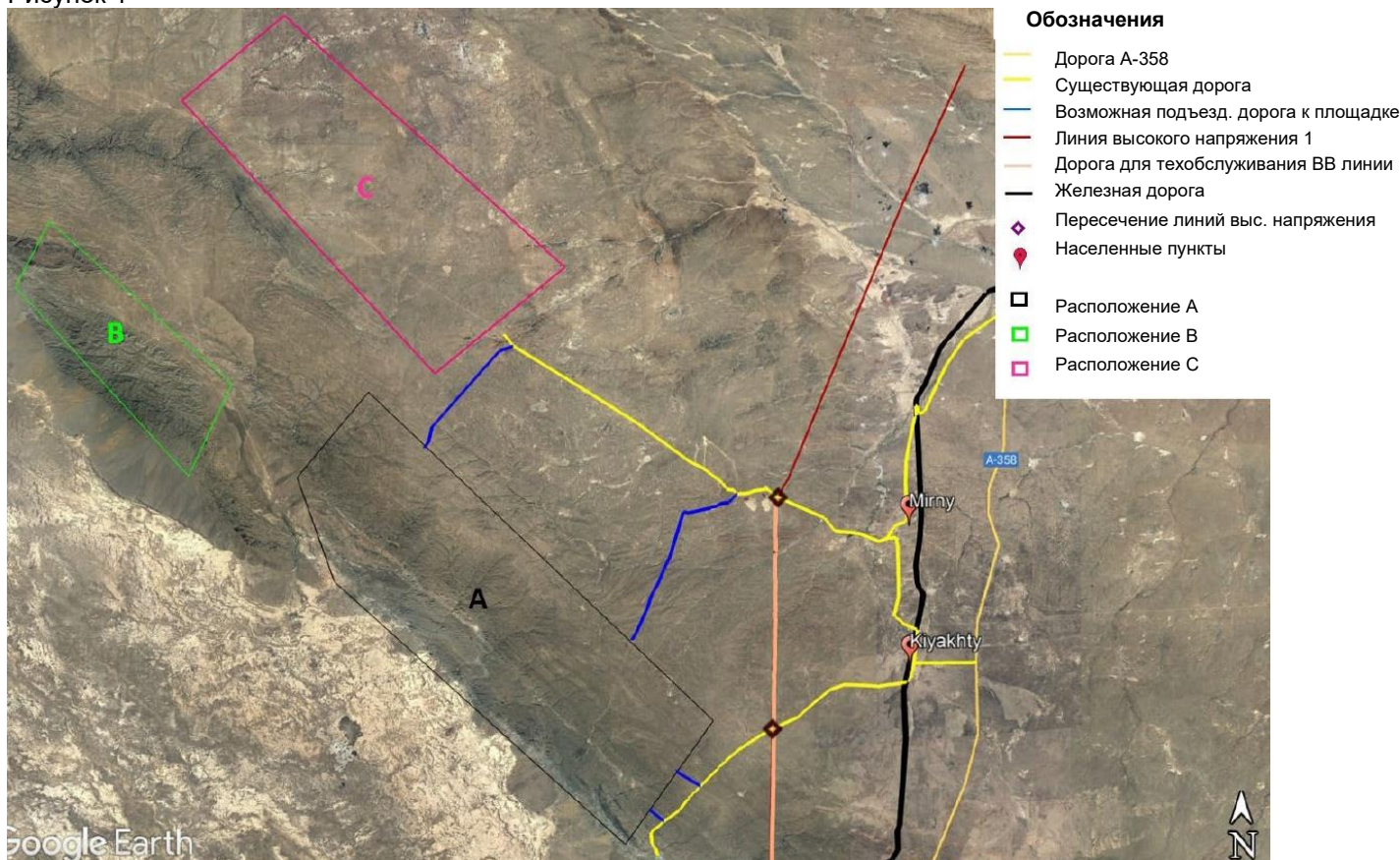


Рисунок 1: Первоначальный план размещения площадок проекта с тремя альтернативными площадками А, В и С

Эти три площадки были выбраны исходя из технических характеристик, связанных с интенсивностью и направлением ветра; затем была выбрана предпочтительная площадка с учетом экологических и социальных критериев.

Площадка В была исключена на раннем этапе процесса выбора, поскольку анеометрические исследования показали, что по сравнению с двумя другими рассматриваемыми площадками она имеет наихудшие ветровые условия. Кроме того, близость *Андасайского государственного природного заказника* определенно повлияла на исключение этого земельного участка.

Площадка А оказалась благоприятной с точки зрения ветровых условий, однако первое биологическое исследование, проведенное в апреле-мае 2023 года, выявило следующие проблемы в области биоразнообразия:

- Присутствие тюльпана Регеля (*Tulipa regelii*), находящегося под угрозой исчезновения во всем мире и также классифицируемого как редкий и исчезающий вид в Красной книге Казахстана, к северо-западу от площадки А и на ее южных границах.
- Наличие популяции архаров (*Ovis ammon collium*), крупнейшего в мире дикого барана, занесенного в Красный список МСОП как вид, находящийся под угрозой исчезновения, поскольку его популяция сокращается из-за браконьерства и конкуренции с домашним скотом.
- Наличие активных гнезд птиц, в том числе пяти беркутов (*Aquila chrysaetos*), двух балобанов (*Falco cherrug*) и двух степных орлов (*Aquila nipalensis*), все из которых принадлежат к числу видов, занесенных в Красную книгу Казахстана.

- Площадка А частично пересекалась с Жусандалинской государственной заповедной зоной, которая является охраняемой законом территорией, как показано на следующем рисунке.

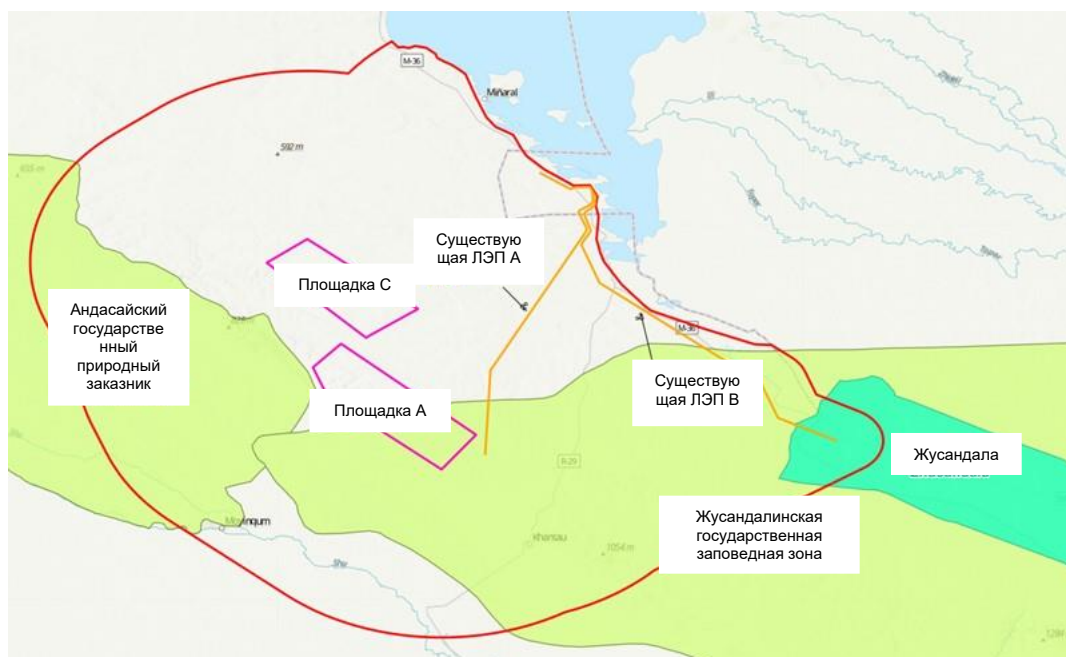


Рисунок 2: Признанные на международном уровне и охраняемые законом территории в пределах зоны изучения биоразнообразия в 2023 году (MottMacDonald, 2023)

пересмотрела границы **площадки А (расширенной площадки А)** с целью уменьшить площадь воздействия проекта на территорию Жусандалинской государственной заповедной зоны и устранить/уменьшить воздействие на биоразнообразие (Рисунок 3). Этот вопрос был обсужден с правительством и доведен до его сведения, а также получен официальный ответ от Министерства экологии Казахстана (от сентября 2024 года) относительно расположения в Жусандалинской государственной заповедной зоне. Министерство также порекомендовало наладить сотрудничество с РГКП «ПО «Охотзоопром» и подписать меморандум о взаимопонимании (MoB) для укрепления совместного сотрудничества в области сохранения биоразнообразия в государственной заповедной зоне. MoB с РГКП «ПО «Охотзоопром» был подписан 18 июня 2025 года, была проведена экспертиза и получено положительное заключение от Государственной экологической экспертизы. В частности, «Охотзоопром» заявил о своей готовности к следующему:

- Предоставить сотрудникам и оборудованию компании Aktas Energy доступ к Жусандалинской государственной заповедной зоне для реализации Проекта;
- Содействовать организации рабочих встреч в ходе реализации Проекта;
- Предоставить перечень экологических мер, необходимых в ходе реализации Проекта для снижения ущерба во время работ;
- Информировать компанию Актас энерджи о срочных мерах по сохранению дикой природы, обусловленных деятельностью в рамках проекта; и
- Привлекать научные организации для мониторинга состояния биоразнообразия в ходе реализации проекта.

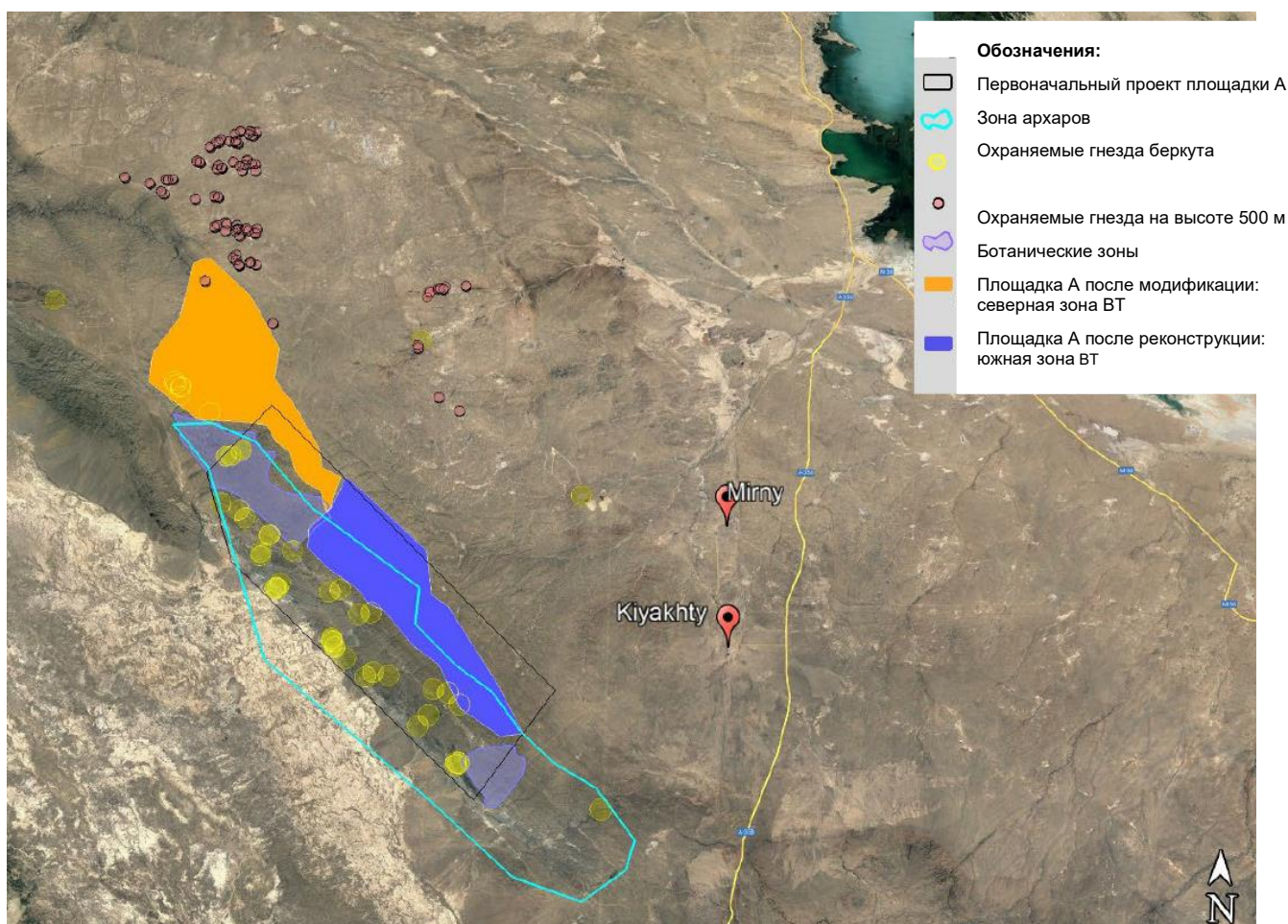


Рисунок 3: Границы площадки А и расширенной площадки А (показаны как «Площадка А после перепроектирования»). Во втором случае уменьшается площадь воздействия и снижается/исключается воздействие на фауну и флору и их места обитания.

Границы площадки С не изменялись, поскольку на этой площадке не было выявлено никаких экологических и социальных проблем.

Экологические и социальные критерии и обоснование выбора предпочтительной площадки из числа А, расширенной площадки А и С представлены ниже. Таблица 1.

Таблица 1: Ключевые экологические и социальные критерии, оцениваемые для определения предпочтительной проектной площадки на этапе определения объема работ проекта.

Критерии			
1	Биоразнообразие	Охраняемые территории	Близость охраняемых территорий (т. е. важных орнитологических территорий и территорий биоразнообразия, объектов Всемирного наследия, государственных природных заповедников и т. д.) к предполагаемому проекту является важным фактором для определения уровня риска. В зависимости от расстояния до охраняемой территории последующий уровень оценки будет соразмерным потенциальной угрозе для охраняемых местообитаний фауны, видов или артефактов.

Критерии			
2		Птицы	ВЭС могут оказывать значительное негативное воздействие на оседлых и перелетных птиц. Сюда относятся гибель в результате столкновения с вращающимися лопастями турбин и другими элементами инфраструктуры, а также беспокойство или вытеснение птиц во время строительства и эксплуатации. Расположение ВЭС и схема размещения турбин могут быть решающими факторами с точки зрения потенциального негативного воздействия на популяции перелетных и местных птиц в будущем. Еще одним важным вопросом, который необходимо учитывать, является наличие воздушных линий электропередачи, подключенных к ВЭС, поскольку птицы могут столкнуться с проводами или получить удар током. При оценке ВЭС необходимо учитывать известные узкие места миграции птиц и четко определенные миграционные пути, а также учитывать чувствительные рецепторы, размножающиеся вблизи проекта, даже за пределами районов миграции птиц. Требуется подробная и надежная программа исследований в соответствии с международными стандартами на период не менее одного года.
3		Летучие мыши и прочие типы биоразнообразия	Как и птицы, летучие мыши могут пострадать от ВЭС. В Красном списке МСОП (Международного союза охраны природы) есть несколько видов летучих мышей, относящихся к категориям критически угрожаемых (CR), угрожаемых (EN) и уязвимых (VU), и необходимо провести тщательную оценку присутствия летучих мышей в ходе фазы подготовки проекта. Среди прямых рисков, которым подвергаются летучие мыши, можно назвать: прямые удары лопастями ротора, баротравмы, нарушение или разрушение мест обитания и дезориентация в полете из-за излучения ультразвукового шума. Прямая и косвенная утрата и нарушение среды обитания, связанные со строительством, эксплуатацией и выводом из эксплуатации ВЭС, могут также оказать негативное воздействие на другие группы видов, такие как флора, млекопитающие, рептилии, амфибии и беспозвоночные.
4	Социально-экономические аспекты	Вероятное воздействие на человека	Крупные ВЭС могут оказывать воздействие на здоровье, безопасность и защищенность населения, степень которого зависит от близости к ВЭС. Шум, производимый турбинами, может быть источником неудобств для близлежащих населенных пунктов или жилых домов. Эффект мерцания тени может повлиять на любого участника дорожного движения. Другой риск для населения связан с присутствием охранников/силовых структур и притоком рабочей силы, что может увеличить риск гендерного насилия и домогательств, а также повлиять на общее состояние здоровья и безопасность, особенно уязвимых слоев населения.
5		Исторические и археологические ресурсы	Места реализации проектов могут находиться в районах, где потенциально присутствуют материальные объекты или участки, имеющие археологическую (доисторическую), палеонтологическую, историческую, культурную, художественную и религиозную ценность, а также уникальные экологические особенности, воплощающие культурные ценности, такие как священные рощи.
6		Отведение земель, переселение и восстановление средств к существованию	Для крупных ВЭС требуется значительная площадь земли. Любой проект, связанный с землеотводом, может повлиять на местное население и его источники существования, а также на нынешних землевладельцев и/или землепользователей. Землеотвод, приводящий к вынужденному переселению, может усугубить социальные последствия проекта. Это особенно актуально в случае проектов, реализуемых в странах с нечетким законодательством о праве собственности на землю и землепользовании и/или в ситуациях, когда земля не принадлежит местному населению или местным общинам.

Критерии			
7		Инфраструктура — авиация	ВЭС могут представлять значительную опасность для авиации, в том числе нарушать воздушное пространство на низком уровне для взлетающих и снижающихся самолетов, усиливать турбулентность, создавать помехи/ослепление радаров, а требования к ночному освещению могут вступать в противоречие с мерами по снижению визуального воздействия, которые требуются для местного населения. Ограничения, связанные с авиацией, могут вступать в противоречие с экологическими и социальными соображениями, и их своевременное выявление имеет решающее значение для возможности включения в проект мер по смягчению последствий для окружающей среды и населения (например, визуального загрязнения от ночного освещения).
8		Транспортировка	Из-за того, что лопасти турбин довольно длинные, их транспортировка может повлиять на местную транспортную инфраструктуру. Как минимум, могут возникнуть затруднения из-за медленно движущихся транспортных средств, но эти проблемы временные и их легко решить. Возможно, придется изменить траекторию поворотов на местных дорогах, чтобы транспортные средства могли разворачиваться, или укрепить мосты и приспособить другую дорожную инфраструктуру.
9	Физическая среда		<p>Физическая среда включает в себя геотехнические аспекты, гидрологию, гидрогеологию и загрязненные земли.</p> <p>Воздействие земляных работ — оценка зрелости геотехнического проекта и наличия достаточных геотехнических данных для предотвращения рисков на этапе строительства.</p> <p>Доступность воды — строительство ВЭС в отдаленной местности предполагает использование значительного количества воды для приготовления бетона и обслуживания жилого поселка. Важно оценить наличие воды хорошего качества и ее доступность, чтобы избежать сокращения запасов воды для местного населения.</p>
10		Совокупное воздействие	Совокупное воздействие необходимо учитывать в тех случаях, когда существуют другие проекты в области ветроэнергетики и/или любые другие развивающиеся проекты, которые в совокупности могут оказать большее воздействие на один или несколько конкретных критериев, чем отдельно взятый проект (IFC 2013, Справочник по передовой практике, Оценка и управление кумулятивным воздействием: Руководство для частного сектора в странах с развивающейся экономикой). В ходе каждой оценочной деятельности необходимо рассмотреть, может ли совокупное воздействие применяться к проекту, и в случае их выявления провести оценку их масштаба и значимости и разработать соответствующие меры по смягчению последствий в рамках проектирования и/или управления проектом. Иногда сложность проведения оценки совокупного воздействия обусловлена недостатком данных.

На этапе определения объема работ (2024 г.) компания WSP провела сравнительный анализ трех площадок: **площадки А, площадки С и расширенной площадки А** на основе этих критериев. **Площадка В** не рассматривалась, поскольку она уже была исключена по техническим соображениям.

Сравнительный анализ показал, что с социально-экономической точки зрения все рассматриваемые места имеют схожие характеристики (за исключением транспорта, см. далее ниже). Ни одно из мест не позволит в большей степени предотвратить или уменьшить социально-экономические последствия по следующим причинам:

- На территории проекта и, следовательно, на всех площадках нет населенных пунктов или проживает мало людей, за исключением нескольких скотоводов, плотность населения которых одинакова на всех площадках.
- На обеих площадках нет известных археологических или исторических ресурсов.
- Права владения и пользования землей на всех трех площадках одинаковы, что означает одинаковое (ограниченное) воздействие на владельцев и пользователей.
- Все площадки находятся на значительном расстоянии от аэропортов и аэродромов.

С точки зрения физической среды, **площадка А** оказалась менее благоприятным вариантом с учетом горного хребта к юго-западу от нее.

С точки зрения совокупного воздействия, все площадки находятся на значительном расстоянии от других разумно запланированных будущих проектов, поэтому вероятность совокупного воздействия будет одинаковой для всех.

Площадка А была признана наихудшим вариантом с точки зрения морфологии и воздействия на биоразнообразие и транспорт, что и послужило причиной ее изменения на **площадку А расширенную**. **Расширенная площадка А** представляется более предпочтительным вариантом, поскольку она находится в более ровной и доступной местности, чем **площадка А**. Кроме того, это позволит избежать или свести к минимуму определенные воздействия на биоразнообразие (места гнездования хищных птиц, эндемичные тюльпаны, скопления архаров и т. д.), поскольку некоторые турбины будут перемещены, а расстояние до существующей дороги будет увеличено. Наконец, **расширенная площадка А** уменьшит площадь воздействия, занимаемую в Жусандалинской государственной заповедной зоне, по сравнению с **площадкой А**. Поэтому при сравнении **площадки А** и **расширенной площадки А** предпочтение было отдано последней, особенно с учетом значительных ограничений в отношении биоразнообразия на **площадке А**.

При сравнении **расширенной площадки А** с **площадкой С** было отмечено, что **площадка С** позволит максимально предотвратить и минимизировать воздействие, поскольку она будет находиться дальше от любых значимых мест обитания и от Жусандалинской государственной заповедной зоны, чем **расширенная площадка А**, и в этом смысле будет немного лучшим вариантом, чем **расширенная площадка А**. Однако в конечном итоге **площадка С** была признана гораздо худшим вариантом, чем **расширенная площадка А**, с технической и финансовой точки зрения, поскольку из-за худших ветровых условий выработка энергии будет значительно ниже. Поэтому в 2024 году в качестве предпочтительного места для реализации проекта была выбрана **расширенная площадка А**, поскольку она представляла собой наилучший из доступных вариантов, позволяющий снизить воздействие на биоразнообразие по сравнению с **площадкой А** и при этом обеспечить техническую и финансовую жизнеспособность, чего не позволяла бы **площадка С**.

Границы Жусандалинской государственной заповедной зоны были изменены в начале 2025 года (см. следующий рисунок). В настоящее время заповедник полностью перекрывает все три площадки: **площадку А**, **расширенную площадку А** и **площадку С**, рассматривавшиеся в 2024 году. Однако **расширенная площадка А** по-прежнему остается предпочтительным вариантом, поскольку она занимает наименьшую из всех площадей в государственной заповедной зоне.

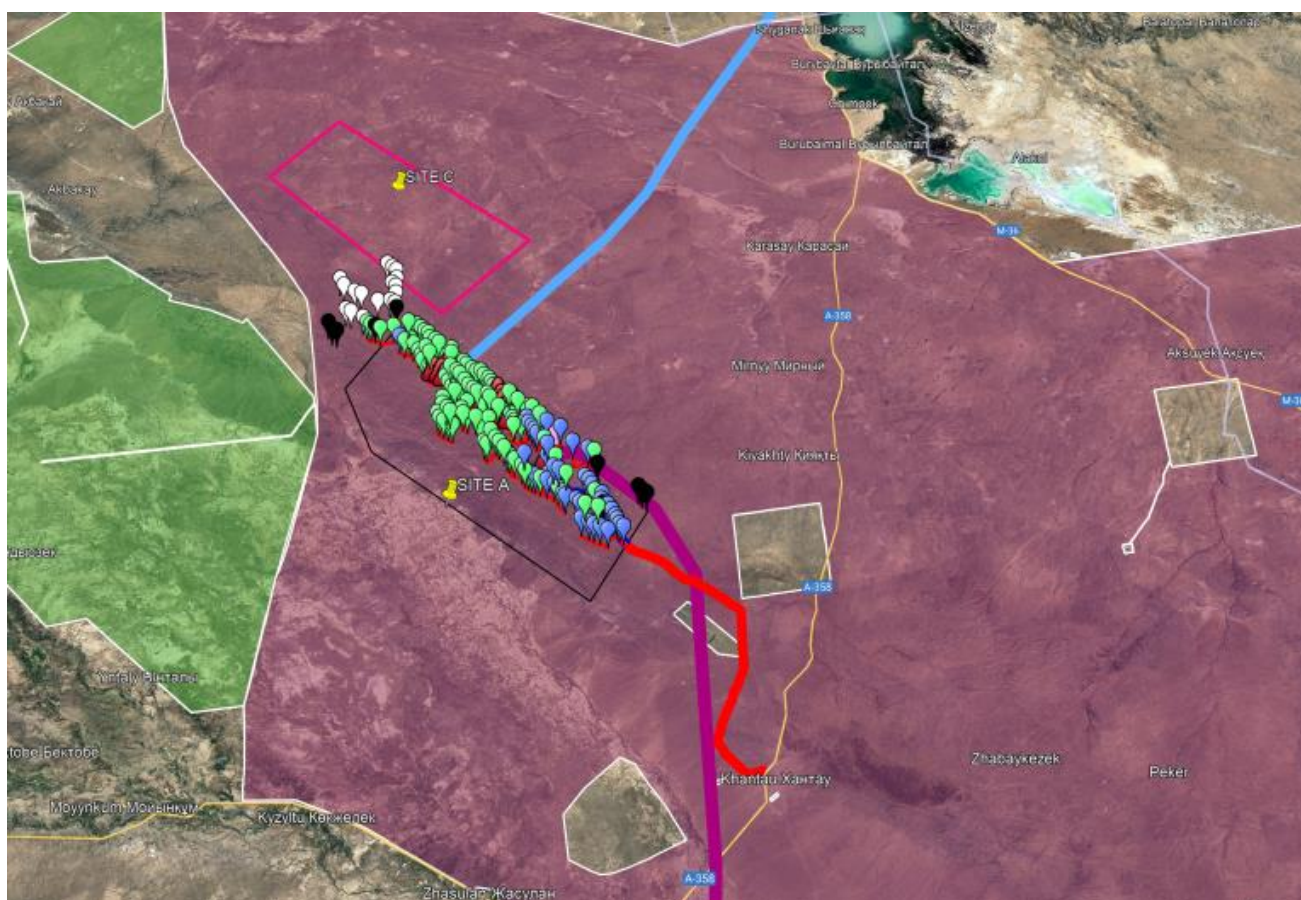


Рисунок 4: Альтернативные площадки для ветровых турбин (площадка С – розовый цвет; площадка А – черный цвет; расширенная площадка А – соответствует площади, занимаемой турбиной) и коридоры ВЛЭП (синие, розовые и красные линии) по отношению к новым границам Жусандалинской государственной заповедной зоны (розовый цвет – в центре и справа) и Андасайского государственного природного заказника (зеленый цвет – слева).

2.3.2.2 Окончательный выбор площадки — дополнительный анализ в ходе исследований ОВОСиСС.

Во время проведения исследования исходных условий экологии и социальной сферы, Клиент продолжил изучение **расширенной площадки А** и провел некоторые дополнительные изменения границ в результате более углубленных исследований биоразнообразия, проведенных весной и осенью 2024 года.

В результате, новая выбранная площадка исключает уязвимые зоны, особенно ту часть, где задокументировано наличие архаров и гнездовой беркутов, что делает модифицированную **расширенную площадку А** еще более предпочтительным вариантом, чем ранее.

Еще одним важным изменением стало сокращение общего количества ветровых турбин, которые будут установлены для обслуживания проекта, с 160 до 154, с использованием двух различных типов турбин, что снижает риски для птиц и летучих мышей.

Расположение предпочтительной площадки (т. е. площадки А с измененными границами и меньшим количеством ветротурбогенераторов (ВТГ)) представлено на Рисунок 5.

Синий и оранжевый цвета ВТГ обозначают два различных типа турбогенераторов, которые будут установлены в зависимости от биологических и физических свойств местности. Места, обозначенные

серым цветом, представляют собой резервные площадки, которые будут использоваться в случае появления новых установок.

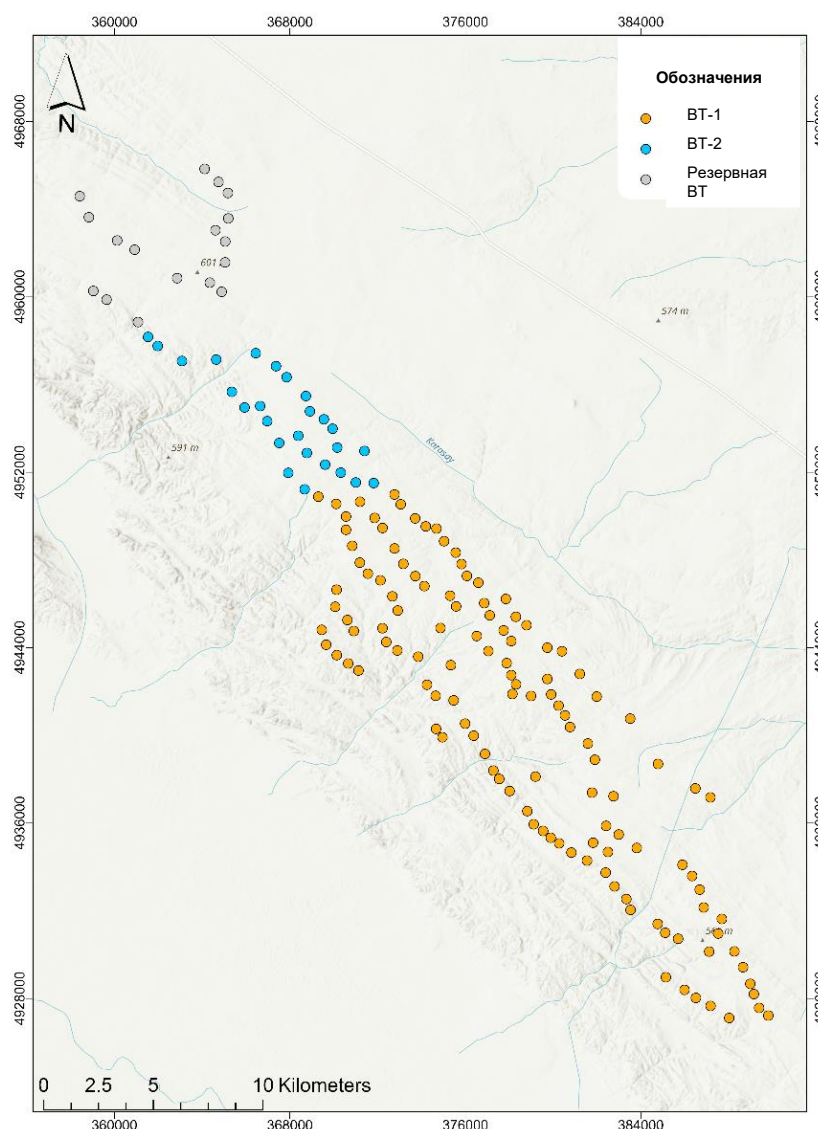


Рисунок 5: Выбранная компоновка и расположение ВТГ (модифицированная расширенная площадка А) пересмотрены после исключения уязвимых зон, определенных в исходных исследованиях (ВТГ1, турбины *Sany*, 7,7 MW; ВТГ2, турбины *Envision*, 6,4 MW).

2.3.3 Альтернативные варианты воздушных линий электропередачи

Проект будут обслуживать три ВЛЭП:

- (1) ВЛЭП, установленная для соединения площадки проекта с существующей подстанцией ЮКГРЭС в Улкене.
- (2) ВЛЭП, соединяющая новую северную подстанцию проекта («Северная» подстанция в Мирном) и южную подстанцию проекта (т. е. «Южная» подстанция в Мирном)
- (3) ВЛЭП, соединяющая «Южную» подстанцию в Мирном и существующую подстанцию «Шу».

Эти три линии электропередачи будут иметь мощность 500 кВ каждая.

Для ВЛЭП (1) были рассмотрены две альтернативных трассы, в то время как для ВЛЭП (2) и (3) было учтено несколько критериев, которые преобладали над всеми остальными и сразу же указали на предпочтительную альтернативу по сравнению с любыми другими доступными вариантами.

Критерии экологической и социальной оценки, которые были учтены при выборе предпочтительной трассы, были следующими:

- Наличие существующих коридоров ВЛЭП или коридоров от других линейных объектов, которые уменьшили бы дробление среды обитания и общее экологическое воздействие и не увеличили бы значительно риск столкновений птиц и летучих мышей с существующими объектами. Этот критерий необходимо было сопоставить с другими финансовыми соображениями, которые указывали на предпочтительность трасс, проходящих по кратчайшей линии между начальной и конечной точками.
- Наличие значительных экологических ограничений, таких как водно-болотные угодья, реки, склоны и т. п.

Что касается ВЛЭП 500 кВ (1) между площадкой проекта и существующей подстанцией ЮГРЭС в Улкене, то в отсутствие существующих ВЛЭП или других коридоров линейных объектов к северу от площадки проекта, Компания рассмотрела две альтернативные трассы (вариант 1 и вариант 2, показанные на рисунке ниже, соединяющие площадку проекта с «Северной» или «Южной» подстанцией в Мирном соответственно). Ни по одному из альтернативных маршрутов трассы не было выявлено серьезных экологических или социальных ограничений, а те немногие, которые имеются, одинаково влияют на оба маршрута (например, возможное присутствие пастухов вдоль обоих маршрутов). Поэтому в целях минимизации затрат в качестве предпочтительного варианта был выбран **Вариант 1**, соединяющий площадку проекта с подстанцией «Северная», т. е. кратчайший маршрут.

Для ВЛЭП (2) предпочтительный вариант обусловлен тем фактом, что кратчайший маршрут между двумя новыми подстанциями позволит минимизировать площадь воздействия, причем она будет полностью включена в проект. Другие альтернативы не рассматривались, поскольку они не дают преимуществ с точки зрения физической среды и социально-экономических условий (условия одинаковы на протяжении километров от выбранного маршрута), а также с точки зрения биоразнообразия (на кратчайшем участке нет ограничений, связанных с биоразнообразием).

Что касается ВЛЭП (3), основным критерием выбора предпочтительной трассы была доступность существующих ВЛЭП или коридоров линейных объектов. Действительно, существует ВЛЭП, которая проходит в южном направлении и проходит к юго-востоку от площадки проекта. Предпочтительная трасса проходит параллельно этой существующей линии от ПК24 до конечной точки на ПК143. На первых 24 км трасса не следует за существующими линейными сооружениями, но минимизирует занимаемую площадь и воздействие на окружающую среду, следуя по кратчайшему возможному маршруту, в то время как прямое соединение через юго-восточную часть участка проекта невозможно, поскольку ВЛЭП будет мешать работе турбин. Альтернативные трассы не рассматривались, поскольку эти два критерия (существующие линейные сооружения и кратчайший возможный маршрут) были признаны преобладающими над всеми остальными. Поскольку ВЛЭП (3) будет пересекать реку Шу, Компания также рассмотрела альтернативные варианты пересечения с целью предотвратить или уменьшить воздействие на реку. Выбранный вариант будет заключаться в использовании более высоких опор, что позволит пересечь реку без какого-либо воздействия на ее русло и берега, поскольку они будут находиться на значительном расстоянии от опор, и будет исключено любое воздействие на реку как во время строительства, так и впоследствии, во время эксплуатации.

Окончательная трасса ВЛЭП, объединяющая варианты (1), (2) и (3), будет иметь общую протяженность около 230 км и соединит подстанцию ЮКГРЭС с подстанцией Шу через новую подстанцию «Северная» и новую подстанцию «Южная». Выбранная трасса ВЛЭП показана на следующем рисунке.

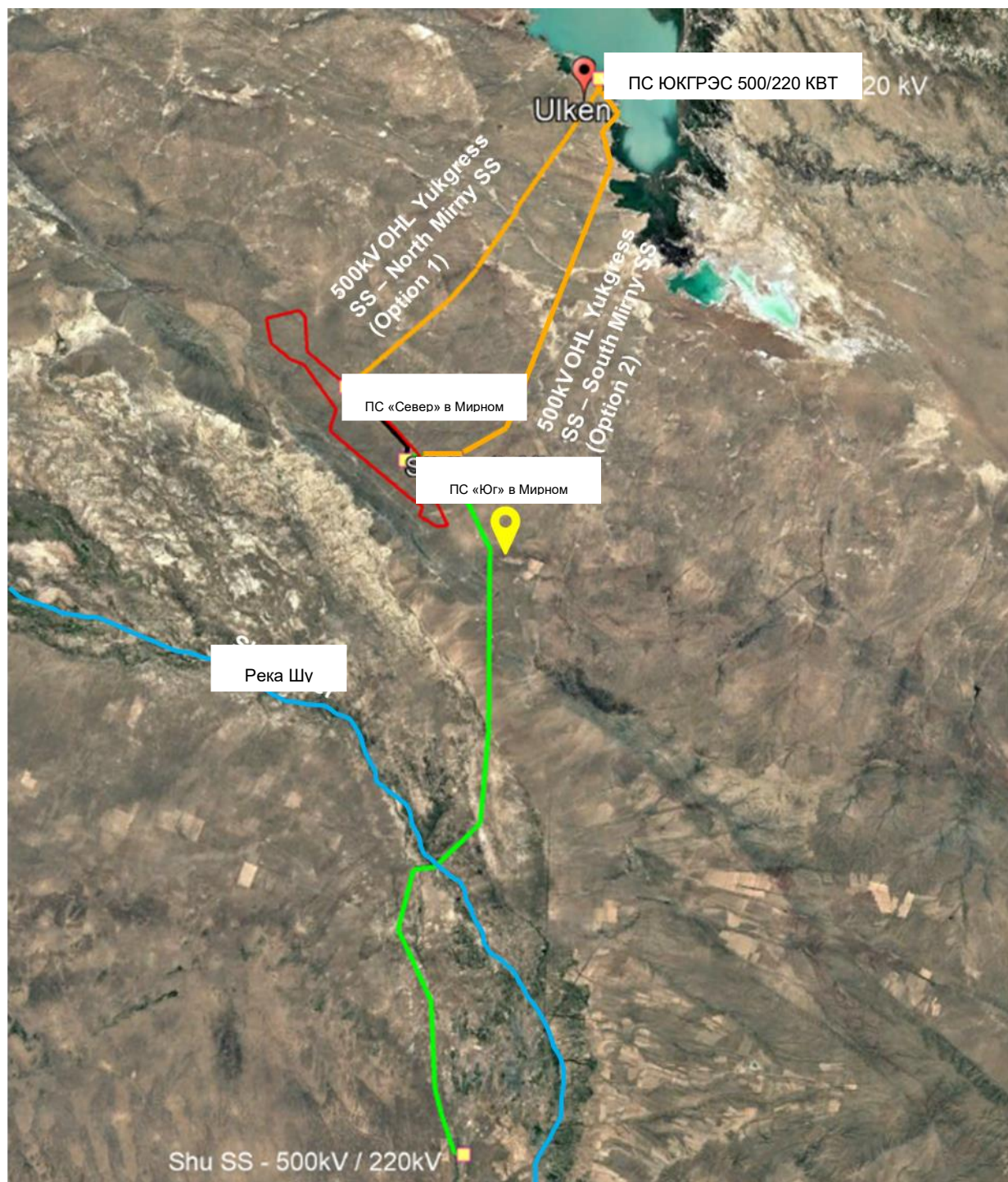


Рисунок 6: ВЛЭП ((1): оранжевый; (2): черный; (3): зеленый) и альтернативные варианты проведения трассы, рассматриваемые для (1). Желтый маркер показывает точку, где (3) присоединяется к существующему коридору ВЛЭП.

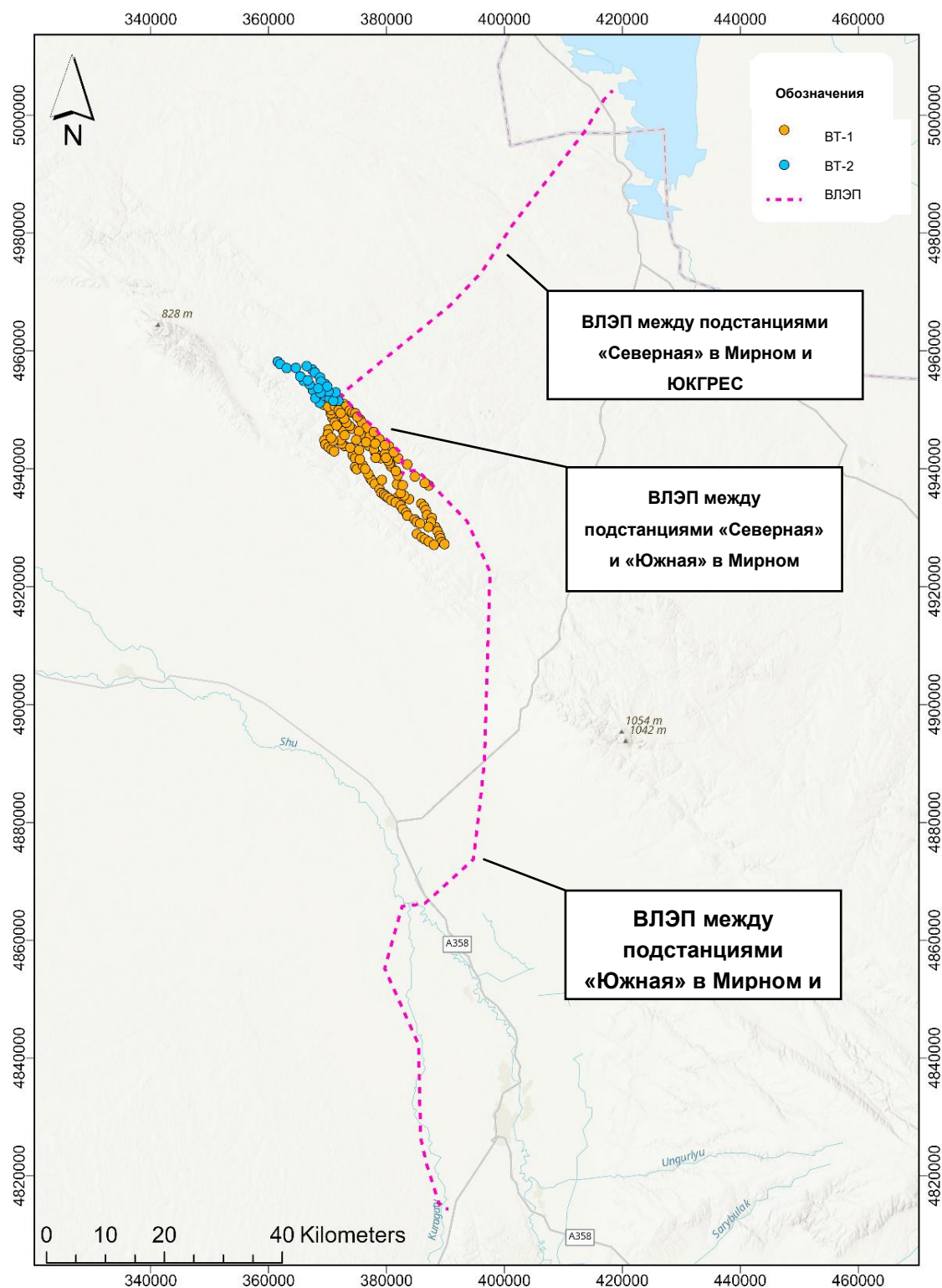


Рисунок 7: Окончательная трасса ВЛЭП.

2.3.4 Альтернативные варианты дорог

2.3.4.1 Первоначальный проект доступа к площадке

В сентябре 2022 года было проведено исследование подъездных дорог к проекту с целью определения будущих улучшений и дорожных работ, которые будут необходимы для проезда строительной техники, которая будет транспортировать крупные компоненты и громоздкое оборудование, в том числе лопасти ветряных турбин длиной до 100 метров, которые будут перевозиться по суше в цельном виде.

При первоначальном планировании проекта компания рассмотрела возможность максимального использования существующих подъездных дорог для доступа к площадке проекта, а также строительство около 200 км новых дорог (35 км подъездных дорог и 160 км внутренних дорог) для соединения турбин и обеспечения доступа к ним для технического обслуживания. Ниже представлен первый предлагаемый проект дороги в соответствии с отчетом о технико-экономическом обосновании, подготовленным в феврале 2024 года.

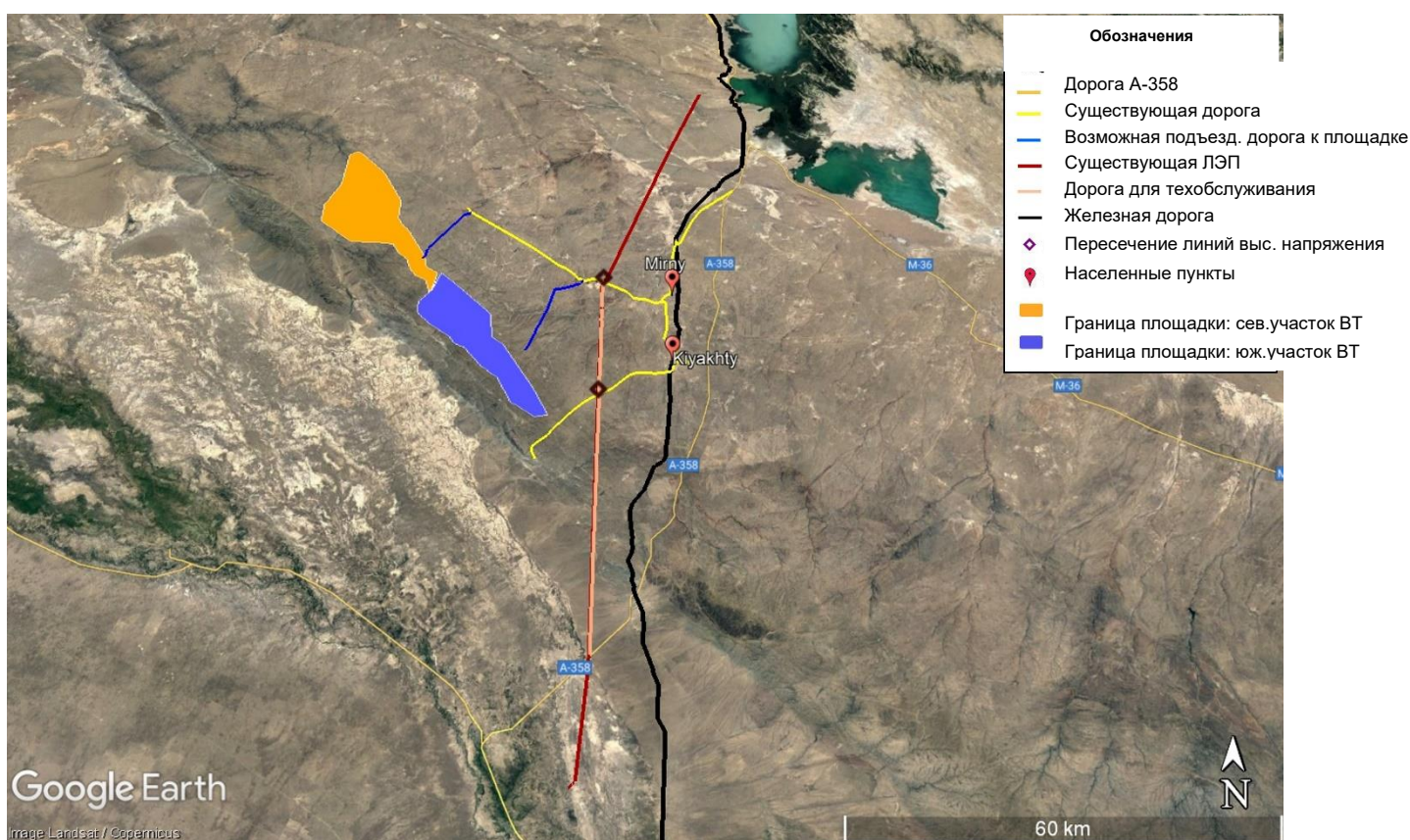


Рисунок 8: Первоначальный проект подъездных дорог к площадке проекта. (Следует отметить, что площадь воздействия ВЭС на этом рисунке не является окончательной.)

Другие существующие инфраструктуры вокруг площадки проекта:

- Железная дорога, существующее сообщение между Кыргызстаном и севером Казахстана.
- Мосты, позволяющие существующим автомобильным дорогам пересекать железные дороги.
- Существующие ВЛЭП

2.3.4.2 Окончательный проект подъездной дороги

С учетом окончательного расположения предпочтительной площадки проекта было предложено несколько изменений в проекте подъездной дороги. Новые дороги были выбраны с учетом различных вариантов и после проведения специальных исследований.

Группа специалистов из Build Master Group LLP посетила проектный участок в ноябре 2024 года с целью изучения альтернативных подъездных дорог как для строительства (т. е. транспортировки людей, техники и оборудования), так и для эксплуатации. В ходе исследования были рассмотрены следующие альтернативные маршруты:

- Подъездная дорога от деревни Улкен по шоссе М36 (372 км) от существующего грейдера до 41/69 км дороги Мирный-Акбакай и далее от 27/83 км той же дороги до центральной части ВЭС в районе места расположения жилого поселка (далее **Вариант 1**).
- Подъезд от станции Шыганак по существующей грейдерной дороге от трассы М-36 (365 км) до карьера, далее по территории лесного фонда до 27/83 км дороги Мирный-Акбакай (далее **Вариант 2**).
- Подъезд от станции Кияхты по существующей грейдерной дороге к южной части ВЭС через пролеты железнодорожных путепроводов (далее **Вариант 3**).
- Доступ из деревни Хантау по шоссе А-358 (82 км от Бурубайтала) по существующей грейдерной дороге к карьере и к южной части ВЭС (далее **Вариант 4**).

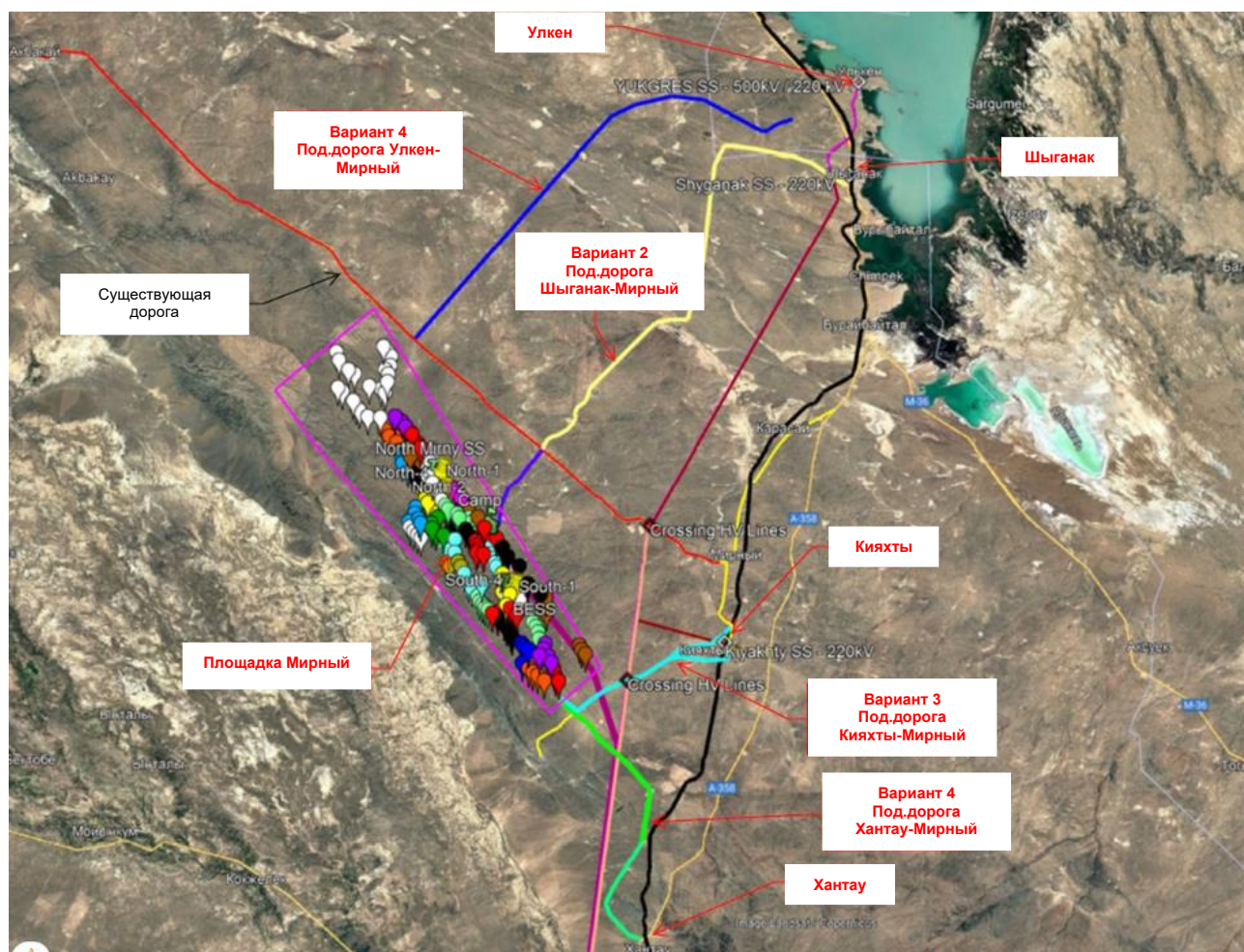


Рисунок 9: Рассмотренные альтернативные варианты дорог (вариант (1) фиолетовый, (2) желтый, (3) синий, (4) зеленый).

Критерии, принятые для оценки каждого варианта и их сравнения между собой, включают, помимо технических критериев, также экологические и социальные критерии, такие как простота процесса получения разрешений, наличие охраняемых территорий, значимость воздействия на среду обитания, влияние на местную морфологию и топографию. Социально-экономические критерии и соображения были признаны неприменимыми (о соображениях, аналогичных процессу выбора места, см. выше), поскольку все варианты проходят по территории с одинаковыми условиями с точки зрения отсутствия населения, землепользования и т. п. В следующей таблице приведены соображения, сделанные на основе этих критериев, и выводы, которые были сделаны.

Таблица 2: Оценка критериев выбора предпочтительного варианта подъездной дороги (красным цветом обозначены «неприемлемые» альтернативы, зеленым - предпочтительные альтернативы, отобранные для дальнейшей оценки).

Основные проблемы	Выводы
Альтернатива 1	
Маршрут проходит по Жамбылскому району Алматинской области и Мойынкумскому району Жамбылской области, что затрудняет координацию и получение разрешений на планирование и строительство.	Этот вариант был исключен из дальнейшего рассмотрения по следующим причинам: <ul style="list-style-type: none">- вероятная сложность и рискованность процесса получения разрешений;- технические ограничения и более высокая стоимость из-за протяженности, необходимости строительства новых участков, сложных гидрологических и геологических условий грунта;- вероятное значительное воздействие на охраняемые территории и виды, находящиеся под охраной.
Необходимость создания дополнительной площадки для разворота на выезде.	
Длительные участки этой дороги будут проходить через охраняемые территории, что увеличит риск задержки в получении разрешений/согласований на проектирование и строительство и окажет значительное воздействие на места обитания и виды, что потребует значительных усилий по урегулированию.	
Обширные заболоченные территории и сложные геологические и гидрологические условия.	
Самый длинный вариант дороги, требующий проложить большое количество новых участков.	
Альтернатива 2	
Длительные участки этой дороги будут проходить через охраняемые территории, что увеличит риск задержки в получении разрешений/согласований на проектирование и строительство.	Первоначально предлагалось исключить эту альтернативу из дальнейшего рассмотрения, однако маршрут был изменен с целью снижения воздействия на охраняемые территории, и этого было сочтено достаточным основанием для сохранения скорректированной альтернативы для дальнейшего рассмотрения.
Необходимость создания дополнительной площадки для разворота на выезде.	
Альтернатива 3	
Необходимость устройства дополнительной разворотной площадки на путепроводе Бурубайтал.	Эта альтернатива была исключена из дальнейшего рассмотрения из-за значительных технических ограничений, которые также повлекли бы за собой значительные затраты. Критерии ЭИС не оценивались, поскольку технические ограничения были достаточными для признания ее нецелесообразной.
Необходимость дополнительных компонентов для разворота/переезда/прохода под железнодорожным мостом, который находится в охранной зоне АО «НК «Казахстан Темир Жолы».	
Необходимость реконструкции мостовых конструкций, требующая дополнительной оценки состояния бетона. Кроме того, необходимо будет получить одобрение/подтверждение технических спецификаций от АО «НК «Казахстан Темир Жолы».	
Принимая во внимание скрытые фундаменты мостовых конструкций на трассе, увеличить размер прохода под мостом не представляется возможным. Работы по реконструкции железной дороги повлекут за собой риски значительного увеличения сроков проектирования и/или	

согласования с АО «НК «Казахстан Темир Жолы», не исключая невозможности реконструкции данного переезда.	
Альтернатива 4	
Необходимость в дополнительной площадке для разворота на путепроводе Бурубайтал (для перевозки оборудования из Алматы через путепровод Бурубайтал).	<p>Эта альтернатива была сохранена для дальнейшего рассмотрения и сравнения с вариантом 2 по следующим причинам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маршрут будет проходить в обход охраняемых территорий и важных мест обитания живых организмов, что позволит избежать значительного воздействия на биоразнообразие и упростит процесс получения разрешений; - как и в случае с другими альтернативами, потребуется строительство дополнительных площадок для разворота. - технические ограничения не так значительны, поскольку не будет пересечений с железнодорожной линией, что упрощает процесс получения разрешений;
трасса будет проходить за пределами территорий лесного фонда (что облегчает получение документов на выделение земельных участков);	
на трассе нет железнодорожных переездов (что исключает необходимость согласования/получения разрешений на строительный проект с АО «НК «Казахстан Темир Жолы»);	
маршрут не будет проходить через территории, где растет занесенный в Красную книгу саксаул;	
не будет необходимости строить разворотную площадку вместе с выездом.	

Из представленной выше таблицы ясно видно, что из четырех первоначальных альтернатив реально сравнивались две. Две другие альтернативы были отклонены из-за технических, разрешительных и экологических ограничений. В конечном итоге была выбрана альтернатива 4, поскольку она сводит к минимуму или исключает воздействие на биоразнообразие и имеет меньше технических ограничений, чем альтернатива 2.

Подводя итог, можно сказать, что Компании предстоит построить около 155 км новых подъездных дорог (около 57 км на юг и 68 км на север). Кроме того, Компания модернизирует около 146 км подъездных дорог и построит около 128 км внутренних дорог для соединения ветровых турбин между собой. Предпочтительный маршрут дорог подробно показан на следующем рисунке.

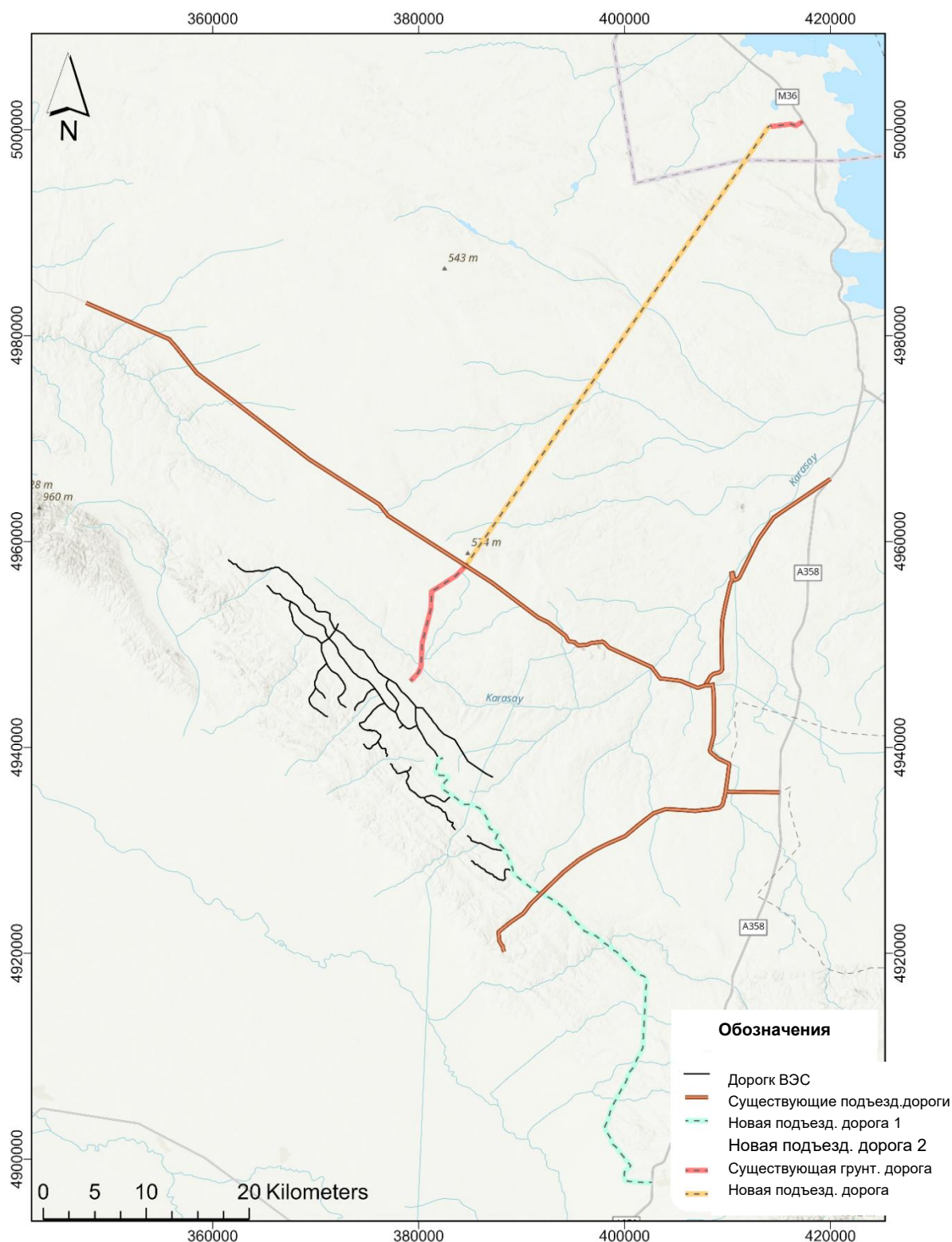


Рисунок 10: Окончательные схемы дорог на территории площадки и вне ее пределов.

2.3.5 Альтернативные технологии для проекта

Возможные варианты ветряных турбин и опор ВЛЭП оценивались в основном с учетом технических аспектов и ограничений, связанных с биоразнообразием.

2.3.5.1 ВТГ

Первоначально проект включал 160 турбин одинаковой мощности, количество которых в ходе проектирования было постепенно сокращено до 150. Были выбраны два окончательных размера турбин:

- 26 ветрогенераторов марки Sany SI-19580, 7,7 МВт, гидростатическое давление 120 м.
- 124 ветрогенератора марки Envision EN182-8.0 WTG, 6,5 МВт, гидростатическое давление 110 м;

Эти два типа турбин будут установлены, соответственно, на 26 участках в северо-западной части проектной площадки (**модифицированная версия расширенной площадки А**) и на 124 участках в юго-восточной части проектной площадки.

- С точки зрения физической среды, сокращение количества турбин имеет значительные преимущества, поскольку это означает:
 - а. Сокращение использования природных ресурсов для строительства фундаментов (меньше воды, меньше бетона, меньше транспортных средств и поездок, необходимых для доставки компонентов турбин и строительных материалов, меньше транспортного движения).
 - Меньше вспомогательных сооружений, которые необходимо построить (дороги, подземные кабели и т. д.), а также сокращение трудовых ресурсов и связанных с этим рисков при строительстве), что означает меньше выбросов, меньше транспортного движения, меньше рабочих и связанных с этим производственных рисков и рисков для их здоровья.
- С точки зрения биоразнообразия, помимо уменьшения воздействия на среду обитания, обсуждался вопрос о том, повлияет ли изменение размера турбин на птиц и летучих мышей. Тип турбин был оценен и предложен команде по биоразнообразию для рассмотрения. Анализ риска столкновения определил, что риски существуют на высоте 200 м над уровнем земли, поэтому выбранные ВТГ, башни которых немного превышают 100 м, а лопасти остаются ниже 200 м, находятся ниже этой высоты, что стало основным и преобладающим критерием при выборе этой конструкции турбин.

2.3.5.2 Опоры ВЛЭП

Для проекта «Мирный» будут использоваться три типа опор. Они были выбраны с целью соблюдения стандартов и требований проекта. С точки зрения экологии и безопасности, три выбранных типа опор имеют следующие преимущества:

- Все три конструкции в равной степени исключают риск поражения электрическим током птиц и летучих мышей, поскольку заземленные поверхности и элементы находятся на расстоянии более 1,5 м от элементов под напряжением, таких как кабели. Это соответствует передовой практике и руководствам МФК по экологии, охране здоровья и безопасности (EHS) для электрических линий передачи.
- Что касается риска столкновений, то все три конструкции имеют схожий уровень риска и превосходят другие отклоненные варианты; меры по снижению риска будут одинаково реализованы для всех трех вариантов.
- Все три конструкции одинаково подходят для установки на объекте проекта и не имеют особых преимуществ по сравнению с другими конструкциями, поскольку они одинаково работают в отношении условий окружающей среды и ограничений, таких как состояние грунта и воздействие на почву, однако их улучшенные характеристики по другим критериям делают их более

предпочтительными. Как показано ниже, конструкция одной из конкретных опор делает ее более предпочтительной для установки на склонах.

- С социально-экономической точки зрения любая конструкция будет одинаково приемлема, поскольку ее воздействие на население будет одинаковым. Все три конструкции одинаково эффективны с точки зрения сокращения занимаемой площади и потребности в земельных участках, при этом обеспечивая выполнение необходимых технических требований.

Три конструкции опор имеют следующие характеристики:

- Стальные решетчатые четырехстоечные конструкции будут использоваться только в определенных местах, в основном на участках с большим уклоном и высокой нагрузкой. Эти конструкции могут использоваться для одной или двух цепей и будут применяться только в редких случаях.

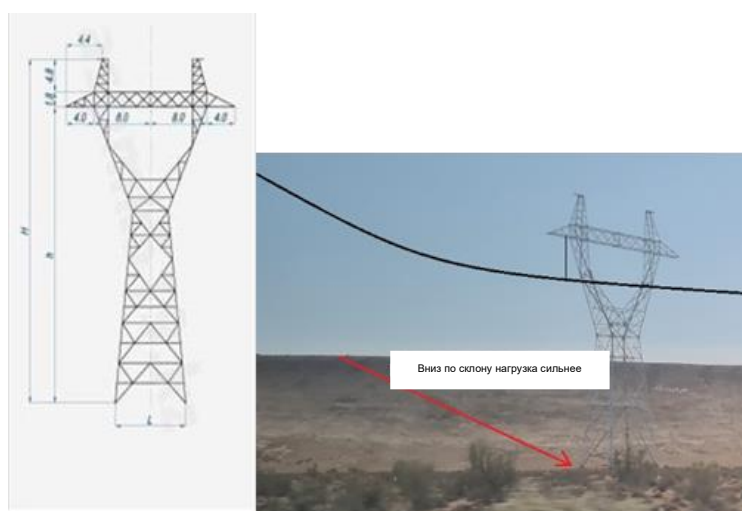


Рисунок 11: Конструкция № 1: Стальная решетчатая конструкция с 4 стойками

- Наиболее типичными опорами на проекте будут стальные решетчатые опоры типа P2, двухстоечные свободно стоящие конструкции, которые будут составлять около 90 % конструкций ВЛЭП 500 кВ. Эта конструкция может поддерживать одну цепь, и она уже имеется на объекте в существующей линии. Новая ВЛЭП будет проходить параллельно этой существующей конструкции от ПК24. Эта конструкция достаточно велика, чтобы не представлять опасности поражения птиц электрическим током, а кабели расположены таким образом, что потенциальная зона риска столкновения ограничена. Исследования биоразнообразия вдоль существующей ВЛЭП, состоящей из этих опор, включали поиск трупов вдоль существующей линии, и до сих пор не было обнаружено никаких доказательств столкновений.

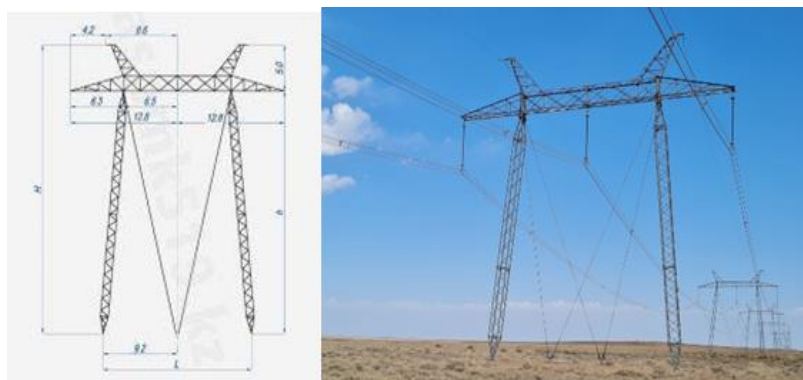


Рисунок 12: Конструкция № 2: Стальная решетчатая типа Р2

- Также могут использоваться трехстоечные решетчатые свободно стоящие опоры типа Р2, и поскольку эта конструкция имеет выступающий заземляющий провод, в участках, где исследования авиационной деятельности показывают более высокий уровень активности птиц, может потребоваться установка устройств, направляющих полет птиц в сторону от линии электропередачи.

**Рисунок 13: Конструкция №3: Трехстоечные решетчатые свободно стоящие опоры**

2.4 Выбранное расположение проекта

На следующем рисунке показано выбранное окончательное расположение проекта и его компоненты.

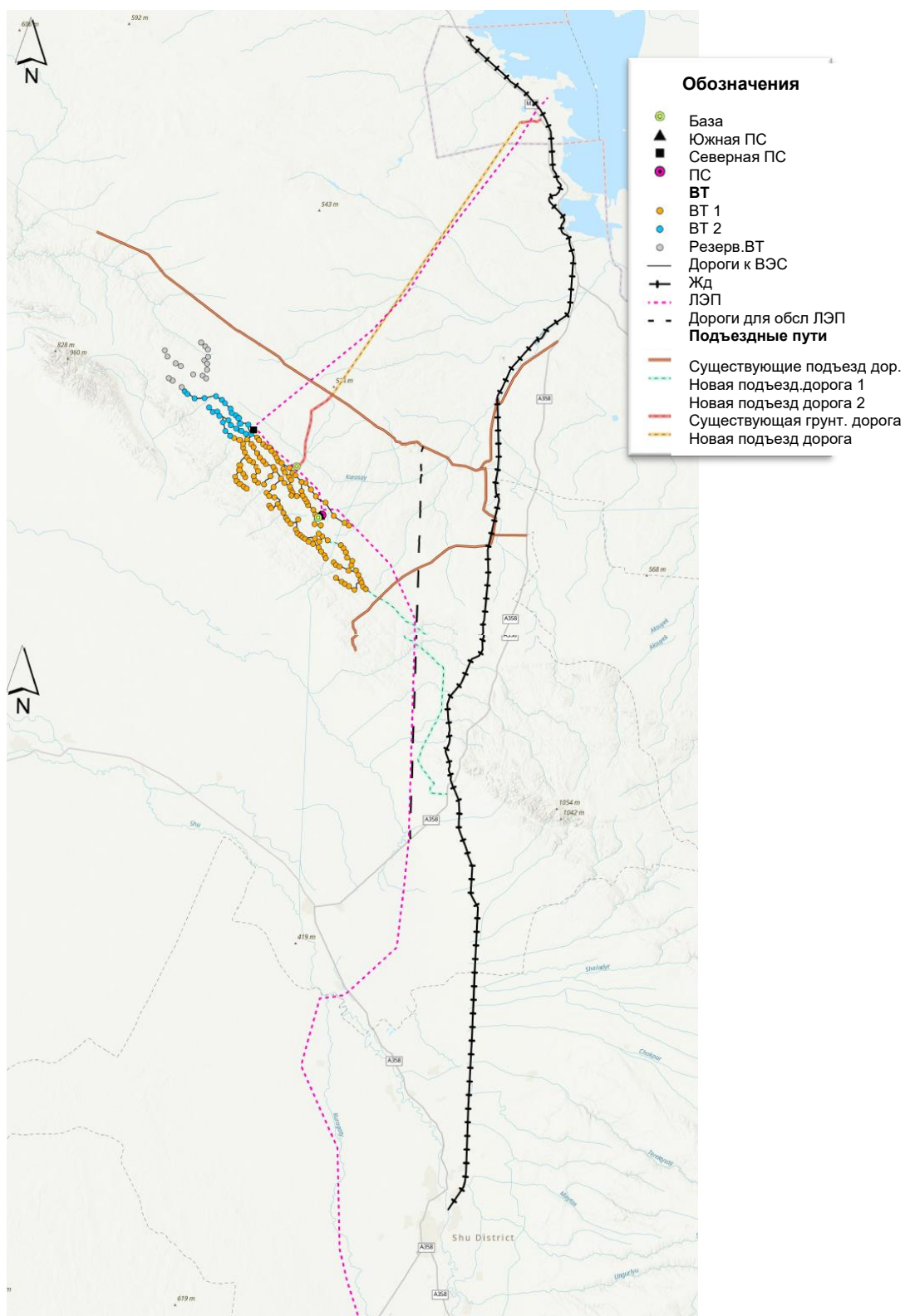


Рисунок 14: Выбранное расположение проекта.



wsp.com