



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ И ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

Динамика ландшафтов и природопользования Северо-Восточного Узбекистана

ОТЧЕТ ЗИМНЕЙ ЭКСПЕДИЦИИ НАУЧНО-СТУДЕНЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



Руководители: Мерекалова К.А., Петрушина М.Н., Харитонов Т.И.,
Бочарников М.В

Участники: Андреев Р.А., Андреева А.П., Баталова В.А., Гасанов Р.Ш.,
Ильинова Н.В., Кузьмичев И.С., Макарова Е.А., Моисеев А.И., Мурман
А.С., Нечаев Н.И., Подгорный О.М., Ростовцева А.В., Сафронова А.,
Солодянникова В.Д., Титов Г.С., Тихонов А.С., Ушаков Н.В., Шадчинов
С.М., Ялбачева М.М.

Москва – 2021

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теория многофункционального ландшафта. Факторы динамики ландшафтов и землепользования	6
Глава 2. Географическая характеристика Бостанлыкского района	12
Глава 3. Методы исследования.....	22
3.1 Полевые методы.....	22
3.2 Методы ландшафтного картографирования.....	23
3.3 Методика оценки рекреационного потенциала территории.....	24
3.4 Методика оценки потенциала развития ветроэнергетики в Бостанлыкском районе Республики Узбекистан.....	28
3.5 Методика социологических опросов населения	31
Глава 4. Результаты исследований.....	35
4.1 Ландшафтная структура территории	35
4.2 Классификация ландшафтного покрова по спектральным индексам.....	41
4.3 Динамика ландшафтного покрова и землепользования.....	44
4.4 Выявление потребностей и приоритетов в землепользовании у местного населения Бостанлыкского района	49
Глава 5. Оценки.....	58
5.1 Выявление ограничений и конфликтов землепользования	58
5.2 Опасные экзогенные процессы в Бостанлыкском районе.....	64
5.3 Оценка рекреационной привлекательности	71
5.4 Оценка территории Бостанлыкского района по потенциалу развития ветроэнергетики	78
Глава 6. Ландшафтно-планировочные решения для экологически оптимального природопользования.....	86
Заключение	100
Список литературы.....	101

Введение

Экспедиция НСО студентов кафедр физической географии и ландшафтоведения, физической географии мира и геоэкологии, картографии и геоинформатики и 1 курса географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова проходила в Бостанлыкском районе Узбекистана (рис. 1), в окрестностях Чарвакского водохранилища, с 27 января по 2 февраля 2020 г. Экспедиция проходила в тесном взаимодействии с сотрудниками и студентами Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека, оказавшими активную поддержку в проведении нашей научной деятельности.

Объектом исследований были предгорья Западного Тянь-Шаня на территории республики Узбекистан, характеризующиеся исключительным разнообразием природных ландшафтов и интенсивным многофункциональным землепользованием. Это район развития горного туризма и пляжной рекреации, земледелия, скотоводства.

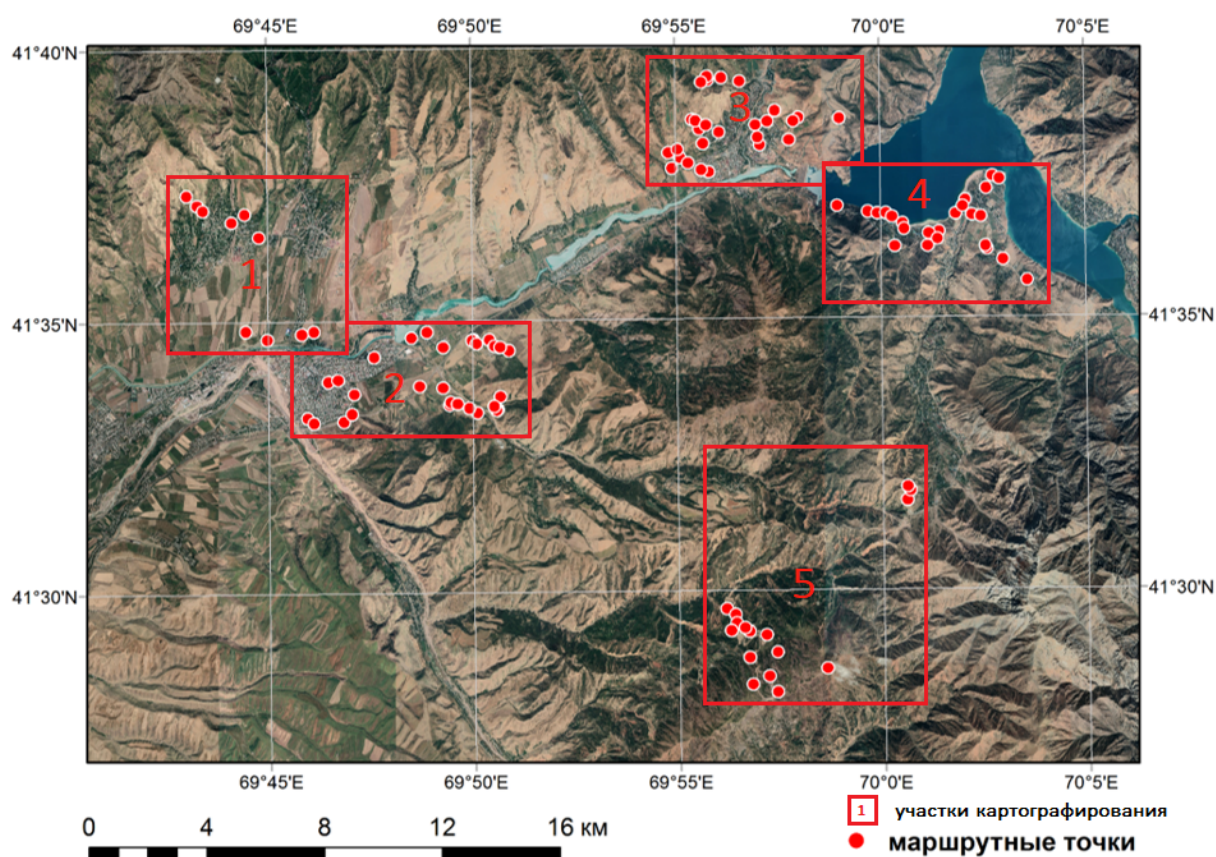


Рис. 1 Карта района проведения экспедиции НСО 2020 г. в Бостанлыкском районе (отмечены исследуемые маршрутные точки и ключевые участки картографирования)

Цель экспедиции – определение ведущих факторов динамики землепользования за последние 30 лет и выявлении конфликтов природопользования. Активность природных процессов (оползни, эрозия и др.), в том числе спровоцированных человеком, накладывают

ограничения на хозяйственное использование территории и влияют на функционирование природных и природно-антропогенных геосистем.

Актуальность и новизна исследований связана с тем, что разнообразие видов землепользования и их динамика с 1990 по 2020 гг. в данном районе представляют большой научный и практический интерес в связи с произошедшими природными и институциональными изменениями. Выявление динамики землепользования является важным ключом к познанию как природно-климатических, так и социально-экономических процессов. Проведенный анализ позволит эффективно и рационально использовать имеющиеся ресурсы и избежать конфликтов природопользования.

Задачи экспедиции:

- 1) Составление серии разномасштабных ландшафтных карт.
- 2) Анализ изменения землепользования по космическим снимкам и выявление движущих факторов этих изменений.
- 3) Оценка опасных экзогенных процессов.
- 4) Оценка рекреационной привлекательности территории.
- 5) Анализ потенциала возобновляемой энергетики.
- 6) Создание регионально специфичной модели ландшафтного планирования многофункционального малоконфликтного землепользования с учетом потребностей и традиций местных сообществ.

Экспедиция базировалась в гостиничном комплексе «Пирамиды», проживание в котором нам предоставило руководство Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека.

Состав работ во время проведения экспедиции НСО:

- 1) Сделано 106 комплексных ландшафтных описаний района исследований.
- 2) Получено 283 анкеты при опросе населения (по динамике землепользования, рекреационным предпочтениям местных жителей и туристов).
- 3) Составлены крупномасштабные ландшафтные карты на пять ключевых участков и среднемасштабная карта на часть Бостанлыкского района, где велись исследования.
- 4) По собранным материалам проведена оценка территории с точки зрения проявления опасных экзогенных процессов, а также оценка благоприятности размещения ветрогенераторов и солнечных панелей.

5) По серии разновременных снимков рассчитан набор разносезонных спектральных индексов, проведена классификация ландшафтного покрова и показана его динамика за 30 лет.

6) Данные социологических опросов позволили установить основные движущие факторы изменения землепользования и выявить приоритеты местных жителей.

7) После обобщения обработанных данных были предложены ландшафтно-планировочные решения с учетом интересов землепользователей.

В состав экспедиции вошли студенты 1 курса географического факультета (Сафронова А., Андреев Р., Нечаев Н., Макарова Е.), 3-6 курсов кафедры ФГиЛ (Моисеев А., Ростовцева А., Тихонов А., Мурман А., Подгорный О., Ильинова Н., Андреева А., Баталова В.), ФГМиГ (Ялбачева М., Кузьмичёв И.), картографии и геоинформатики (Титов Г.), а также аспирант кафедры ФГиЛ (Шадчинов С.М.). Помимо сформированного состава экспедиции на добровольной основе в экспедиции приняли участие студенты 3-го курса кафедры рекреационной географии и туризма (Ушаков Н., Солодянникова В.) и студент 1-го курса географического факультета (Гасанов Р.).

Руководители экспедиции: к.г.н. Петрушина М.Н., к.г.н. Харитонова Т.И., м.н.с. Мерекалова К.А.

Настоящий отчет составлен по результатам полевых работ в окрестностях Чарвакского водохранилища в Бостанлыкском районе Ташкентской области республики Узбекистан в январе–феврале 2020 г. и последующей камеральной обработки полученных данных.

Глава 1. Теория многофункционального ландшафта. Факторы динамики ландшафтов и землепользования

Ландшафтное планирование в целом (как за рубежом, так и отечественное) традиционно придерживалось мнения о необходимости «разведения» землепользователей – о подборе оптимального типа использования для различных земель. Как пример, широко распространенные классификации антропогенных ландшафтов Ф.Н. Милькова, В.А. Николаева основаны на существовании главной функции у измененных ландшафтов, и идеи разделения различных типов землепользования закреплены в законодательных актах (например, в Градостроительном кодексе РФ, где постановляется функциональное зонирование для объектов муниципального уровня) [Хорошев и др., 2019].

Брандт и Вейре (2004) также отмечают, что зонирование земель было закреплено в соответствующих отраслях права, где постановляется такое разделение в целях рационального землепользования. Такое явление можно объяснить с исторической точки зрения – по мере промышленного развития монофункциональное землепользование возобладало в силу экономической эффективности. В таких условиях происходит гомогенизация культурных ландшафтов, часто в конфликте с экологической динамикой в ландшафте. Несмотря на то, что такая стратегия подразумевается как экономически эффективная, в результате можно наблюдать рост издержек вследствие проблем с окружающей средой. Примером одностороннего использования земель является лесное хозяйство. Часто лес подразумевается исключительно как «источник бревен» и поэтому подвергается сплошным рубкам – игнорируется возможное использование леса в рекреационных, охотничье-рыболовных целях, а также важность его экосистем [Хорошев и др., 2019].

Идея многофункционального ландшафта появилась после разработки понятия функции ландшафтов, функциональности. Ландшафт является многокомпонентной системой, которая в понимании ландшафтной экологии обладает различными сферами. Данные сферы и обуславливают его функции. Например, Навех отмечает три сферы многофункциональности ландшафта: биоэкологическую, связанную с физическими, химическими, биологическими процессами; социоэкономическую сферу, связанную с прямыми экономическими выгодами, получаемыми при освоении ландшафта; социоэкологическую, культурную сферу, связанную с качеством жизни, позволяющую рассмотреть ландшафт как источник нематериальных ценностей.

Функциональность же подразумевается как главная концепция ландшафтной экологии. В большей части литературы функции ландшафта понимаются как синоним ландшафтных процессов. Под функциональностью ландшафта можно понимать способность поддерживать

некоторую ландшафтную единицу в заданном состоянии, которое является основой освоения структуры ландшафта и ее изменения. Преобразовать окружающую среду значит создать, поддержать или дезинтегрировать различия, заключающиеся в ее структуре, что напрямую затрагивает понятие функциональности ландшафта [Brandt, Vejre, 2004].

Таким образом, в свете влияния однофункционального использования земель на окружающую среду, а также возможности многостороннего развития функций ландшафтов вводится понятие многофункционального ландшафта. Ключевая идея теории многофункциональных ландшафтов (МЛ) – возможность совмещения типов землепользования.

Многофункциональность есть продукт эмерджентности (emergent property) ландшафта как системы, которая является следствием взаимодействия общественных и природных систем [Haines-Young, Potschin, 2000]. Это находит отражение в необходимости договора между землепользователями, более внимательного общественного управления.

Изучаемая Чимган-Чарвакская зона и Бостанлыкский район в целом являются важными объектами рекреации населения Узбекистана и туристов. Интересуемый район также характеризуется большими площадями ООПТ с установленным режимом землепользования [Постановление..., 2001]. В соответствии с указом Президента РУз [Указ..., 2017] установлен рекреационный характер изучаемой территории. Однако в Бостанлыкском районе, в районе Чарвакского водохранилища, Чимгана и долины реки Пскем, не говоря уже о Чарваке, Ходжикенте и Газалкенте, проживает большое количество людей, что подразумевает занятие больших площадей под селитьбой и используемых сельским хозяйством. Население кишлаков в горах и долинах на территории Угам-Чаткальского нацпарка занимается сельским хозяйством, то есть местные жители – узбеки, таджики, в горах киргизы и казахи – являются активными землепользователями. В силу данных особенностей Северо-Востока Узбекистана использование концепции многофункциональности ландшафта и вынос следующих в ее русле планировочных решений на основе ландшафтного метода обосновано. Необходимо развивать ведущий тип землепользования – рекреацию – без нанесения вреда или выноса иных типов землепользования и землепользователей.

Как отмечают Брандт и Вейре (2004), не стоит навязывать новые функции каждому ландшафту, поэтому оптимальной стратегией можно посчитать изучение и последующее использование всех существующих особенностей этой крайне разнообразной территории для повышения ее туристической привлекательности, то есть рассмотрением дополняющих типов землепользования через призму рекреационного потенциала.

Де Гроот и Хайн предлагают типологию функций для определения их ценности: (1) обеспечивающие функции (удовлетворение потребностей); (2) регулятивные функции (регулирующий фактор экосистем по отношению к абиотическим компонентам); (3) функции ландшафта как местообитания; (4) культурные функции (нематериальные, эстетические) [De Groot, Hein, 2007]. Из них ключевыми по отношению к туристическому использованию территории становятся культурные, духовные функции. Многообразие ландшафтов и их эстетические свойства здесь будут играть ключевую роль, и изучаемый район располагает к этому. Таким образом, ценность дополняющих типов землепользования будет заключаться не только в обеспечении населенных мест и производстве товаров, но еще и в качестве примечательных явлений, привлекающих туристов. Примером многофункциональности, раскрывающей рекреационный потенциал Северо-Востока Узбекистана, могут служить террасированные и облесенные в целях защиты от склоновых процессов (делювиальный смыл, оползневые явления) хребты, которые являются землями с утвержденным режимом пользования. Они, неся важную лесозащитную и укрепительную функции, эстетически привлекательны и могут использоваться для отдыха. Культурные ландшафты долины р. Пскем, в которой расположено большое количество достопримечательностей, населены киргизами, проживающими в кишлаках и занимающихся преимущественно сельским хозяйством – разведение коров и лошадей, что крайне интересно с культурно-познавательной точки зрения и также может являться аттрактивным аспектом данной территории.

Исследование многофункциональности в лесных хозяйствах [Barbieri, Valdivia, 2010] раскрывает факт, что семейные фермы оказывают рекреационные услуги, а также то, что существует синергия между рекреационной функцией плантации (agroforestry) и лесным хозяйством, что свидетельствует о переходе к глубокой многофункциональности. Отмечается, что рекреационное использование земель связано с когнитивным (полученные знания) и аффективным отношением к лесным плантациям. Данные особенности характеризуют именно культурные, эстетические функции ландшафтов.

В соответствии с идеей совмещения типов землепользования, применительно к изучаемой территории и с используемыми методами, предлагаемые планировочные решения должны учитывать использование культурных функций ландшафтов Бостанлыкского района и ведущую роль рекреации.

Факторы динамики ландшафтов и землепользования. Современную ландшафтную оболочку составляют не только природные, но и антропогенные ландшафты: на протяжении своей истории люди все более интенсивно использовали ресурсы местности, в которой жили, преобразовывая ее под свои нужды. К тому же ландшафты подвержены изменениям вследствие действия природных

процессов, ввиду которых меняются условия функционирования геосистем, что приводит к изменению наименее устойчивых компонентов – прежде всего, растительного покрова. Таким образом, причины динамики – изменений внешнего облика – ландшафтов связаны не только с антропогенными нарушениями. В данном случае под динамикой ландшафтного покрова подразумеваются как обратимые, так и необратимые изменения внешнего облика геосистем. Важно также, что ландшафты способны к самовосстановлению, что чаще сего проявляется в сукцессионной смене растительности.

Менее всего динамике подвержены абиотические компоненты ландшафта - так, литогенная основа является самым устойчивым из них и определяет особенности функционирования геосистем. Преобразование литогенной основы ландшафта в основном возможно техногенным путем (создание карьеров, привоз грунта, создание отвалов при разработках, мелиоративные мероприятия). Экзогенные рельефообразующие процессы, особенно склоновые, также способны преобразовать литогенную основу и изменить рисунок ландшафта. Так, в Бостанлыкском районе оползни создают обнажения пород на стенках срывов и формируют конусы выноса, осложняющие существующие геосистемы путем формирования ландшафтов более низкого уровня на созданных формах рельефа. Оползневым процессам наиболее подвержены побережье Чарвакского водохранилища и речные долины.

Изменения климата связаны с гелиогеофизическими циклами и приводят к трансформации растительного покрова, а значит, и свойств почв ввиду изменения температурного режима и режима осадков, что происходит одновременно. Климатические изменения происходят медленно, еще медленнее, адаптируясь к новым условиям, преобразуется растительный покров. С 1880 года среднегодовая температура в Узбекистане повысилась на 1,6 градусов Цельсия (с 13,2 до 14,8 градусов), что превышает средние темпы роста на планете. По данным опроса жителей Бостанлыкского района отмечены пониженная снежность зим в последние 2-3 года и повышение зимних и летних температур, однако никаких резко негативных последствий этого пока замечено не было. Так, летнее обмеление рек остается в обычных пределах. Потепление климата может привести как к появлению круглогодичных пастбищ и улучшению свойств теплолюбивых культур (сахаристости винограда, лучшей перезимовки) при достаточной влагообеспеченности, так и к снижению урожайности пшеницы и плодовых деревьев.

Хозяйственная деятельность человека (землепользование) главным образом трансформирует растительный покров, приводя к появлению иных ландшафтных покровов: застроенных территорий различного размера и сельскохозяйственных угодий – садов, полей, пастбищ. В условиях плановой экономики землепользование того или иного района определялось исходя из потребностей государства, и «назначалось» на наиболее пригодных для конкретного вида деятельности землях. Тогда большие площади могли быть заняты одной, монокультурой –

так происходило в советские годы на территории Средней Азии. Современные реалии заставляют хозяйства производить пользующиеся высоким спросом продукты с наибольшей конечной стоимостью. Эта необходимость определила смену специализации многих районов и привела к появлению большого числа обрабатывающих производств, соответственно изменив современный рисунок природно-антропогенных ландшафтов. Введение частной собственности, а, в случае Узбекистана, сдача в аренду государственных земель привели к тому, что разукрупнение колхозов и совхозов сопровождается появлением мелких хозяйств, что делает регион еще более диверсифицированным.

Бостанлыкский район Ташкентской области отличается разнообразным землепользованием ввиду благоприятных агроклиматических условий, наличия полезных ископаемых, близости к столице и приграничному положению. Плотность населенных пунктов здесь низкая, их людность небольшая, некоторые из них имеют сезонный характер. Район отличается низким уровнем урбанизации – более 60% жителей проживает в сельской местности. С 2000 по 2013 год наблюдался рост численности населения, на данный момент в районе живет около 160 000 человек, что ведет к увеличению антропогенной нагрузки на ландшафты.

По состоянию на 2017 год земельный фонд Бостанлыкского района составляет 479000 га, из них 43,8% используется для выращивания сельскохозяйственных продуктов, 1,4% – многолетних насаждений, 39,6% занято пастбищами. Ведется выращивание многих плодовых и овощных культур, орехов: винограда, яблок, груш, слив, картофеля, лука и др. Государственное регулирование землепользования направлено на обеспечение производства стратегически важных сельскохозяйственных культур, в первую очередь, пшеницы, и, в других районах - хлопка.

На территории района имеются месторождения золота, бурого угля, меди, мрамора, гранита и сланцев, разработка которых ведётся преимущественно открытым способом, что приводит к появлению карьеров и отвалов породы.

У места слияния рек Пскем и Чаткалом создан Чирчик-Бозсуйский каскад гидроэлектростанций, создание которого повлекло за собой образование цепочки водохранилищ и изменение гидрологического режима рек.

На территории Бостанлыкского района находятся крупнейшие места отдыха в Узбекистане – горнолыжные центры, спортивные базы, санатории и пляжи на берегу Чарвакского водохранилища. Крупнейшими центрами туризма являются берега Чарвакского водохранилища и реки Чирчик, Бельдерсай, Чимган, Амирсой.

В районе находится много производств (текстиль, кирпичи, бетонные плиты, напитки, кондитерские изделия, продукты питания). Планируется создание особой экономической зоны «Чарвак» и дальнейшее развитие туристической инфраструктуры, промышленного производства.

Промышленное и сельскохозяйственное освоение территории ведет к техногенному преобразованию и антропогенным нарушениям природных ландшафтов: так, вследствие чрезмерного орошения и внесения удобрений были вторично засолены почвы на значительной площади Средней Азии, а потери воды при этом усугубили проблему дефицита водных ресурсов. Эрозия почв, загрязнение подземных вод химикатами, нарушение экологического равновесия орошаемых полей приводят к снижению их плодородия, что критично для Узбекистана, 80% площади которого занимают пустыни. Нерациональное природопользование является причиной долгосрочного выведения территорий из хозяйственного оборота и необходимости проведения мелиоративных мероприятий, что в конечном итоге создает дополнительную нагрузку на бюджет региона.

Глава 2. Географическая характеристика Бостанлыкского района

Бостанлыкский район располагается на северо-востоке Узбекистана, в Ташкентской области. Самый большой район в Ташкентской области и самый высокогорный во всем Узбекистане, так как в его пределах начинается Западный Тянь-Шань. С севера граничит с Республикой Казахстан, с северо-востока и востока – с Республикой Кыргызстан, с юго-запада – с Кибрайским, с юга – с Паркентским и Ахангаранским районами Ташкентской области, с юго-востока – с Папским районом Наманганской области.

Геолого-геоморфологическое строение

Рельеф Бостанлыкского района представлен в основном возвышенностями и горами (среднегорья и высокогорья). Низменности распространены в западной и частично южной части района. Адыры есть повсеместно, кроме северной части, где встречается только высокогорье. Горами занята почти вся часть территории. К ним относятся Тянь-Шань, Каржантау, Пскемский и Угамский (отроги Таласского Алатау), Чаткальский хребты. Высоты на территории района увеличиваются в направлении с запада на восток и с юга на север. Южная и западная части района в среднем находятся на высоте 1000 метров над уровнем моря. Остальная часть территории района, где преобладает высокогорье, находится на высоте от 1200 до 4000 метров над уровнем моря.

В основе Пскемского хребта лежат известняки (девонская-каменноугольная системы), сланцы (ордовикская система) и верхнепалеозойские граниты. В некоторых частях присутствуют верхнепалеозойские гранодиориты. Угамский хребет сложен осадочными породами (в частности, карбоновыми известняками) и гранитоидными интрузиями. В известняках выражены карстовые образования. Западный отрог хребта Каржантау, находящийся на границе Бостанлыкского района и Казахстана, образован, в основном, палеозойскими магматическими породами, песчаником, глинистыми сланцами, конгломератами. Местами горы сложены каменноугольными и девонскими известняками и доломитами, которые создают условия для карстового рельефа. Имеются карры, карстовые воронки, карстовые шахты и карстовые пещеры. Каржантауское поднятие является антиклинальной структурой. На территории Бостанлыкского района также находятся западные отроги Чаткальского хребта, где преобладающей породой являются граниты.

В антропогене происходило накопление речных и эоловых отложений, что привело к формированию лессов, мощность которых составляет несколько десятков метров. Долины рек покрыты аллювиальными лессовидными суглинками. В высокогорьях преобладают коренные породы, покрытые элювиальными, осыпными и ледниковыми отложениями. Ледники на Чаткальском хребте, как правило, сосредоточены на северных склонах в каровых впадинах. Из-за

активной деятельности лавин их языки покрыты мощными моренными отложениями. Низкогорья и более выровненные участки поверхности сложены лессами и лессовидными суглинками [Атлас Узбекской ССР, 1963].

Экзогенные процессы

Экзогенные процессы, проходящие в Бостанлыкском районе, обусловлены во многом геологическими и гидрогеологическими характеристиками, горным положением территории. Некоторые процессы активизируются под действием сейсмической активности (с 1957 по 1977 наблюдалось 7 землетрясений интенсивностью 7-8 баллов). Обширные территории Бостанлыкского района, покрытые лессами (1,33 тыс. км² из 4,2 км²), характеризуются неустойчивостью поверхностных грунтов [Juliev et al., 2017].

Распространены разнообразные склоновые процессы. На крутых и очень крутых (круче 15°) заснеженных склонах могут формироваться лавины. При достаточном увлажнении на покатых склонах (10°-15°) и круче происходит дефлюкция. Так как в Бостанлыкском районе на некоторых склонах происходит выпас скота, что увеличивает нагрузку на склоны, наблюдается децерация – разновидность дефлюкции, при которой массы движутся в виде прерывистого сползания отдельных блоков поверхностного слоя. Распространены делювиальные процессы - делювиальный смыл, эрозия.

Среди опасных процессов Бостанлыкский район характеризуется большим количеством оползневых и селевых процессов. Среди них оползни представляют наибольшую опасность. Выделяется несколько районов, где развитие оползневых процессов наиболее активно, – это Угам, Чарвак, Аксагатасай. Наибольшее количество оползней наблюдается во влажные года [Juliev et al., 2017].

Некоторые хребты (Угамский, Каржантау) частично сложены карбонатными породами – известняками, в этих районах развиты карстовые процессы. Наиболее крупным объектом является карстовая пещера Обирахмат.

Из-за достаточно влажных условий в горной части Бостанлыкского района, эоловые процессы протекают редко. Но в предгорной части можно встретить оригинальные геологические обнажения на притоке Аксакаты – Девонсай (Девонасай). Они представляют собой фигурные красноцветные башни, сложенные из песчано-глинистых пород, образовавшиеся в результате выветривания и дефляции.

Климат

Узбекистан расположен в умеренном резко континентальном типе климата. Для него характерна довольно холодная зима и жаркое лето. Весна и осень относительно короткие и быстро сменяются другими временами года. В разных частях страны наблюдаются разные климатические условия. Зимой средние температуры колеблются от -8°C до $+3^{\circ}\text{C}$, а летом – от $+26^{\circ}\text{C}$ до $+32^{\circ}\text{C}$, но могут достигать и $+40^{\circ}\text{C}$ (в южных районах). Из-за континентальности климата велика амплитуда температур как среднегодовых, так и суточных. Количество осадков очень сильно различается в пределах страны. На севере, в пустынных районах, может выпадать менее 100 мм осадков, в центральных и западных – 200-300 мм. При движении с запада на восток количество осадков увеличивается и в горных районах может достигать до 1000 мм. Относительная влажность воздуха очень мала. Зимой территория попадает под влияние Азиатского максимума, атмосферное давление составляет 767-773 мм рт. ст. Ветры дуют с севера и северо-востока. Летом давление пониженное – около 752-756 мм рт. ст, вследствие Южно-Азиатского минимума. Преобладающие ветры – северные и северо-западные.

На климат Бостанлыкского района существенное влияние оказывает горный рельеф. Из-за неровностей земной поверхности атмосфера разбивается на несколько частей, обладающих самостоятельными метеорологическими режимами. Также воздух заполняет горные долины, тем самым сглаживая горную систему для воздушных течений, которые переправляются через нее. Горы затормаживают движение атмосферных фронтов. При прохождении холодного фронта увеличивается облачность и выпадают осадки, однако летом погода не ухудшается. Если холодный фронт расположен параллельно горному хребту, то возникает орографическая окклюзия, то есть окружение горной цепи холодным воздухом. Теплый фронт приводит к выпадению осадков на наветренном склоне и их усилению из-за вынужденных восходящих токов. В горах выпадает больше осадков, чем на соседних равнинах. Для данного района характерны горно-долинные ветры и фёны [Руководство..., 1986].

Для Бостанлыкского района характерны следующие показатели. Январь – самый холодный месяц, температура достигает -9°C . Самый теплый месяц – июль – со средней температурой около $+21^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура составляет $+15^{\circ}\text{C}$. Годовая сумма осадков составляет 500-600 мм. Лето очень засушливое, осадки практически отсутствуют. Зимой район часто покрывается снегом. Атмосферное давление в январе – 771 мм рт. ст, в июле – 752-753 мм рт. ст. На рис. 2 представлена климатограмма [<https://ru.climate-data.org/>] Газалкента – крупнейшего населенного пункта Бостанлыкского района. В нем наблюдаются более высокие температуры, чем в среднем по району.

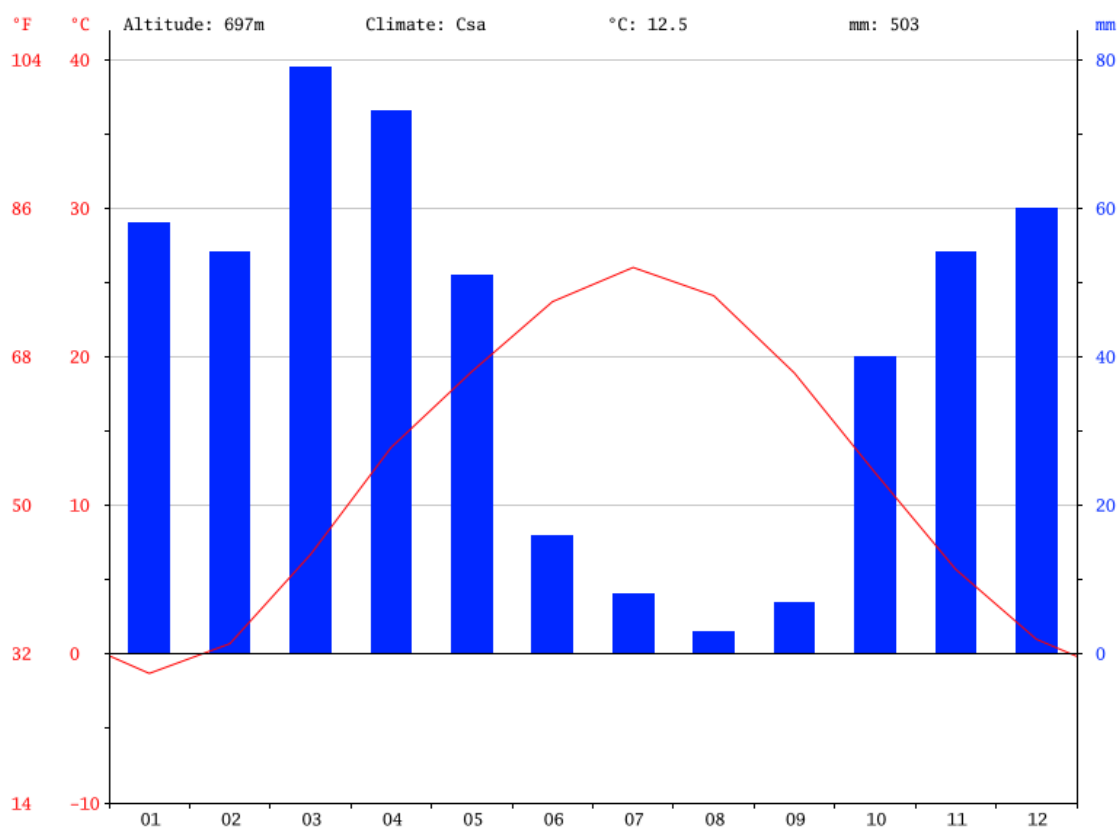


Рис. 2 Климатограмма Газалкента [<https://ru.climate-data.org/>]

В Узбекистане наблюдается устойчивая тенденция повышения температуры воздуха (рис. 3). Ожидается, что к 2035 году температура в Бостанлыкском районе увеличится на 1-1,5°C. В последнее десятилетие возросли межгодовая изменчивость режима осадков и их количество (рис. 4). В частности, в наши дни по сравнению с 20 веком наблюдаются более резкие колебания межгодового изменения количества осадков [Экологический обзор..., 2008].

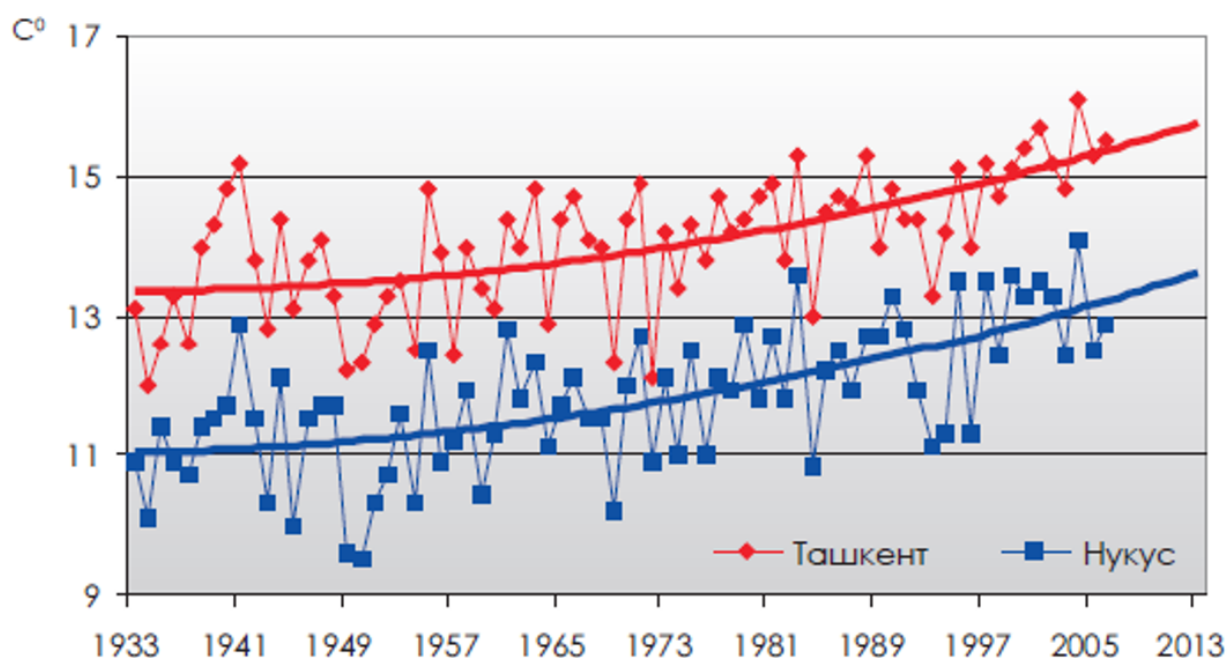


Рис. 3. Изменение среднегодовой температуры воздуха в Узбекистане

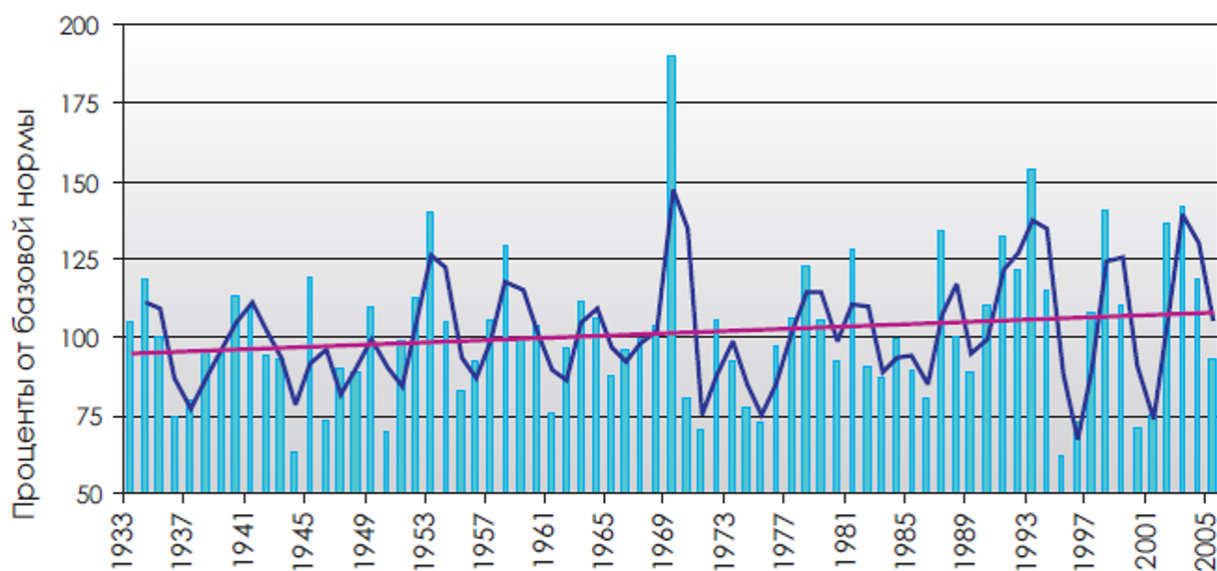


Рис. 4 Изменение стандартизованного индекса осадков в Узбекистане

Почвенно-растительный покров

Особенности географического положения, климатических условий и история развития ландшафтов обусловили большое различие и своеобразие почвенно-растительного покрова Западного Тянь-Шаня. Здесь можно встретить ландшафты пустынь с эфемеровой растительностью и массивы естественных ореховых лесов в сочетании с разнообразными плодовыми (яблоня, груша, алыча). Широко представлены пырейно-разнотравные кустарниковые степи, лугостепи с

крупными зонтичными. Встречаются участки елово-пихтового леса и арчовники, развиты субальпийские и альпийские луга [Средняя Азия, 1958].

На территории Бостанлыкского района существующие типы почв обусловлены несколькими факторами. Одним из почвообразующих факторов, как известно, является морфолитогенная основа. Вследствие горного положения данной территории такой основой являются склоновые отложения различного происхождения (осыпные, делювиальные, пролювиальные), элювий коренных горных пород или сами выходящие на поверхность коренные горные породы. Это обуславливает хрящеватость либо щебнистость, общую слаборазвитость почвенного покрова, что свойственно для горных областей в целом.

На территории Бостанлыкского района можно выделить три высотных почвенных пояса [Почвенная карта Узбекской ССР, 1960]:

1. Пояс серозёмов низких гор и предгорий
2. Пояс коричневых почв средневысотных гор
3. Пояс светлобурых почв высокогорных лугостепей

Растительность здесь изменяется с высотой в соответствии с высотным спектром, присущим данной территории. По ботанико-географическому районированию территория района попадает в западнотяньшаньскую горную подпровинцию и характеризуется влажной колонкой растительности, в которой выделяется 5 высотных поясов [Ботаническая..., 2003]:

1. Низкотравная эфемерово-эфемероидная растительность
2. Крупнозлаковая эфемероидная растительность и ксерофитные лиственные редколесья
3. Мезофитные (в т.ч. широколиственные) леса
4. Умбелляры (сообщества высокорослых зонтичных растений и луговых злаков)
5. Альпинотипные луга

Низкотравная эфемерово-эфемероидная растительность и крупнозлаковая эфемероидная растительность и ксерофитные лиственные редколесья произрастают в основном на предгорьях и подгорных равнинах на высотах до 1000 метров н.у.м, которым свойственны серозёмы на лёссах различных типов [Почвенная карта Узбекской ССР, 1960]. В данном районе эти почвы являются наиболее благоприятными для сельского хозяйства и, как правило, орошаются. Западные предгорья заняты преимущественно осачко-мятликовыми сообществами, характерным видом

является мятлик луковичный (*Poa bulbosa*) с участием некоторых видов ксерофитного крупнотравья, например, кузиния сырдарьинская (*Cousinia syrdariensis*). Распространены крупнотравно-крупнотравяные сообщества, для которых характерными видами являются: пырей волосоносный (*Elytrigia trichophora*), Эремурус регеля (*Eremurus regelii*), василек растопыренный (*Centaurea pseudosquarrosa*). Выше по склонам в состав таких сообществ входят разнообразные виды кустарников, как эндемичные для Западного Тянь-Шаня – Майкараган тяньшанский (*Calophaca tianschanica*), Таволгоцвет Шренка (*Spiraeanthus schrenkianus*), Миндаль Петунникова (*Amygdalus petunniakii*), так и виды с более широким среднеазиатским ареалом, например, шиповник кокандский (*Rosa kokanica*) [Ботаническая..., 2003].

С высот 1000-1500 м начинается пояс коричневых почв. На более низких высотах это в основном коричневые слабовыщелоченные почвы эродированные глинистые и суглинистые на делювиальных лессовидных глинах и суглинках, выше – глинистые и суглинистые, местами щебневатые, на делювии и на элювии коренных горных пород [Почвенная карта Узбекской ССР, 1960]. Для этого пояса характерны мезофитные леса, и в том числе широколиственные – самые специфические леса гор Средней Азии, не имеющие аналогов ни в Передней, ни в Центральной Азии. Они не имеют широкого распространения и приурочены к склонам Ферганского и Чаткальского хребтов. Их формирует прежде всего грецкий орех, растущий в гипсометрической амплитуде 1000-2300 м на сильно увлажненных мощных гумусированных почвах, подстилаемых лёссами. Встречаются чистые ореховые леса, нередко они сменяются орехово-кленовыми и орехово-кленово-яблоневыми [Средняя Азия, 1958]. Наиболее распространенный вид лесов в Западном Тянь-Шане – арчевые леса. Они встречаются практически на всех основных хребтах на высоте 1800-2800 м. Образованы в основном несколькими видами можжевельников: туркестанским (*Juniperus turkestanica*), полушаровидным (*Juniperus semiglobosa*), зеравшанским (*Juniperus seravshanica*), а также рябиной туркестанской (*Sorbus turkestanica*). Из кустарников обычно встречаются виды родов жимолости (*Lonicera altmannii*), малины (*Rubus*), ежевики (*Rubus suberectus*), барбариса (*Berberis*), таволги (*Spiraea*), шиповника (*Rosa*), облепихи (*Hippophae*), смородины (*Ribes*) [Атлас биологического..., 2005]. В густых лесных массивах травы почти отсутствуют и поверхность почвы покрыта слоем подстилки из полуперегнившего опада листьев и веток. Здесь развиты горно-лесные бурые (тёмные, коричневые) почвы, с содержанием гумуса до 14-19%, с хорошо выраженной зернистой структурой, как правило тяжелосуглинистые [Почвенная карта Узбекской ССР, 1960]. В районах, граничащих с Северным Тянь-Шанем в восточной части Чаткальского хребта на высотах 2000-2500 встречаются небольшие участки хвойных лесов. Основным видом является ель Шренка (*Picea schrenkiana*). Также встречается пихта Семёнова (*Abies semenovii*) – эндемик Западного Тянь-Шаня. Наиболее характерны еловые, елово-пихтовые, реже орехово-еловые леса с развитым ярусом кустарников.

С высот 2600-2800 метров наблюдается пояс высокогорных степей и луго-степей. Ему свойственны горно-луговые черноземовидные и горно-луговые типичные почвы, под луго-степной растительностью – горно-луго-степные почвы.

Для нижней части высокогорного яруса (субальпийского пояса) из растительности наиболее характерны сообщества высокорослых зонтичных – умбелляры. Основные доминанты в них – Прангос кормовой (*Prangos pabularia*), Ферула тонкорассеченная (*Ferula tenuisecta*). Умбелляры – один из господствующих ландшафтных типов растительности в этом регионе. В этом же поясе на склонах северных экспозиций, где ослаблено проявление средиземноморского типа выпадения осадков, встречаются более мезофитные среднетравные луга (гераниевые, горцевые, флоμισовые), которые занимают значительно большие площади, чем умбелляры [Ботаническая..., 2003].

Альпийский пояс в Западном Тянь-Шане (выше 3000 м) характеризуется мозаичностью почвенного покрова, он разорван осыпями и скалистыми выходами горных пород, почвы маломощные, скелетные; травостой низкий. Для данного пояса характерны низкотравные криофитные луга с видами лютика (*Ranunculus*) и первоцвета (*Primula*), а также луковые луга, где преобладают такие виды, как лук Семёнова (*Allium semenowii*), лук Кауфмана (*Allium kaufmannii*). На скальных обнажениях, осыпях, каменистых склонах встречаются криопетрофитные сообщества [Ботаническая..., 2003].

Основные виды животных арчовых лесов – горноста́й (*Mustela erminea*), лисица (*Vulpes vulpes*), козуля (*Capreolus pygargus*), лесная со́ня (*Dryomys nitedula*). Из птиц встречаются черный коршун (*Milvus migrans*), перепелятник (*Accipiter nisus*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), вяхи́рь (*Columba palumbus*). В орехоплодовых лесах также можно встретить, например, ушанов (*Plecotus auritus*), кабанов (*Sus scrofa*), а в высокогорных лугах горных козлов (*Capra linnaeus*) и баранов (*Ovis ammon*). Бостанлыкский район затрагивают ареалы некоторых редких и исчезающих видов. В их числе снежный барс (*Uncia uncia*), туркестанская рысь (*Lynx lynx isabellinus*) – эндемик горно-лесного пояса Тянь-Шаня, каменная куница (*Martes foina*), тяньшанский подвид бурого медведя (*Ursus arctos*), черный гриф (*Aegypius monachus*), черный аист (*Ciconia nigra*) [Атлас биологического..., 2005].

Население

По данным на 2013 г., численность населения Бостанлыкского района Ташкентской области составляла 160 тыс. чел. В 2000 и 2005 гг. на территории данного района проживало 142,9 и 159 тыс. чел. соответственно, что говорит о росте населения в районе [<https://ru.wikipedia.org>].

На территории Бостанлыкского района находится лишь один город – Газалкент, который является его административным центром. Число жителей города постепенно растет. Райцентр находится в наиболее благоприятной и плотно населённой части района, которая располагается на его периферии [Курбанов, 2012].

Кроме города Газалкент, в районе насчитывается 17 городских поселков, 24 сельских схода и большое количество кишлаков. В труднодоступных высокогорьях находятся поселения, которые относятся к горно-пастбищному типу расселения [Салиев, Федорко, 2012]. Для них характерны низкая людность и низкая плотность поселений, которые располагаются в узких долинах горных рек, и низкий уровень урбанизации. Это объясняет высокую долю сельского населения – около 60%.

Этническое разнообразие Бостанлыкского района представлено узбеками (45%), казахами (26,5%), таджиками (17%), русскими (7,5%), а также небольшими китайскими, татарскими и украинскими диаспорами (4%) [Этнический..., 2002].

Официальным языком считается узбекский, не так широко распространены казахский, таджикский и русский языки. Большая часть населения исповедует ислам.

Хозяйство

Экономика и промышленность Бостанлыкского района являются одним из самых развитых в Ташкентской области и находятся на 2-м месте после Кибрайского района, граничащего с ним на юго-западе.

На территории района имеются месторождения золота, бурого угля, меди, мрамора, гранита и сланцев. Разработка этих месторождений ведётся в основном открытым способом. Функционируют предприятия горнодобывающей, текстильной и пищевой промышленности.

Энергетика является важной частью промышленности района. Около городского поселка Чарвак, на реке Чирчик находится крупнейшая в Узбекистане Чарвакская ГЭС – верхняя ступень Чирчик-Бозсуйского каскада ГЭС. Ее мощность составляет 666 МВт, а за год она вырабатывает половину электроэнергии всего каскада [<https://ru.wikipedia.org>].

Плотина электростанции образует Чарвакское водохранилище, объем которого составляет 2 км³. Водохранилище имеет большое комплексное значение для развития экономики района, и прежде всего для орошения сельскохозяйственных земель. Не менее важной задачей является защита от селей и паводков в долине р. Чирчик [Чембарисов и др., 2015].

Выше Чарвака в 2017 г. началось строительство каскада ГЭС на р. Пскем, которая впадает в Чарвакское водохранилище. Согласно постановлению президента Республики Узбекистан, последняя ГЭС в каскаде должна быть построена к 2029 г. [Приложение..., 2017].

В сельском хозяйстве развито как земледелие, так и животноводство. В земледелии значительную роль играют: хлопководство, овощеводство, бахчеводство, садоводство, виноградарство. Район является одним из главных поставщиков зерна в Ташкентской области. Действуют 22 кооперативных (ширкатных) хозяйства. Всего на территории района действует более 140 фермерских хозяйств. В частном и общественном владении имеется в общей сложности 25100 голов крупного рогатого скота, 67800 голов мелкого рогатого скота (овец и коз), 18000 голов домашней птицы, 4800 голов лошадей в табунах [Исломов, Жуматаев, 2019].

Глава 3. Методы исследования

3.1 Полевые методы

На предполевом этапе на основе космических снимков и отраслевых карт была составлена предварительная ландшафтная карта среднего масштаба. Также в районе исследования были выбраны 5 ключевых участков, которые подробно изучались на полевом этапе в ходе ежедневных маршрутов. Участки выбирались так, чтобы максимально охватить весь спектр землепользования. Во время полевого этапа перед каждым полевым днём бригады составляли маршруты по точкам описания ландшафта. Для полноты и достоверности исследования было необходимо посетить максимальное разнообразие природных и природно-антропогенных комплексов Бостанлыкского района: горные и предгорные территории, города и кишлаки, в которых встречаются участки городской и частной застройки.

Полевые исследования проводились бригадами по 3-4 человека. Составы бригад менялись в зависимости от сложности и целей маршрута: ландшафтные описания, социальные опросы на предмет государственного землепользования и рекреационной инфраструктуры, описания характера застройки для оценки потенциала развития альтернативной электроэнергетики.

За 7 полевых дней (28.01.20-03.02.20) было сделано 106 комплексных ландшафтных описаний. Каждое описание включало в себя: GPS-локацию, фотофиксацию; краткую характеристику выделяемого урочища и выраженность его границ; степень урбанизации; характер землепользования и мелиорации; характеристику рельефа (крутизну, экспозицию, микрорельеф); тип отложений; экзогенные процессы (их выраженность, признаки) и горизонтальные связи; характеристики древесно-кустарниковой растительности (сомкнутость крон, основные виды, высота и диаметр) и травянистого яруса (проективное покрытие, доминантные виды); тип, характер застройки (плотность, этажность, гомогенность, материал, состояние); особенности пейзажа (наличие пейзажных доминант и их просматриваемость, наличие водных объектов, замусоренность, степень пешей проходимости) и оценку эстетики ландшафта. Неизвестные образцы растений отбирались либо фотографировались для их определения в камеральных условиях.

Так как полевой этап экспедиции пришелся на зимний сезон, на протяжении всего периода работ лежал устойчивый снежный покров. Это усложняло описание отложений, травяного яруса и других характеристик ландшафта. Возникали сложности и с определением листопадных видов деревьев и кустарников. Для этого предварительно был составлен фотоопределитель видов местной флоры, однако это по-прежнему не исключает некоторой неточности описаний. На каждой точке выбирался участок, удаленный от дорог, с ненарушенным снежным покровом, на котором осуществлялся замер мощности снежной толщи.

По материалам полевых исследований была составлена единая база данных ландшафтных описаний и социологических опросов. Точки комплексных описаний перенесены в единый проект в ГИС ArcGIS.

Благодаря составленным полевым описаниям удалось уточнить границы природных комплексов и их характеристики на ранее составленной ландшафтной карте.

3.2 Методы ландшафтного картографирования

Для ландшафтного крупномасштабного картографирования было выбрано четыре ключевых участка с различными особенностями рельефа и сочетанием видов землепользования: два участка в долине р. Чирчик, долина р. Оркутсай и участок в районе пос.Чарвак вблизи водохранилища. В качестве основы для ландшафтного картографирования использовались снимки спутника GeoEye и топографическая OSM-карта исследуемого района.

Картографирование велось на уровне урочищ, при выделении которых ведущим фактором служил рельеф. Дальнейшая классификация урочищ проводилась с учетом характерных особенностей элементов рельефа, таких как крутизна, растительность, антропогенное воздействие и т.д. К каждому участку прилагается текстовая легенда с перечнем урочищ, классифицированных от высокогорных территорий к пойменным.

Во время работы с горными территориями в первую очередь выделялись водоразделы – гребни и вершины хребтов. Склоны первоначально классифицировались по крутизне, затем по экспозиции и видам землепользования. Также отдельно выделялись склоны с искусственным террасированием.

Эрозионная сеть и сеть водотоков представлены отдельным слоем. При возможности более детального дешифрирования оцифровывались отдельные элементы эрозионных форм, например, склоны и днища оврагов и балок. Этот же принцип сохраняется при выделении оползневых тел.

На предгорных территориях и надпойменных террасах, где наиболее активно развивается сельское хозяйство, урочища выделялись в соответствии с назначением сельскохозяйственных земель: сенокосно-пастбищные угодья; пашни; участки, отведённые под садовые древесно-кустарниковые насаждения; участки лугово-степной растительности; огороды; селитебные территории. При выделении границ в пределах населенных пунктов учитывались степень озелененности застройки (неозелененная, средне или сильно озелененная застройка), ее плотность (плотная/разреженная) и однородность (гомогенная, гетерогенная и т.д).

В ходе картографирования возникли следующие сложности при выделении границ урочищ: несоответствие старой топографической основы современным снимкам; нехватка информации о

генезисе на первый взгляд одинаковых урочищ; освоенность территории, которая сглаживает границы между мезоформами рельефа.

3.3 Методика оценки рекреационного потенциала территории

Рекреационный потенциал территории складывается из ее рекреационной привлекательности и устойчивости к нагрузкам, в том числе к строительству объектов рекреационной инфраструктуры. Поэтому в работе рекреационная привлекательность оценивалась отдельно для туристической активности и отдельно для строительства.

На основе литературных данных были выбраны свойства ландшафта, параметры которых влияют как на рекреационную привлекательность, так и на устойчивость территории. Выбранным параметрам ландшафта в ходе экспертного анализа был присвоен оценочный балл. На территорию создана серия карт, отражающих выбранные для оценки характеристики ландшафта, параметры которых далее переведены в оценочные баллы. Все карты созданы в растровом формате с пространственным разрешением 30x30 м. Интегральная оценка рекреационной привлекательности получена как сумма баллов по каждому слою карты отдельно для туристской активности, отдельно для строительства.

Для получения целостной информации о рекреационной привлекательности и устойчивости рассматриваемых ландшафтов анализ выбранных параметров разделялся на зимний и летний виды туризма. В качестве зимнего рассматривается горнолыжный туризм, а в качестве летнего – лечебно-оздоровительный.

Для интегральной оценки территории прежде всего играют роль особенности рельефа и подстилающей поверхности, которые и определяют устойчивость выбранной территории к строительству горнолыжной туристской инфраструктуры.

1. Крутизна рельефа. Для учебных трасс выбирают открытые склоны со спокойным рельефом, имеющим пологий выход на ровную площадку. Средняя крутизна склонов – 10-12°. Туристские трассы ориентированы на более подготовленных лыжников. Они могут иметь разную сложность, при этом желательно, чтобы в пределах одного района было несколько трасс, отличающихся сложностью спуска и разнообразием эстетических впечатлений. Средняя их крутизна 12-18°. Спортивные трассы предназначены для лыжников-спортсменов и характеризуются максимальной протяженностью и крутизной. Наиболее интересны слаломные трассы на склонах переменного профиля, крутизна которых меняется от 17 до 30°.

Угол уклона или крутизна трассы определяется в градусах и оценивается следующим образом: до 6° – 0.05 балла; 6-10° – 0.15 (зеленая трасса); 11-14° – 0.3 (синяя трасса); 15-22° – 0.25 (красная трасса); 23°-27° – 0.15 (черная трасса); более 27° – 0.1 (экстрим).

2. Абсолютная высота. Горный туризм развивается в районах с колебаниями высот от 1000 до 3500-4000 м. Соответственно различают низкогорные, среднегорные и высокогорные маршруты горного туризма. Подъемы достаточно удобны в условиях низкогорий и среднегорий. Желательно, чтобы в районе были представлены все типы трасс: учебные, туристские, спортивные. Наличие учебных и туристских трасс – обязательное условие для любого горнолыжного курорта, а наличие спортивных трасс лишь повышает его привлекательность. Оценочные категории абсолютной высоты для прогулок: до 900 м – 0.25 балла, 900 м-1.1 км – 0.4 балла, 1.1 км-1.2 км – 0.2 балла, 1.2 км-1.3 км – 0.1 балла, свыше 1.3 км – 0.05 балла.

3. Расстояние от водных объектов. Расстояние от водных объектов обеспечивает эстетическую привлекательность для объектов летней рекреации и создает дополнительное препятствие для объектов зимнего туризма. По этой причине показатели для оценки параметра являются противоположными для рассматриваемых видов туризма.

До 100 м – вес 0.4	До 100 м – вес 0.05
От 100 м до 300 м – вес 0.25	От 100 м до 300 м – вес 0.1
От 300 м до 600 м – вес 0.2	От 300 м до 600 м – вес 0.2
От 600 м до 1 км – вес 0.1	От 600 м до 1 км – вес 0.25
Свыше 1 км – вес 0.05	Свыше 1 км – вес 0.4

Левая колонка представляет собой шкалу оценочных баллов для лечебно-оздоровительных курортов, а правая – для горнолыжных.

4. Расстояние от интересных мест. Показатель расстояния до достопримечательностей является дополнительным в оценке привлекательности территории для постройки рекреационных объектов. Чем ближе находится привлекательное для туристов место, тем лучше: до 500 м – 0.4 балла; от 500 до 750 м – 0.25; от 750 м до 1 км – 0.2; от 1 км до 1.5 км – 0.1; свыше 1.5 км – 0.05.

5. Ландшафтный покров определяет эстетическую привлекательность территории. На основании дешифрирования космических снимков (см. методику выше) были выделены классы ландшафтного покрова, которым были присвоены следующие баллы: леса 0,4 балла, сады 0,25 балла, луга 0,2 балла, сельскохозяйственные угодья 0,1 балла и застроенные территории 0,05 балла.

Устойчивость территории для строительства как зимних, так и летних курортов, оценивалась исходя из геологического строения и других параметров рельефа.

1. Геологическое строение. Все территории развития лессовых отложений неогенового и верхнечетвертичного возраста, подверженных активным оползневым процессам, оценены в 0,1 балл, верхнечетвертичные отложения, часто тоже лессового состава выстилают преимущественно днище долины, в них оползни не развиваются, но возможны просадки, эти отложения присваивается 0,4 балла, остальные территории сложены устойчивыми породами, им присваивается 0,5 баллов.

2. Абсолютная высота. Считается, что для лечебно-оздоровительного отдыха наиболее благоприятна пересеченная местность с небольшими превышениями. Лечебно-оздоровительные учреждения чаще всего размещаются на равнинах, в предгорьях и низкогорьях до высоты 1000 м. Но нередко встречаются и высокогорные курорты, расположенные на высоте более 2000. В данном случае для лечения используются особые природные условия данной местности (чистый воздух и его ионизация, атмосферное давление, содержание кислорода и озона и др.). В условиях рассматриваемой территории большое значение имеет рельеф местности- выше 1.5 км расположен высокогорный рельеф с крутыми гребнями склонов, непригодными для постройки лечебно-оздоровительных курортов. Оценочные баллы следующие: 1 км-1.2 км – 0.1 балла; 1.2 км-1.5 км – 0.15 балла; 1.5 км-2 км – 0.4 балла; 2 км-2.5 км – 0.2; свыше 2.5 км – 0.15 балла.

3. Крутизна рельефа. При выборе территории для постройки лечебно-оздоровительного комплекса учитываются крутизны рельефа, которые играют роль при оценке как возможности застройки местности, так эстетической привлекательности местности. Так, средние, но не слишком большие перепады высот и крутизны являются наиболее благоприятными для обоих признаков. 1° - 2° – 0.2 балла, 2° - 5° – 0.4, 5° - 7° – 0.25; 7° - 10° – 0.1; свыше 10° – 0.05.

4. Расстояние от дорог (вектор). Расстояние от главных трасс является также важным показателем для анализа, т.к. обеспечивает наглядное понимание степени доступности курортов. Так, чем ближе находится крупная дорога к месту нахождения мест отдыха, тем лучше. Для анализа показателя учитывалось расстояние до уже существующих, связывающих населенные пункты, дорог. Данный показатель одинаков для зимнего и летнего вида туризма. До 500 м – 0.4 балла; от 500 до 750 м – 0.25; от 750 м до 1 км – 0.2; от 1 км до 1.5 км – 0.1, свыше 1.5 км – 0.05 балла.

Анализ потенциала развития туристического кластера в Чарвакской долине

Анализ рекреационного потенциала будет проводиться на основе методик оценки рекреационного потенциала, а также карты, разделенной на 11 зон (рис. 5).

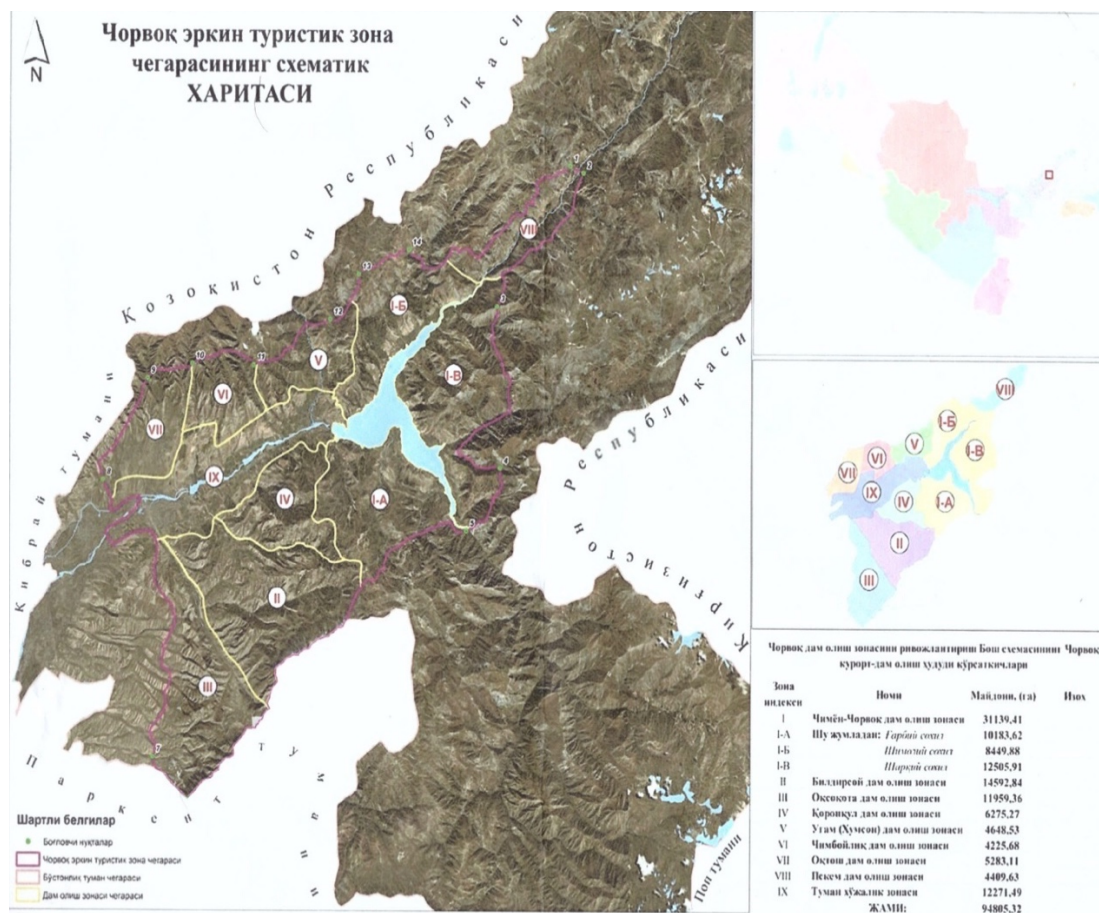


Рис. 5 Зоны оценки рекреационного потенциала

Зоны 1-А, 1-Б, 1-В можно объединить, так как все они граничат с Чарвакским водохранилищем и являются благоприятными для развития летних видов рекреации. Крутизна рельефа не подходит для строительства горнолыжных трасс, однако подходят для строительства средств размещения на берегу водохранилища. Расстояние от водных объектов минимальна. Ландшафтный покров состоит из застроенных территорий и редколесий, что является благоприятным пунктом для развития рекреации.

По всему берегу водохранилища проложена автомобильная дорога, соответственно можно считать зоны 1-А, 1-Б, 1-В одинаково благоустроенными по этому пункту. Также именно в этих зонах сосредоточены основные достопримечательности региона.

Зоны 2, 3, 4 напротив являются не благоприятными для летних видов рекреации и больше подходят для зимних видов отдыха. Этому способствует абсолютная высота, крутизна рельефа, а также геологическое строение. Плотность и качество автомобильных дорог в данных зонах

недостаточное для большого количества туристов. Также, как отмечали респонденты, большой проблемой является не развитость туристической инфраструктуры.

Зоны 5, 6, 7 также являются горными и подходящими для развития зимних видов рекреации, однако отсутствие должной инфраструктуры в виде дорог и средств делает данные регионы не благоприятными для развития рекреации.

Долина реки Пскем являющейся зоной 8 имеет небольшую ценность для развития туризма, так как не обладает достаточным потенциалом. Также в ближайшие несколько лет в этом районе будет построена плотина, которая затруднит развитие рекреации в районе. На территории зоны также расположена природная достопримечательность как «Нефритовые озера», которая будет интересна туристам, однако полное отсутствие туристической инфраструктуры затрудняет посещение данной достопримечательности.

Зона 9 подходит для развития летних видов рекреации из-за ровной площадки в долине реки Чирчик. Из плюсов данной зоны можно выделить отличную транспортную доступность и довольно развитую туристическую инфраструктуру относительно других зон.

3.4 Методика оценки потенциала развития ветроэнергетики в Бостанлыкском районе Республики Узбекистан

Работа над задачей была разбита на три части. В ходе предэкспедиционной подготовки был собран пул параметров, по которым предполагалось произвести оценку: метеорологических, социально-экономических, геоэкологических и геолого-геоморфологических. Также были подготовлены карты и другие данные для дальнейшей работы. Следующим шагом стал полевой этап, в ходе которого стояла задача уточнить имеющуюся информацию и внести коррективы в методику оценки согласно физико-географическим и социально-экономическим особенностям региона. На постэкспедиционном отрезке были проанализированы и обработаны в программе ArcMap все имеющиеся данные.

В числе метеорологических параметров рассматривались среднегодовые скорости ветра и ветроэнергопотенциал. Ветровые характеристики были взяты из электронного Глобального атласа ветров [Global Wind Atlas, разрешение 250 метров]. К учитываемым факторам социально-экономического плана были отнесены: удаленность от автомобильных и железных дорог, железнодорожных станций, населенных пунктов, линий электропередач и туристических объектов. Большая часть использованной информации взята из оцифровочной сборки для Ташкентской области, созданной компанией NextGIS. Карта туристических объектов была создана участниками экспедиции на основе имеющихся в интернете данных о месторасположении достопримечательностей Бостанлыкского района (масштаб 1:5 000). Третья группа параметров –

геоэкологические. К ним относятся: встречаемость краснокнижных видов, удаленность от местообитаний животных или растений-эндемиков, удаленность от ключевых орнитологических территорий (Important bird areas) и характер ландшафтов. Для анализа использовались карты исчезающих видов растений и животных Международного союза охраны природы (IUCN RedList) и международной организации по защите птиц и сохранению их среды обитания BirdLife International в масштабе 1:200 000. Четвертая группа параметров – геолого-геоморфологические: характер подстилающих пород, крутизна склонов, наличие геологических разломов, сейсмичность, исторические эпицентры землетрясений, относительная высота, наличие оползневых тел и горнодобывающих производств. Информация для анализа была взята из цифровой модели рельефа Бостанлыкского района (разрешение снимков ALOS – 31 метр), о которой говорилось выше, а также из карт Института геологии и геофизики Академии наук Узбекистана (масштаб 1:200 000). Дополнительно на основе интернет-данных о местоположении горнодобывающих производств была составлена тематическая карта в масштабе 1:5000.

Все обнаруженные и составленные карты были в дальнейшем обработаны в программе ArcMap пакета ArcGIS. Вначале были рассчитаны евклидовы расстояния по степени удаленности от некоторых учитываемых объектов (чаще линейных и точечных) через инструмент Euclidean Distance. Затем в ходе оценки территорий по количественным и качественным характеристикам было произведено нормирование – это позволило привести все данные к единому виду. После чего показатели были ранжированы по степени благоприятности для развития ветроэнергетики на местности. В результате мы получили четырехчастную общую классификационную схему (рис. 6), где все параметры характеризовались следующим образом: неблагоприятные (1), умеренно благоприятные (2), благоприятные (3) и наилучшие (4).

<u>Метеорологические:</u>		<u>Социально-экономические:</u>		<u>Геолого-геоморфологические:</u>	
Параметр	Нормировка и ранжирование	Параметр	Нормировка и ранжирование	Параметр	Нормировка и ранжирование
Мощность ветрового потока	1 – менее 250 Вт/м ² 2 - 250-400 Вт/м ² 3 – 400-600 Вт/м ² 4 – более 600 Вт/м ²	Дороги	1 - более 7500 м 2 - 3500 - 7500 м 3 - 1500 - 3500 м 4 - 0 - 1500 м	Разломы	1 - 0 - 3000 м 2 - 3000 - 5000 м 3 - 5000 - 20000 м 4 - более 20000 м
Среднегодовая скорость ветра	1 - до 2 м/с 2 - 2-8 м/с 3 - 12-16 м/с 4 - 8-12 м/с	Железные дороги	1 - более 15000 м 2 - 5000 - 15000 м 3 - 1500 - 5000 м 4 - 0 - 1500 м	Эпицентры землетрясений	1 - 0 - 5000 м 2 - 5000 - 10000 м 3 - 10000 - 20000 м 4 - более 20000 м
<u>Экологические:</u>		Железнодорожные станции	1 - более 15000 м 2 - 5000 - 15000 м 3 - 1500 - 5000 м 4 - 0 - 1500 м	Оползневые тела	1 - 0 - 1000 м 2 - 1000 - 3500 м 3 - 3500 - 5000 м 4 - более 5000 м
Ландшафты (см. Легенду среднemaштабной ландшафтной карты Бостанлыкского района)	1 - 6, 7, 9, 10, 11 2 - 5, 8 3 - 1, 2 4 - 3, 4	ЛЭП	1 - более 7500 м 2 - 3500 - 7500 м 3 - 1500 - 3500 м 4 - 0 - 1500 м	Сейсмичность территории (магнитуда)	1 - 7,5 2 - 6,5 4 - менее 6,5
Краснокнижные виды	1 – 20 видов 2 – 19 видов 3 – 18 видов 4 – 17 видов	Населенные пункты	1 - более 30000 м 2 - 10000 - 30000 м 3 - 5000 - 10000 м 4 - 0 - 5000 м	Характер подстилающих пород	1 - мел, гипс, антрациты, мергели, каменный уголь, глины, лессы, гравий 2 - песчаники, известняки, конгломераты, сланцы 3 - доломиты, мрамор, сланцевые песчаники 4 - кварциты, базальты, андезиты, дациты, граниты, гнейсы, сиениты, диориты, монзониты
Сурок Мензбира (галасский сурок, лат. <i>maimota menzbieri</i>)	1 - 0 - 3500 м 2 - 3500 - 10000 м 3 - 10000 - 20000 м 4 - более 20000 м	Туристические объекты	1 - 0 - 1000 м 2 - 1000 - 3000 м 3 - 3000 - 10000 м 4 - более 10000 м	Уклон поверхности	1- Более 30 градусов 2- 20-30 3- 10-20 4- До 10 градусов
Ключевые орнитологические территории (Important Bird Areas)	1 - 0 -10000 м 2 - 10000 - 30000 м 3 - 30000 - 60000 м 4 - более 60000 м			Наличие горнодобывающего производства	1 - 0 - 1000 м 2 - 1000 - 3000 м 3 - 3000 - 10000 м 4 - более 10000 м

Рис. 6 Классификационная схема степени благоприятности развития ветроэнергетики

Завершающим действием стал синтез всей имеющейся нормированной и ранжированной информации через операцию создания взвешенного слоя пригодности – наложение растров с умножением каждого на присвоенный им вес и последующим общим суммированием. Присваивание веса характеристикам происходило по их значимости для итоговой оценки: 0,0942 для определяющих показателей (5: ветроэнергопотенциал, скорости ветра, характер подстилающих пород, крутизна склонов, удаленность от оползней), 0,0521 – для более значимых (9: удаленность от автомобильных и железных дорог, от населенных пунктов, ЛЭП, местообитаний эндемика, ключевых орнитологических территорий, встречаемость краснокнижных видов, характер ландшафтов, сейсмичность), 0,01 – для менее значимых (6: удаленность от ж/д станций, разломов, исторических эпицентров землетрясений, туристических объектов, горнодобывающих производств и относительная высота), потому что по правилам операции Weighted Sum сумма должна быть равна 1,0. В итоге была создана карта оценки потенциала территории Бостанлыкского района для развития ветроэнергетики на основе анализа 20 физико-географических и социально-экономических параметров.

3.5 Методика социологических опросов населения

В целях исследования генеральную совокупность составили жители Бостанлыкского района, т.е. 160 000 человек (по данным на 1 января 2013 года). За время полевого этапа (28.01-03.02.2020) при проведении опросов было использовано 3 различных формы анкет:

- Динамика и природопользование в регионе
- Рекреационные предпочтения местных жителей
- Рекреационные предпочтения туристов, приезжающих в регион

Всего было проведено 122,100,74 опросов каждого типа, т.е. всего для дальнейшей обработки результатов использовалось 296 различных анкет. Также в ходе экспедиции были проведены глубинные интервью с представителями администрации Бостанлыкского района, затрагивающие темы развития туристического и сельскохозяйственного направлений региона.

Опросы проводились в разных населенных пунктах, в том числе в поселках: Газалкент, Юсупхана, Юбилейный, Такаянгат, Ходжикент, Хандайлык, Сайлык, Чарвак, Чимбайлык, Искандар, Акташ, Паргос, Такаланчак; курортах: Чарвак, Чимган, Амирсай, Бельдерсай. Населенные пункты, в которых проводились опросы, представлены на рис. 7.



Рис. 7 Места проведения опросов

Анкета, посвященная выявлению потребностей природопользования, проводилась ради решения сразу нескольких экспедиционных задач:

- Выявление факторов (природных и экономических), оказывающих наибольшее влияние на жизнь района
- Сбор вспомогательной информации, для создания классификационных изображений за разные временные периоды
- Выявление интересов землепользователей и существующих территориальных конфликтов
- Изучение особенностей динамики ландшафтов и изменения землепользования в регионе за последние 20-30 лет
- Изучение возможностей развития энергетического потенциала территорий

Анкеты, выявляющие рекреационные потребности местных жителей были разработаны в виду ориентации экономики района на развитие туристического сектора и наличие в районе рекреационных ресурсов. Данные опросы призваны были ответить на следующие вопросы:

- Какие виды отдыха наиболее предпочтительны у жителей
- Какие места наиболее популярны как для туристического отдыха, так и для местных жителей
- Какие конкурентные преимущества есть у существующих курортов
- Происходит ли негативное воздействие на окружающие ландшафты

При проведении анкетирования экспедиционная группа столкнулась с рядом трудностей, которые заметно осложняли работу, что сказалось на количестве собранных данных. К таким особенностям можно отнести: разнообразный этнический состав и работа преимущественно на землях сельских населенных пунктов, что часто приводило к малому количеству доступных респондентов и сложностям в коммуникации. Проблема была решена путем перевода анкеты опросов на узбекский язык. Это способствовало ускорению работ. Также сложность заключалась и в обширном участке исследований и, соответственно, возникала необходимость проведения опросов в разных населенных пунктах, чтоб обеспечить максимальную репрезентативность.

Анкета по землепользованию

Структура анкеты состояла из нескольких блоков:

- 1) Первый блок был посвящен изучению динамики природопользования за последние 30 лет. Рассматривались географические и социально-экономические показатели
- 2) Второй блок опирался на изучение климатических изменений
- 3) Третий блок содержал в себе вопросы о сельском хозяйстве в регионе видах выращиваемых животных и культур, изменении территорий выращивания
- 4) Четвертый блок был посвящен развитию энергетического потенциала территории
- 5) Также анкета включала социальную часть (паспортичку)

Социологическое исследование проводилось в несколько этапов:

Камеральные работы

1) теоретический этап: определение целей и задач исследования, выдвижение гипотез, изучение поло-возрастной и этнической структуры населения района

Социологический опрос населения проводился с целью получения информации о следующих направлениях/занятиях:

- Изучение возможностей развития энергетического потенциала территорий
- Рекреационные предпочтения местных жителей
- Рекреационные предпочтения приезжих
- Изучение природных и экономических факторов, определяющих специфику развития региона
- Выявление приоритетных видов хозяйствования в районе

Исследование подобных предпочтений позволило понять, какие виды землепользования преобладают в регионе сегодня, каковы главные направления развития региона, какие конфликты землепользования существуют в районе, где можно развивать размещение альтернативной энергетики, какие возможности и трудности существуют в развитии туристического сектора, в каком направлении будет развиваться территория в ближайшем будущем.

Полевой этап

2) Сбор информации.

Опросы в населенных пунктах были проведены в формате массового формализованного личного интервьюирования. Участники экспедиции опрашивали местных жителей в административных, культурных, досуговых центрах, а также на улицах поселений.

Анкеты содержали открытые и закрытые вопросы. Респондентам предоставлялась возможность оценить природные и экономические факторы, влияющие на землепользование в районе. Задавались вопросы о видах выращиваемых сельскохозяйственных культур и о преобладающих видах животноводства.

Кроме того, удалось узнать мнение жителей об изменениях, произошедших на территории за последние 30 лет и выделить главные природопользовательские конфликты, выявить главные места туристического притяжения и главные особенности развивающегося рекреационного комплекса.

3) Обработка первичной информации. На этом этапе происходил перевод части анкет с узбекского языка, заполнение таблиц и форм, для проведения дальнейшего анализа данных

4) Анализ данных. Он включал в проверку заявленных гипотез, их интерпретирование, объяснение полученных результатов и разработку рекомендаций по землепользованию.

Подробнее с ходом работ можно ознакомиться на рисунке 8.



Рис. 8 Ход работ

Глава 4. Результаты исследований

4.1 Ландшафтная структура территории

Территория изучения, охватывающая большую часть Бостанлыкского района, относится к горным территориям. Высокогорья занимают 28% исследуемого участка, среднегорья – 40%, низкогорья и предгорья – 32%. Бостанлыкский район относится к территориям со сложным геолого-геоморфологическим строением [Атлас Узбекской ССР, 1963]. На участке картографирования широко распространены известняки, часты выходы гранитов, гранитоидов и андезитов [Геологическая карта..., 1957]. На нижних уровнях рельефа коренные породы обычно перекрыты мощными толщами четвертичных отложений (глины, алевролиты, суглинки, в том числе лёссовые, галечники, конгломераты и песчаники). Помимо информации о рельефе и геологическом строении, ландшафтная карта содержит сведения о почвенно-растительном покрове.

Ландшафтные особенности высокогорий тесно связаны с их литогенной основой. Территории, сложенные кислыми породами (граниты, гранитоиды и андезиты), представлены гребнями и крутыми сильно расчленёнными склонами хребтов, для которых характерны скальные выходы и высокая активность экзогенных процессов, главным образом, осыпей. Часто встречаются палеогляциальные формы рельефа, например, кары и цирки, свидетельствующие о времени, когда горное оледенение в изучаемом районе было развито гораздо шире. Сейчас же отдельные небольшие ледники можно обнаружить в основном в наиболее высокогорной северо-восточной части Бостанлыкского района, где ледники, как правило, сосредоточены на северных склонах в каровых впадинах. Наиболее высокие уровни рельефа, на высотах от 2800-3000 м, занимают сообщества субальпийских разреженных лугов с участками альпийских лужаек на грубоскелетных примитивных, светло-бурых горно-луговых и лугово-степных почвах (контур 1.1 на карте видов ландшафтов Бостанлыкского района). Несколько ниже, начиная с высот около 2300-2500 м, почвенно-растительный покров представлен остепненными лугами и нагорными ксерофитами, с сообществами прангоса на светло-бурых лугово-степных и луговых почвах (контур 1.2). Прангос, или как их ещё называют – умбелляры, представляют собой сообщества высокорослых зонтичных, где основные доминанты представлены прангосом кормовым (*Prangos pabularia*) и ферулой тонкорассеченной (*Ferula tenuisecta*) [Ионов, Лебедева, 2005]. В общей сложности контура 1.1 и 1.2 занимают 12,9% всей территории картографирования (рис. 9), располагаясь, в северо-восточной части района исследований, преимущественно на границе Узбекистана с Киргизией.

На схожих высотных уровнях, но в пределах распространения карбонатных пород, характерны асимметричные хребты с глубоковрезанными каньонообразными ущельями, с крутыми склонами различной степени расчленённости, где также распространены палеогляциальные формы рельефа, но дополнительно появляются карстовые образования (воронки, пещеры и т.д.). Наиболее высокие гипсометрические уровни заняты разреженными луговыми степями и нагорными ксерофитами на примитивных почвах (контур 2.1), ниже сменяясь остепненными лугами и нагорными ксерофитами, с сообществами прангоса на маломощных карбонатных и светло-бурых лугово-степных и луговых почвах (контур 2.1.a и 2.1.b). Контура 2.1.a и 2.1.b различаются степенью расчленённости рельефа и степенью эродированности почв: в пределах контура 2.1.b рельеф расчленён сильнее и почвы эродированы. Высокогорные ландшафты в пределах распространения карбонатных пород занимают 14,7% от общей территории картографирования, располагаясь в пределах Пскемского и Угамского хребтов, а также в южной части Чаткальского хребта.

Процентное соотношение площадей ПТК

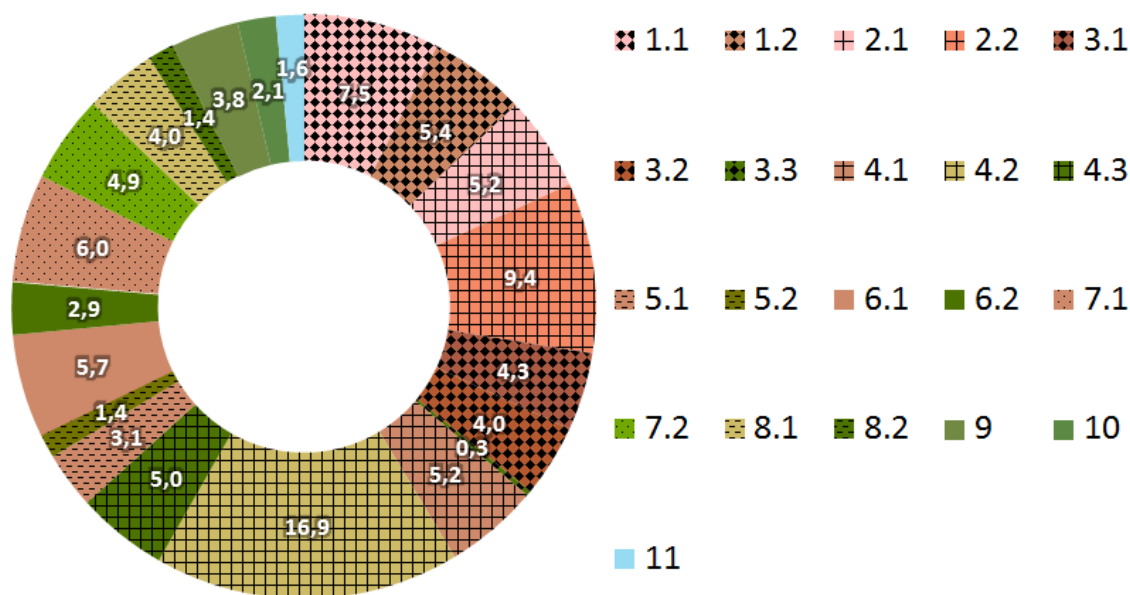


Рис. 9 Процентное соотношение площадей природно-территориальных комплексов (ПТК) на основе созданной карты видов ландшафтов

Наибольшую площадь распространения на картографируемой территории (рис. 10) занимают среднегорные хребты крутосклонные, местами с платообразными вершинами, сильнорасчлененные, с глубоковрезанными долинами, с карстовыми формами рельефа, сложенные карбонатными породами, со степями, кустарниково-арчовыми редколесьями на коричневых почвах и участками арчовых лесов на коричневых эродированных грубоскелетных почвах (контур 4.2). Вместе с этим контуром стоит рассматривать контур 4.1, где рельеф менее

расчленён. Эти два вида ландшафта занимают 22,1% от всей территории картографирования (2736 км²). Наибольшее распространение эти группы природно-территориальных комплексов (ПТК) получили по левому борту реки Пскем (склоны Пскемского хребта) и по левому борту реки Чаткал. Кустарниково-арчевые редколесья представляют собой сообщества сухих гигротопов, где в древесном ярусе преобладает арча – можжевельник туркестанский (*Juniperus turkestanica*), а среди кустарников – боярышник понтийский (*Crataegus pontica*) [Ботаническая..., 2003]. Арчевники могут быть весьма разреженными, с сомкнутостью крон около 0,1, так и с более плотным расположением деревьев (сомкнутость крон до 0,3). Среди деревьев встречаются широколиственные породы (например, разные виды клёна, грецкий орех), а также миндаль. Территории редколесий, находящиеся поблизости от населенных пунктов, зачастую освоены хозяйством, и на месте арчевников высажены плодовые деревья (яблоки, груши, грецкий орех).

Помимо рассмотренной группы ПТК, значительные области занимают схожие кустарниково-арчевые редколесья на коричневых почвах, но на кислых породах – гранитах, гранитоидах и андезитах (контур 3.1 и 3.2, всего 8,3% от общей территории изучения).

В совокупности 6,7% территории картографирования занято среднегорными видами ландшафтов с преобладанием лиственных и арчевых лесов на бурых лесных и коричневых почвах (контур 3.3, 4.3, 5.2). Лиственные леса представлены грецким орехом (*Juglans regia*), яблоней Сиверса (*Malus sieversii*), кленом туркестанским (*Acer turkestanicum*) и некоторыми другими видами [Павлов, 1980]. Зачастую среди лиственных пород встречаются различные виды можжевельника и боярышника. В этих лесах развит богатый ярус мезофильных кустарников. Отметим, что большая часть лиственных лесов приурочена к карбонатным породам (контур 4.2), а остальная часть – к отложениям глин, алевролитов, конгломератов и песчаников. При сопоставлении геологических карт [Juliev et al., 2017] и карт растительности [Ботаническая..., 2003] было обнаружено, что небольшая часть лиственных лесов (0,3% от всей территории картографирования), расположенных в среднегорьях в различных частях Бостанлыкского района, произрастает в пределах распространения гранитов и гранитоидов, что нехарактерно для данных лесов. Однако этот факт требует подтверждения дальнейшими полевыми работами, так как в прошедшей экспедиции такие леса не были исследованы.

Большая часть контуров с участием лиственных лесов расположена вокруг Чарвакского водохранилища, тяготея к склонам северной экспозиции, а также узкой полосой вдоль левого берега р. Пскем. При этом основная часть территорий, где встречаются лиственные леса, расположена в предгорьях и низкогорьях (контур 6.2, 7.2, 8.2). Три названных контура занимают 9,2% от области картографирования. Предгорья и низкогорья значительно освоены человеком, в

результате леса с лиственными породами встречаются лишь небольшими участками среди садов, пашен и населенных пунктов.

Для предгорий и низкогорий характерен холмисто-увалистый рельеф, сильное расчленение оврагами и балками, которые местами осложнены аллювиально-пролювиальными конусами выноса. Преобладают различные отложения четвертичного возраста, которые зачастую перекрыты лёссами: глины и мергели (контур 6.1 и 6.2), галечники и конгломераты (7.1, 7.2). Часть территорий сложена неогеновыми отложениями переслаивающихся глин, алевролитов, конгломератов и песчаников (контур 8.1, 8.2). Выходы красноцветных песчаников можно наблюдать, например, в районе горнолыжного курорта Бельдерсай. В целом предгорья и низкогорья соответствуют межгорной котловине, в днище которой находится Чарвакское водохранилище с вытекающей рекой Чирчик. Почвенно-растительный покров на половине территорий котловины представлен степями, кустарниково-арчовыми редколесьями на коричневых почвах с мезофитными кустарниковыми сообществами вдоль русел рек. Степи и кустарниково-арчовые редколесья встречаются чаще, чем лиственные леса, однако и они на значительной площади антропогенно изменены и превращены в сады и пашни.

Нижние уровни рельефа заняты террасированными речными долинами, которые осложнены аллювиально-пролювиальными конусами выноса (контур 9), особенно по правому берегу реки Чирчик рядом с населёнными пунктами Газалкент и Искандар и в долине реки Угам, где расположены посёлки Хумсан, Чарвак и Ходжикент. Конуса выноса обычно перекрыты лёссами, что обуславливает высокое плодородие почв рассматриваемых территорий. Плодородные типичные серозёмы долин почти полностью лишены естественной растительности, которая осталась лишь в непосредственной близости от русел рек. Большая же часть земель занята садами и пашнями, а также населенными пунктами. На западе территории картографирования, в районе города Чирчик, террасированные речные долины сложены аллювиальными отложениями (контур 10), где вместо серозёмов почвы представлены аллювиальными и орошаемыми. Естественная растительность также почти полностью заменена природно-антропогенными комплексами. В общей сложности речные долины занимают 5,9% от всей области картографирования.

Виды ландшафтов Бостанлыкского района Ташкентской области

Составили: Моисеев А.И., Петрушина М.Н.

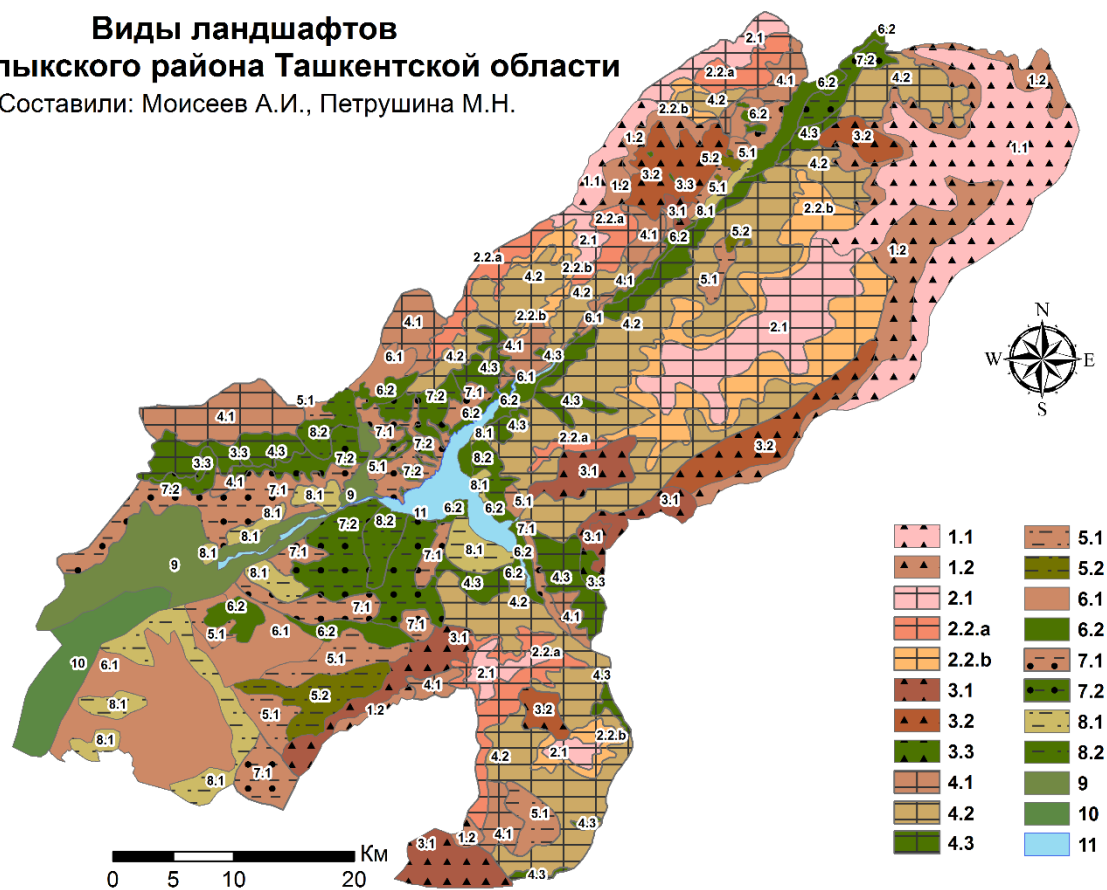


Рис. 10 Виды ландшафтов Бостанлыкского района Ташкентской области

Высокогорные

1. Гребни и крутые склоны хребтов, сильно расчлененные с палеогляциальными формами рельефа, со скальными выходами, осыпями, сложенные гранитами, гранитоидами и андезитами, с:

1.1) субальпийскими разреженными лугами, альпийскими лужайками на грубоскелетных примитивных и светло-бурых горно-луговых и лугово-степных почвах

1.2) остепненными лугами и нагорными ксерофитами, с сообществами прангоса на светло-бурых лугово-степных и луговых почвах

2. Гребни и склоны асимметричных хребтов, крутые, средне расчлененные (2.1, 2.2.a) и сильно расчлененные (2.2.b) с палеогляциальными, карстовыми формами рельефа, с глубокооврезанными каньонообразными ущельями, сложенные известняками, с:

2.1) разреженными луговыми степями и нагорными ксерофитами на примитивных почвах

2.2.a, б) остепненными лугами и нагорными ксерофитами, с сообществами прангоса на маломощных карбонатных и светло-бурых лугово-степных и луговых почвах

Среднегорные

3. Крутые и средней крутизны склоны хребтов, средне расчлененные (3.1, 3.3) и сильно расчлененные (3.2), сложенные гранитами, гранитоидами и андезитами, с:

3.1) степями, кустарниково-арчовыми редколесьями на коричневых почвах, участками арчовых лесов на коричнево-бурых почвах с мезофитными кустарниковыми сообществами вдоль русел рек

3.2) степями, кустарниково-арчовыми редколесьями на коричневых эродированных грубоскелетных почвах

3.3) лиственными (клен туркестанский, орех грецкий, яблоня Сиверса) лесами и арчовыми редколесьями на бурых лесных и коричневых почвах

4. Среднегорные хребты крутосклонные, местами с платообразными вершинами, средне расчлененные (4.1, 4.3) и сильно расчлененные (4.2), с глубоковрезанными долинами, с карстовыми формами рельефа, сложенные карбонатными породами, с:

4.1) степями, кустарниково-арчовыми редколесьями на коричневых почвах, участками арчовых лесов на коричнево-бурых почвах с мезофитными кустарниковыми сообществами вдоль русел рек

4.2) степями, кустарниково-арчовыми редколесьями на коричневых почвах, участками арчовых лесов на коричневых эродированных грубоскелетных почвах

4.3) нижние части хребтов, осложненные пролювиальными конусами, с лиственными лесами на бурых лесных почвах, с мезофитными лесами вдоль русел рек

5. Крутые склоны хребтов средне расчлененные, сложенные переслаивающимися глинами, алевролитами, конгломератами и песчаниками, с:

5.1) степями, кустарниково-арчовыми редколесьями на коричневых почвах с мезофитными кустарниковыми сообществами вдоль русел рек

5.2) арчовыми и лиственными, в том числе орехоплодными лесами, кустарниками на коричневых, местами черно-бурых почвах, с садами

Предгорно-низкогорные

6. Холмисто-увалистые низкогорья и предгорья, сильно расчлененные оврагами и балками, местами осложненные аллювиально-пролювиальными конусами выноса, сложенные глинами и мергелями, перекрытые лессами, с садами и пашнями, с населенными пунктами, с участками:

6.1) степей, кустарниково-арчовых редколесий на коричневых почвах с мезофитными кустарниковыми сообществами вдоль русел рек

6.2) лиственных (с преобладанием плодовых) лесов на коричневых почвах

7. Холмисто-увалистые предгорья, сильно расчлененные оврагами и балками, сложенные галечниками и конгломератами, перекрытые лессами, с садами и пашнями, с населенными пунктами, с участками:

7.1) степей, кустарниково-арчевых редколесий на коричневых почвах с мезофитными кустарниковыми сообществами вдоль русел рек

7.2) лиственных (с преобладанием плодовых) лесов на коричневых почвах

8. Холмисто-увалистые предгорья, средне расчлененные оврагами и балками, местами осложненные аллювиально-пролювиальными конусами выноса, сложенные переслаивающимися глинами, алевролитами, конгломератами и песчаниками, с садами и пашнями, с участками:

8.1) степей, кустарниково-арчевых редколесий на коричневых почвах с мезофитными кустарниковыми сообществами вдоль русел рек

8.2) лиственных (с преобладанием плодовых) лесов на коричневых почвах

9. Речные долины террасированные, осложненные аллювиально-пролювиальными конусами выноса, перекрытыми лессами, с садами, пашнями и населенными пунктами, с участками травяно-кустарниковых сообществ на типичных серозёмах

10. Речные долины террасированные, сложенные аллювиальными отложениями, под садами, пашнями и населенными пунктами, с лугами, зарослями кустарников на аллювиальных и орошаемых почвах, с участками лиственных лесов вдоль русел рек

11. Водные объекты

4.2 Классификация ландшафтного покрова по спектральным индексам

Классификация выполняется за один год. Выбор года обусловлен наличием достаточного числа снимков за вегетационный период. Для каждого снимка года рассчитываются нормализованные разностные индексы (normalized difference indices). По значениям этих индексов последовательно выделяются классы ландшафтного покрова – от наиболее надёжно идентифицируемых к наименее. Значения классов в пикселях не перезаписываются, то есть если пиксель был отнесён к конкретному классу, то в дальнейшей классификации он не участвует. Подбор конкретных значений индексов обеспечивает воспроизводимость метода. В последовательности выделения классов заключается географичность метода. В перспективе подбор граничных значений может быть автоматизирован, по крайней мере частично. Последовательность выделения классов должна основываться на экспертной оценке, так как она будет отличаться для различных территорий.

Для территории Бостанлыкского района Ташкентской области республики Узбекистан предлагается следующая последовательность выделения классов ландшафтного покрова: водные объекты, гляциально-нивальный пояс, субнивальный пояс, лесо-лугово-степная растительность, возделываемые земли, селитебные территории, древесно-кустарниковая растительность, прочая растительность, пустыри.

Первые три класса выделяются по влажностным индексам. Водные объекты выделяются по NDWI¹ в конце лета. Гляциально-нивальный пояс – по MNDWI в конце лета. Субнивальный пояс – по MNDWI в начале лета.

Классы, связанные с растительностью, выделяются по NDVI. Причём для каждого индексного изображения NDVI за вегетационный период подсчитываются бинарные изображения (bNDVI), показывающие территории с высокими значениями NDVI, где пикселям со значениями больше 0,65 присваивается значение 1, а остальным пикселям – значение 0. Если разность таких изображений между концом лета и началом лета равна -1, то выделяется лесо-лугово-степная растительность. Другими словами, если в конце лета территория характеризовалась низкими значениями NDVI, а в начале – высокими, то выделяется лесо-лугово-степная растительность. Возделываемые территории также выделяются по разностям бинарных изображений NDVI. Подсчитываются разности между началом лета и концом весны, концом лета и началом лета, серединой осени и концом лета. Если значение разности равно 1, то выделяются возделываемые земли.

Следующим выделяемым классом являются селитебные территории. Они выделяются по нескольким условиям, которые должны выполняться одновременно: NDVI выше среднего в начале осени, низкие значения NDSI в начале осени, MNDWI ниже среднего в середине весны. Условие по MNDWI позволяет выделить только равнинные территории в долине реки, то есть территории, где идёт проживание населения. Набор условий связан с особенностями селитебных земель на данной территории – в основном, население проживает в домах с возделываемыми участками.

Далее по NDVI выделяются древесно-кустарниковая растительность и прочая растительность. Древесно-кустарниковая растительность выделяется по высоким значениям NDVI в конце лета. Прочая растительность по средним значениям NDVI в конце лета.

¹ NDWI (Normalized Difference Water Index) — нормализованный разностный индекс влажности
MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) — модифицированный нормализованный разностный индекс влажности

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный разностный индекс растительности
bNDVI — бинарный нормализованный разностный индекс растительности, который рассчитывается по условию «если $NDVI > 0,65$, то $bNDVI = 1$, иначе $bNDVI = 0$ »

NDSI (Normalized Difference Salinity Index) — нормализованный разностный индекс солёности

Неклассифицированные пиксели относятся к классу пустырей.

Общие принципы классификации могут быть представлены в виде таблицы.

Таблица 1. Общие правила классификации

Класс	Правило ²
водные объекты	$NDWI(\text{конец лета}) > 0,2$
гляциально-нивальный пояс	$MNDWI(\text{конец лета}) > 0,5$
субнивальный пояс	$MNDWI(\text{начало лета}) > 0,5$
лесо-лугово-степная растительность	$bNDVI(\text{конец лета}) - bNDVI(\text{начало лета}) = -1$
возделываемые земли	$bNDVI(\text{начало лета}) - bNDVI(\text{конец весны}) = 1$ или $bNDVI(\text{конец лета}) - bNDVI(\text{начало лета}) = 1$ или $bNDVI(\text{середина осени}) - bNDVI(\text{конец лета}) = 1$
селитебные территории	$NDVI(\text{начало осени}) > 0,35$ и $NDSI(\text{начало осени}) < 0,15$ и $MNDWI(\text{середина весны}) < 0,4$
древесно-кустарниковая растительность	$NDVI(\text{конец лета}) > 0,55$
прочая растительность	$NDVI(\text{конец лета}) > 0,2$
пустыри	оставшиеся пиксели

Конкретные значения для отдельных годов приведены в таблицах.

Таблица 2. Правила классификации за 1993 год

Класс	Условие ³
водные объекты	$NDWI(27.08.93) > 0,15$
гляциально-нивальный пояс	$MNDWI(27.08.93) > 0,5$
субнивальный пояс	$MNDWI(08.06.93) > 0,5$
лесо-лугово-степная растительность	$bNDVI(27.08.93) - bNDVI(08.06.93) = -1$
возделываемые земли	$bNDVI(27.08.93) - bNDVI(08.06.93) = 1$ или $bNDVI(14.10.93) - bNDVI(27.08.93) = 1$
селитебные территории	$NDVI(08.06.93) > 0,35$ и $NDSI(08.06.93) < 0,15$ и $MNDWI(05.04.93) < 0,4$
древесно-кустарниковая растительность	$NDVI(27.08.93) > 0,55$
прочая растительность	$NDVI(27.08.93) > 0,2$
пустыри	оставшиеся пиксели

Таблица 3. Правила классификации за 1998 год

Класс	Условие
водные объекты	$NDWI(25.08.98) > 0,15$
гляциально-нивальный пояс	$MNDWI(25.08.98) > 0,5$
субнивальный пояс	$MNDWI(21.05.98) > 0,5$
лесо-лугово-степная растительность	$bNDVI(25.08.98) - bNDVI(21.05.98) = -1$
возделываемые земли	$bNDVI(21.05.98) - bNDVI(05.05.98) = 1$ или $bNDVI(25.08.98) - bNDVI(21.05.98) = 1$ или $bNDVI(10.09.98) - bNDVI(25.08.98) = 1$ или $bNDVI(26.09.98) - bNDVI(10.09.98) = 1$

² в правилах используется запись «индекса(период)», например, « $NDVI(\text{конец лета})$ », логические операторы «или» и «и»

³ в правилах используется запись «индекса(дата)», например, « $NDVI(27.08.93)$ », логические операторы «или» и «и»

селитебные территории	$NDVI(25.08.98) > 0,35$ и $NDSI(25.08.98) < 0,15$ и $MNDWI(05.04.93) < 0,4$
древесно-кустарниковая растительность	$NDVI(25.08.98) > 0,55$
прочая растительность	$NDVI(25.08.98) > 0,2$
пустыри	оставшиеся пиксели

Таблица 4. Правила классификации за 2013 год

Класс	Условие
водные объекты	$NDWI(18.08.13) > 0,2$
гляциально-нивальный пояс	$MNDWI(18.08.13) > 0,5$
субнивальный пояс	$MNDWI(15.06.13) > 0,5$
лесо-лугово-степная растительность	$bNDVI(18.08.13) - bNDVI(15.06.13) = -1$
возделываемые земли	$bNDVI(15.06.13) - bNDVI(30.05.13) = 1$ или $bNDVI(18.08.13) - bNDVI(15.06.13) = 1$ или $bNDVI(05.10.13) - bNDVI(18.08.13) = 1$
селитебные территории	$NDVI(03.09.13) > 0,35$ и $NDSI(03.09.13) < 0,15$ и $MNDWI(05.04.93) < 0,4$
древесно-кустарниковая растительность	$NDVI(18.08.13) > 0,55$
прочая растительность	$NDVI(18.08.13) > 0,2$
пустыри	оставшиеся пиксели

Таблица 5. Правила классификации за 2019 год

Класс	Условие
водные объекты	$NDWI(19.08.19) > 0,2$
гляциально-нивальный пояс	$MNDWI(19.08.19) > 0,5$
субнивальный пояс	$MNDWI(02.07.19) > 0,5$
лесо-лугово-степная растительность	$bNDVI(\text{конец лета}) - bNDVI(\text{начало лета}) = -1$
возделываемые земли	$bNDVI(02.07.19) - bNDVI(15.05.19) = 1$ или $bNDVI(19.08.19) - bNDVI(02.07.19) = 1$ или $bNDVI(22.10.19) - bNDVI(19.08.19) = 1$
селитебные территории	$NDVI(20.09.19) > 0,35$ и $NDSI(20.09.19) < 0,15$ и $MNDWI(05.04.93) < 0,4$
древесно-кустарниковая растительность	$NDVI(19.08.19) > 0,55$
прочая растительность	$NDVI(19.08.19) > 0,2$
пустыри	оставшиеся пиксели

4.3 Динамика ландшафтного покрова и землепользования

В качестве данных о динамике ландшафтного покрова и, следовательно, землепользования были получены расчёты спектральных индексов (рис. 11-14) на период с 1989 по 2019 годы, на основании данных индексов была проведена классификация типов ландшафтного покрова за 1993, 1998, 2013 и 2019 годы. Всего спектральные индексы были рассчитаны на 45 снимках. Также по результатам соцопросов выявлена информация о смене типов выращиваемой растительности. Наконец, по результатам дешифрирования снимков Landsat-5 и Landsat-8 были составлены карты типов ландшафтного покрова за 1993, 1998, 2013 и 2019 годы.

Исходя из подсчётов вегетационного индекса заметно уменьшение площади пашни возле города Газалкента после 1991 года, притом минимум был достигнут в 1998 году, а затем к 2000 году площадь пашни незначительно возросла, затем опять продолжив падать. Рассматривая разносезонные снимки, можно обнаружить, что в течение летнего периода яркость изображения равнинных территорий около г. Газалкент падает. В связи, с этим можно говорить о том, что в течение года происходит распашка заброшенных ранее земель, либо земель, соседствующих с сельскохозяйственными.

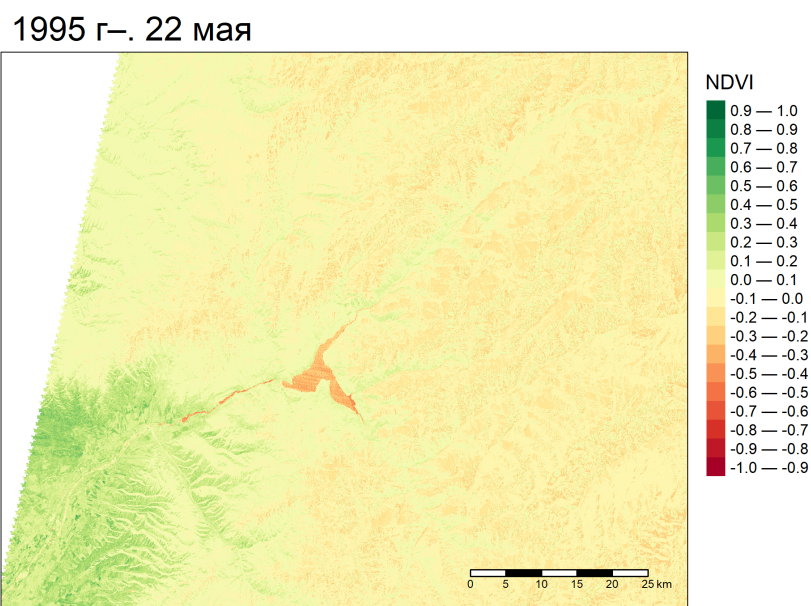
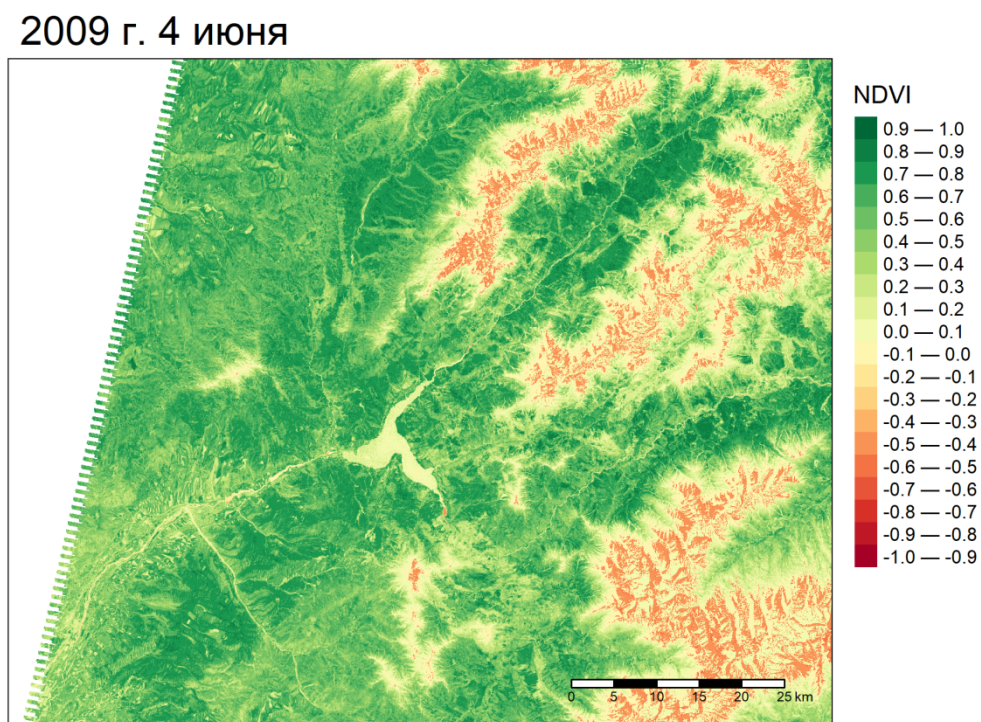


Рис. 11 Значения индекса NDVI за май 1995



Результаты классификации типов ландшафтного покрытия (рис. 15) говорят, о том, что площадь возделываемых земель достигала максимума в 2013 году. Зная количество пикселей, перешедших из одного класса в другой, можно получить информацию о площади земель, перешедших из одного класса в другой, умножив число пикселей на площадь, занимаемую им, зная разрешение спутника Landsat. Так после 1993 года часть земель была заброшена и покрылась прочей – 16,19 км² и древесно-кустарниковой растительностью – 6120 пикселей или 5,508 км², что больше, чем количество возделываемых земель, оставшихся в данном классе – 4981, что составляет 4,48 км². Также возделываемые земли покрывались и лесо-лугово-степной растительностью – 2,68 км² и в некоторых случаях (0,383 км²) застраивались.

Однако к 2013 году возделываемых земель стало больше. Обработке подвергались как земли, занятые лесо-лугово-степной, так и прочей растительностью. К 2019 году часть возделываемых земель снова была заброшена. Данные земли поросли растительностью, главным образом прочей – 17,72 км², а также древесно-кустарниковой – 9,34 км² и лесо-лугово-степной – 6,44 км². На 2019 год обрабатываются территории находящиеся в долине Чирчика вблизи населённых пунктов. Новые возделываемые земли появлялись к 2019 году за счёт лесо-лугово-степной – 12,391 км², прочей – 11,1 км² и древесно-кустарниковой – 8,63 км² растительности.

Тенденция к увеличению площади сельскохозяйственных угодий подтверждается данными полученными в результате социологического опроса, что в первую очередь касается пашни. Однако в то же время местные жители отмечают сокращение территории пастбищ.

Также по результатам социологических опросов удалось установить смену земель, занятых ранее хлопковыми плантациями виноградниками. Территории, занятые посадками пшеницы сменились на территории занятые посадками плодовых деревьев. Из овощных культур произошла смена посадок лука и помидоров на посадки картофеля. Также произошло изменение землепользования и на горных склонах – ранее занятые пастбищами территории теперь засажены ореховыми (миндаль, грецкий орех, фундук) и реже плодовыми деревьями, выполняющими противозерозионную функцию.

Можно сделать вывод, что количество возделываемых земель в начале уменьшалось, достигнув минимума в 1998 году, а затем снова начало увеличиваться, затем после 2013 года снова незначительно уменьшаться. При этом в 2010-е годы количество сельскохозяйственных земель было большим, чем в 1990-е.

Схожую тенденцию с возделываемыми землями можно наблюдать у селитебных территорий. Они также достигли максимума в 2013 году, сильно увеличившись по сравнению с 1990-ми годами, и также сократились к 1998 и 2019 годам. На снимках 1989 года как селитебные территории классифицированы лишь Газалкент и Чарвак. На снимках 2019 года как селитебные территории классифицированы территории Бурчмуллы, Ходжикента, Посёлков Сайлык и Хандайлик, Юсупхана, а также обширные территории ниже Газалкента по течению Чирчика. Застраивались ранее покрытые растительностью (как прочей – 14,191 км²), так и древесно-кустарниковой 1,708 км² или лесо-лугово-степной 1,513 км² территории. Всего было застроено 17,412 км² ранее покрытых растительностью. Там, где наблюдалась отступление селитебных территорий на их месте вырастала прочая растительность - 12,719 км², что больше, чем количество селитебных территорий, оставшихся в том же классе – 5,98 км². Также бывшие селитебные территории покрывались древесно-кустарниковой растительностью – 0,722 км², либо лесо-лугово-степной растительностью – 0,245 км², или начинали возделываться – 0,235 км².

Площадь территорий покрытых древесной растительностью, также достигала максимума в 2013 году, а минимума в 1998, и в 2010-х годах древесной растительностью были покрыты большие территории, чем в 1990-х. Происходило также повсеместная смена древесной растительности на прочую растительность и реже на селитебные территории. Особенно заметно сокращение древесной растительности в верхнем и среднем течении Пскема, а также к северу от посёлка Сайлык. При этом древесная растительность оставляла и затем вновь занимала территории, покрытые лесо-лугово-степной растительностью.

Наблюдаются колебания площадей, покрытых лесо-лугово-степной и прочей растительностью, на протяжении рассматриваемого периода данные типы ландшафтного покрытия по несколько раз сменяли друг-друга, однако заметна тенденция замещения прочей растительностью лесо-лугово-степной растительности.

В зимние месяцы количество снега остаётся стабильным. Как в 1990-е, так и в 2010-е наименьшей яркостью влажностного индекса в данные месяцы обладают застроенные территории в равнинной части района. В июле-сентябре наблюдается незначительное увеличение количества заснеженных территорий, к 2013-2019 годам по сравнению с 2000-2008 годами. По снимкам за август отчетливо видно уменьшение площадей покрытых снегом и льдом с 1993 к 2019 году. Сокращение гляциально-нивального пояса заметно и по результатам классификации типов ландшафтного покрытия. По результатам анализа динамики типов ландшафтного покрытия также видно уменьшение площади нивального пояса, особенно сильным оно было в период 1993-1998 годов. На Угамском хребте, гляциально-нивальный пояс к августу 2019 фактически был разделён на три части. Нивальный пояс Пскемского хребта также потерял целостность, наблюдаются лишь

отдельные пятна по вершинам. Тем не менее, в 2010 годах наблюдаются незначительное увеличение площади нивального пояса. Так почти все утраченные территории нивального пояса перешли в субнивальный пояс 33,048 км². Ещё 0.223 км² покрылось прочей растительностью.

Для субнивального пояса также была свойственная тенденция к сокращению, тем не менее, максимальную площадь субнивальный пояс занимал в 1998 году, по сравнению с 1998 годом даже наблюдается незначительное наступление субнивального пояса на нижележащие ландшафты. Тем не менее, субнивальный пояс изменился в меньшей степени чем нивальный пояс. Данный пояс к 2019 году занял территории, с которых отступил гляциально-нивальный пояс. Однако, на некоторых участках отступал и субнивальный пояс – например в районе Чимгана.

1994 г. 29 июля

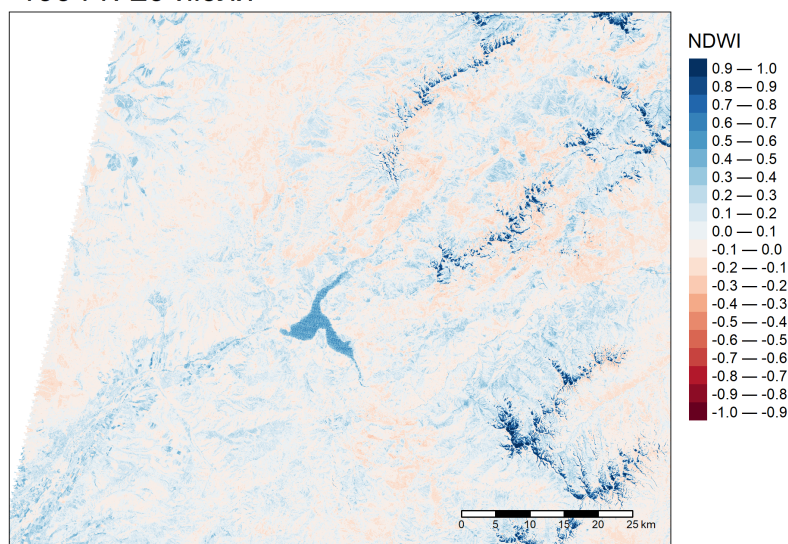


Рис. 13 Значения влажностного индекса в июле 1994

2019 г. 19 августа

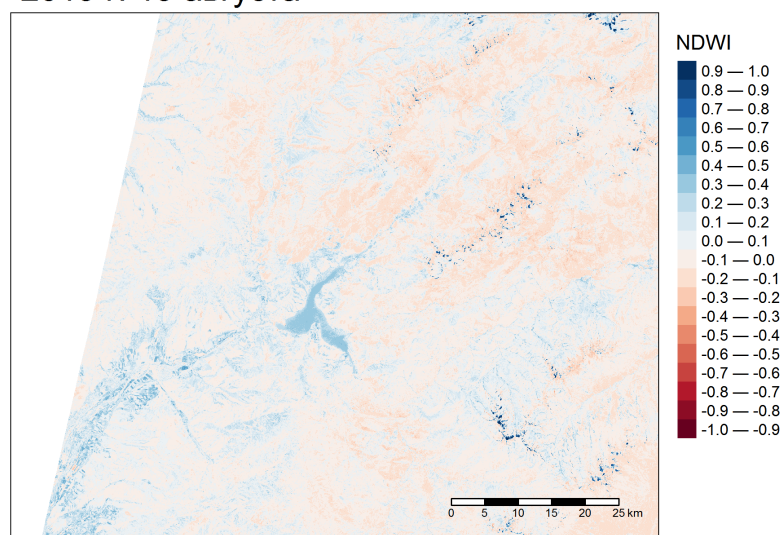


Рис. 14 Значения влажностного индекса в августе 2019

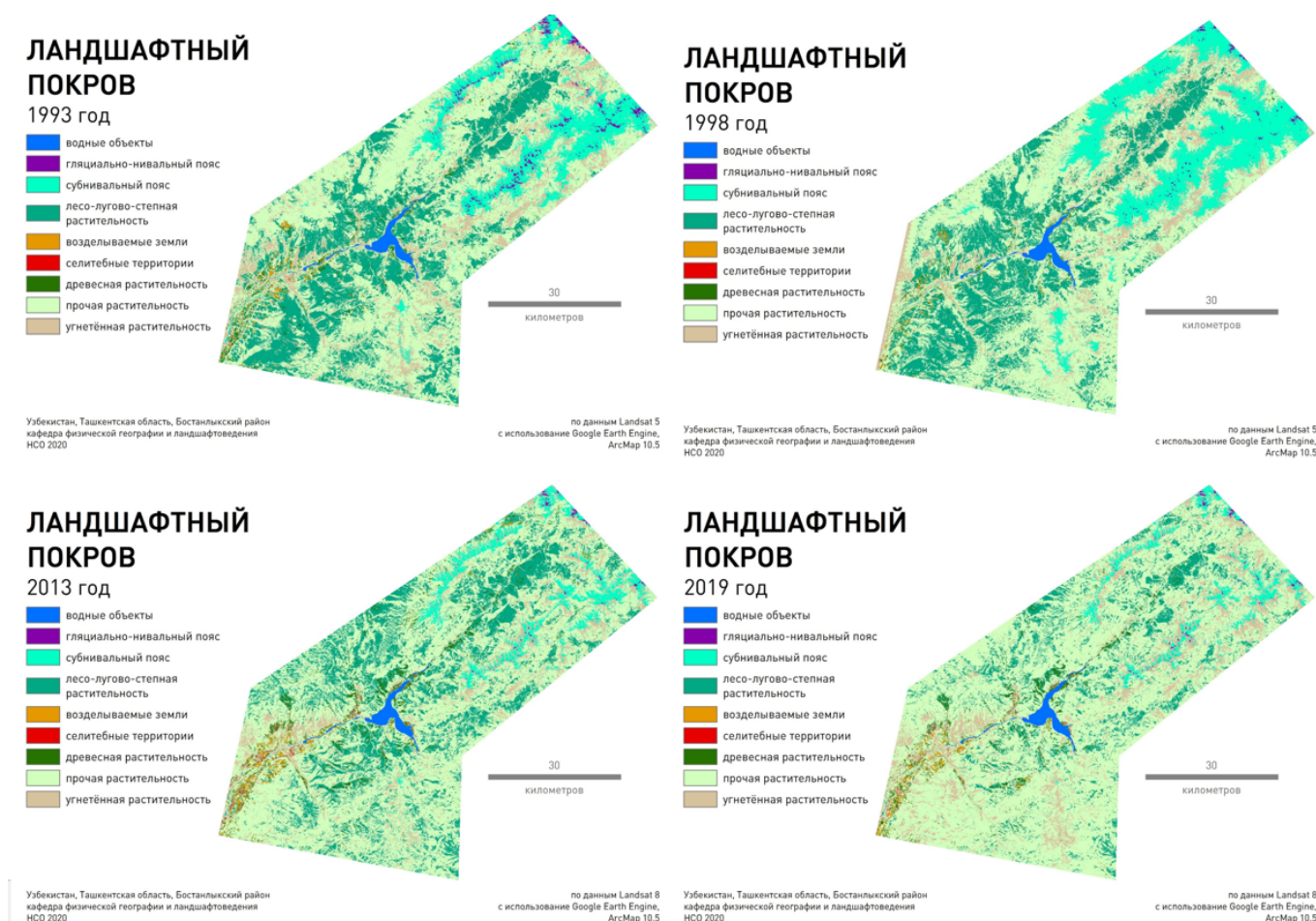


Рис. 15 Классификация типов ландшафтного покрова Бостанлыкского района Ташкентской области республики Узбекистан в 1993-2019 гг.

4.4 Выявление потребностей и приоритетов в землепользовании у местного населения Бостанлыкского района

Изучение землепользования, неразрывно связано с анализом космических изображений на территорию исследований, получением статистической информации о количествах урожая и видах возделываемых культур, ландшафтными описаниями территории. Однако проведение социологических опросов дает возможность напрямую взаимодействовать с людьми, проживающими в регионе, знакомыми с его природными особенностями, которые могут предоставить информацию, не отраженную ни в одном сборнике или докладе, в виду малой географической изученности территории или довольно обобщенного подхода к природным описаниям.

Поскольку целью экспедиции является изучение особенностей динамики ландшафтов и изменения землепользования в регионе за последние 20-30 лет в связи с институциональными и природными (в т.ч. климатическими) факторами, а также выявление существующих и потенциальных конфликтов природопользования, было решено воспользоваться методом

проведения социологических опросов населения. Его преимущества в том, что, во-первых, опросы позволяют в короткие сроки изучить мнение большого количества людей. Во-вторых, они удобны для анализа и, в-третьих, опрос затрагивает сферу сознания людей, которая не может быть охвачена при применении стандартных методов физической географии

Результаты опросов по динамике землепользования

Анкета, посвященная выявлению потребностей природопользования, проводилась ради решения сразу нескольких экспедиционных задач:

- Выявление факторов, (природных и экономических), оказывающих наибольшее влияние на жизнь района
- Сбор вспомогательной информации, для создания классификационных изображений за разные временные периоды
- Выявление интересов землепользователей

Всего в рамках экспедиции 122 человека было опрошено по теме землепользования. Наибольшее количество опросов было сделано в Газалкенте, Чарваке и Ходжикенте. Мужчины составляли 63%, женщины – 37%. Более половины респондентов находились в возрасте 30-50 лет. По национальному составу преобладали узбеки – 65%, а также кигризы и таджики, русские и казахи оказались в меньшинстве. Большинство опрошенных занято в сфере услуг, туризме или администрировании. Подавляющее большинство имеет высшее или среднее профессиональное образование. Свой уровень доходов жители оценивают как низкий или средний, т.е. денег хватает на продукты питания и одежду, а покупка бытовой техники вызывает сложности.

Респондентам предлагалось оценить изменения, произошедшие в природной среде и экономической ситуации района за последние 20-30 лет по шкале от -5 до 5, где «-5» – соответствовало ухудшению обстановки, «0» – предполагал неизменность, а «5» – улучшение. Для оценки изменений природной среды и ландшафтов, учитывались следующие параметры:

Климатическая обстановка, экологическая ситуация, качество сельскохозяйственных земель, количество возделываемых земель и количество земель, отведенных под выпас скота, активизация опасных эрозионных процессов, состояние электроэнергетики в районе.

Социально-экономические показатели учитывали следующее: стоимость проживания в районе, рынок, предоставляемых товаров и услуг, безопасность, благоустройство района.

Анализ динамики природных факторов показал:

- 1) Местные жители не пришли к единому мнению об изменениях экологической ситуации в регионе. Большинство не отмечает каких-либо изменений, приблизительно равное количество людей высказалось за ухудшение и улучшение ситуации в районе. Ухудшение жители объясняют загрязнением сточных и грунтовых вод, связанных как с производством, так и с внесением удобрений. В долинной части опрошенные чаще говорили об ухудшении ситуации. В горных районах изменений практически не произошло, однако, респонденты сообщали о канализационных сбросах в Чарвакское водохранилище со стороны дачных хозяйств и гостиничных комплексов. Улучшение экологической ситуации жители объясняли посадками деревьев на горных склонах, меньшей замусоренностью территорий.
- 2) Качество сельскохозяйственных земель, по мнению жителей, за последние годы улучшилось. Причиной является применение современных удобрений и улучшения в технологиях обработки земель, в т.ч. введение капельного орошения. Однако, необходимо отметить, что мнение местных жителей про увеличение плодородия может не совпадать с действительностью, поскольку чрезмерное внесение удобрений лишь способствует более быстрому расходованию питательных веществ из почвы.
- 3) Местные отмечают увеличение площадей, занимаемых сельскохозяйственными землями, при этом, земли, отведенные под выпас, претерпели значительное сокращение.
- 4) Активизация опасных и эрозионных геоморфологических процессов (осыпей, обвалов, селей) местными жителями не наблюдалась, т.е. различий ими замечено не было и на качестве жизни никак не сказалось.

Анализ динамики социально-экономических показателей представил данные о том, что абсолютное большинство местных жителей положительно оценивает изменения, произошедшие в благоустройстве района за последние 20-30 лет. Отмечается появление специальных служб вывоза мусора и уборки территории, пришедшие на смену субботникам. В отдаленные горные населенные пункты повсеместно был проведен газ и электричество. Опрошенные замечают уменьшение замусоренности территорий вблизи населенных пунктов, но, при увеличении загрязнения водоемов и сточных вод. Несмотря на положительную оценку изменений, произошедших в благоустройстве района, жители отмечают острую нехватку детских и спортивных площадок в городе и населенных пунктах. Также остро не хватает досуговых мест отдыха, таких как театры, выставки, музеи, кинотеатры. За получением такого рода услуг жители выезжают в г. Ташкент.

За изучаемый период произошло существенное расширение рынка, предоставляемых товаров и услуг. По показателю «Безопасность» большинство местных жителей существенных

изменений не выявили, объясняли это исторически низким уровнем преступности в районе. По вопросу стоимости проживания жители не пришли к единому мнению. Приблизительно равный процент опрошенных ссылается на ухудшение и на улучшение ситуации. Небольшой перевес получило мнение об увеличении стоимости проживания. Подробнее с результатами опроса можно ознакомиться на рисунках 16 и 17.

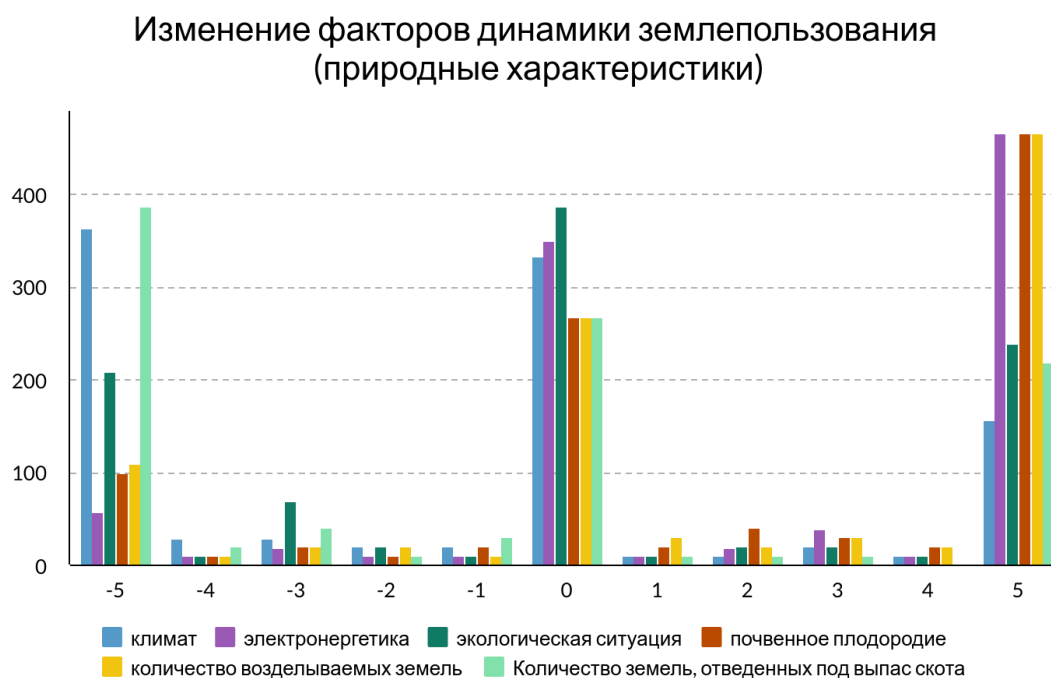


Рис. 16 Изменение природных характеристик за последние 30 лет в Бостанлыкском районе



*Рис. 17 Изменение социально-экономических характеристик за последние 30 лет в
Бостанлыкском районе*

Отдельно оценивались изменения, произошедшие в сфере электроэнергетики и возобновляемых источников энергии, поскольку одной из задач экспедиции стала оценка возможностей развития возобновляемой энергетики в районе. Задача была поставлена в связи с ростом общего потребления электроэнергии, а также возросшим туристическим потоком. Оценивалось отношение жителей и к инновационным источникам, таким как ветровые электростанции, солнечные батареи и др.

Большинство опрошенных жителей отметило существенные положительные изменения в области, связанные с сокращением количества перебоев, а также плановых отключений электричества. За последние 30 лет электрифицированы были и горные населенные пункты. Преобладающая часть оставшихся респондентов не заметила существенных изменений. Ответы про ухудшение ситуации местные объясняют увеличением стоимости электроэнергии в районе. Дополнительные вопросы выявили, что проблемы с электроснабжением в настоящий момент в регионе практически отсутствуют, однако перебои все же случаются несколько раз в месяц. Основными причинами служат погодные условия, в т.ч. высокие скорости ветра, приводящие к обрывам линий электропередач.

Почти все опрошенные относятся положительно к размещению источников возобновляемой электроэнергетики возле своих домов. О существовании или размещении таких источников знают мало. Большинство опрошенных указало на существование экспериментальной ветровой установки в Юсупхане. Солнечные панели в районе встречаются лишь у ограниченного числа частных. Сомнения по поводу размещения связаны с высокой стоимостью установки и самого оборудования, а также, возможным шумовом или каком-либо другом загрязняющем виде их воздействия. На сегодняшний день запасные электрогенераторы у большинства местных жителей в хозяйстве отсутствуют. Существующие используются в основном на дачных участках.

Анкета по природопользованию охватывала и изучение климатического аспекта. Его анализ особенно важен при проведении работ по ландшафтному планированию и прогнозированию дальнейшего развития территорий, поскольку климатический фактор определяет особенности ландшафтов: влияет на влажность и прогрев территорий, качество земель, урожайность сельскохозяйственных культур и др.

При проведении опросов оценивалось субъективное мнение местных жителей об изменениях температурного режима в котловинной и горной частях района за последние 30 лет. Более половины опрошенных отметило ухудшение климатической обстановки, треть не заметила каких-

либо изменений, оставшиеся оценили изменения как положительные. При этом, респондентам задавался вопрос о качественном характере климатических изменений. Абсолютное большинство отметило уменьшение количества выпадения снежных осадков пришедшееся на период после 2008 года, но в котловинных частях. В горных и предгорных, наоборот, наблюдается увеличение слоя годового снежного покрова. Зимний период значительно сократился и стал более теплым, а летний период удлинился, повысив средние летние температуры.

К последствиям изменений климата местные относят уменьшение уровня грунтовых вод в летний период, что сказывается на недостатке воды для орошения земель. В горных районах в зимний период снега стало больше, что благоприятно для развития горнолыжного туризма в районе.

Таким образом, в районе за последние 10 лет наблюдаются следующие изменения климатических условий: смягчение континентальности, резкое уменьшение количества осадков в зимнее время в долине, слабое уменьшение температур в летний период.

В ходе опроса оценивалось и влияние Чарвакского водохранилища и ГЭС на жизнь района. Большинство жителей считает, что это одна из жизнеобеспечивающих артерий района. Именно Чарвакская ГЭС обеспечивает электричеством Бостанлыкский район. Вода, спускаемая с водохранилища, расходуется на полив и орошение сельскохозяйственных культур, используется в питьевых целях. Водохранилище является рекреационным местом отдыха. На его берегах расположена сеть отелей и развлекательных площадок. Особо активно развивается строительство дач на землях вблизи водохранилища. Все эти факторы, несомненно, благотворно влияют на жизнь района, благосостояние жителей и рекреационную привлекательность территорий. К минусам жители относят загрязнение сточных вод и вод водохранилища, в связи с увеличившимся стоком канализационных вод, а также изменение использования ландшафтов: залесенные горные склоны и долины застраиваются дачными участками.

Анализ животноводческой отрасли в Бостанлыкском районе выявил: преобладающими сельскохозяйственными животными в регионе являются коровы и овцы. Разводят также лошадей, коз, домашнюю птицу и других животных. Коров и коз выращивают преимущественно ради молочного и мясного хозяйства, баранов в целях мясного. Интересно отметить, что лошадей разводят чаще не для получения мяса, и даже не для хозяйственных целей, а ради спортивных игр и соревнований. Высокий процент опрошенных жителей отмечал такие причины развития коневодства в регионе, как «кок-бору» – спортивная игра на лошадях, «конкур» – спортивные соревнования, а также разведение лошадей для работы в сфере туризма. Подробнее со статистикой можно ознакомиться на рис. 18-19.

Из опросов по динамике землепользования выяснилось, что за рассматриваемый период наблюдается уменьшение площадей выпаса скота. В долинных частях этот процесс связан с изменениями в использовании земель (переход к выращиванию плодовых и овощных культур) – т.е. наблюдается прямая зависимость, а в горных частях – за счет его более строгого регулирования в районах Чарвак-Чимган. Это имеет под собой несколько причин: препятствие развитию эрозионных процессов и высаживание лесопосадок (преимущественно сосновых), эстетическую – развитие рекреационного комплекса требует от ландшафтов высокой эстетической привлекательности, а также экономическую – развитие плодовых и ореховых садов на склонах более выгодно, чем выпас скота.

Преобладающие виды сельскохозяйственных животных

коровы (43.62%) овцы (26.6%) лошади (15.43%) козы (9.57%)
домашняя птица (2.66%) верблюды (1.6%) ослы (0.53%)

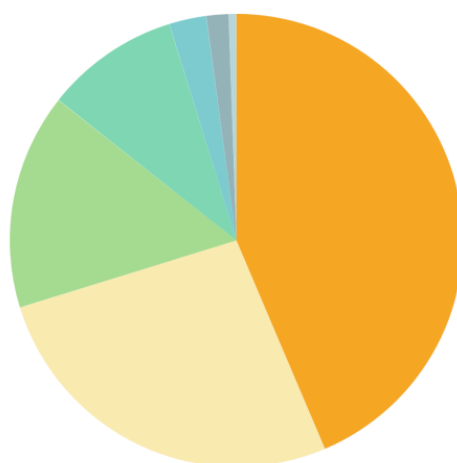


Рис. 18 Преобладающие виды с/х животных

Соотношение типов животноводства

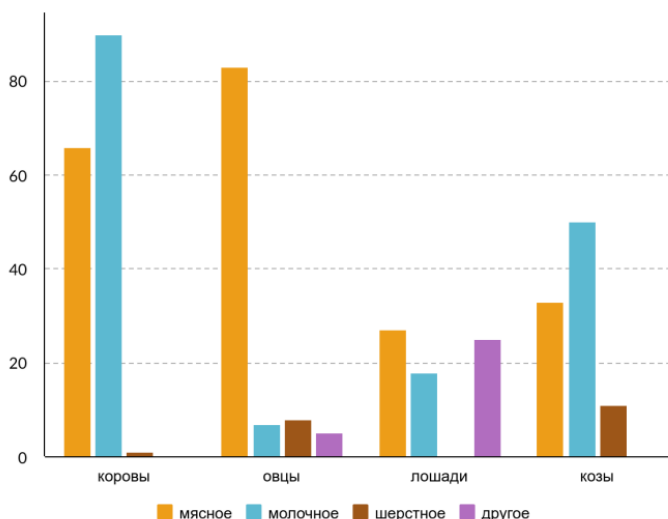


Рис. 19 Типы животноводства в регионе

культура	частота упоминания (%)
яблоня	18,1
картофель	13,6
виноград	8,5
груша	7,3
помидоры	6,0
лук	5,7
Грецкий орех	4,5
орехи	4,5
черешня	4,2
пшеница	3,6
персик	3,3
огурцы	3,0
морковь	2,4
вишня	2,1
миндаль	2,1
слива	2,1
кукуруза	1,8
гранат	1,5
подсолнух	1,2
хурма	0,9
банан	0,6
баклажан	0,6
рис	0,6
киви	0,3
клубника	0,3
ревень	0,3
тутовник	0,3
урюк	0,3

По данным анкеты природопользования проводился анализ динамики культивируемых сельскохозяйственных культур. Респондентам предлагалось перечислить известные им выращиваемые в районе культуры, с указанием территорий выращивания, а также с указанием культур, которые произрастали на этих землях ранее (30 лет назад). Информация о размещении необходима была для составления карты ландшафтного планирования и классификации на территорию исследования, поскольку выделение культур по космическим изображениям представляется достаточно трудоемким процессом.

На основе ответов жителей района был составлен рейтинг частоты упоминания выращиваемых культур. Он показал, что наиболее упоминаемыми плодовыми оказались яблони, виноград, груша, а овощными – картофель, помидор и лук (рис. 20).

Рис. 20 Выращиваемые в районе культуры

Аналогично составлена таблица, содержащая в себе информацию о культурах, местах их распространения и об использовании этой территории ранее. Ее анализ показал: в садах и огородах местных жителей (частных хозяйствах) из древесных насаждений преобладает грецкий орех,

черешня, вишня, слива. Из овощных культур местные жители предпочитают выращивать картофель, помидоры, огурцы, морковь, лук. Эти культуры занимают срединное положение в рейтинге упоминаемости.

Бостанлыкский район относится к основным районам Узбекистана, специализирующимся на производстве плодоовощной продукции. Он обеспечивает картофелем около 50% всего объема, потребляемого в Узбекистане. Выращиваемый лук отправляется на экспорт в Казахстан. В районе функционирует крупное яблоневое хозяйство ООО «Ташагроинвест», продукция которого также отправляется на экспорт. Необходимо отметить, что посадки винограда, фруктов и картофеля, и, в целом, плодовых деревьев, увеличиваются. Луку, помидоров и огурцов – сокращаются, поскольку политика государства направлена на специализацию районов на отдельных видах культур, т.е.

происходит своеобразное разделение на выращиваемые культуры. Для Бостанлыкского района это картофель.

Ранее на территории активно выращивали кукурузу, пшеницу, лук и хлопок. На сегодняшний день специализация района изменилась. Земли занятые хлопковыми плантациями теперь заняты преимущественно виноградниками. Посевы пшеницы сменились посадками плодовых деревьев (груши, сливы, яблони). Овощные культуры лука и помидоров постепенно вытесняются посадками картофеля. Землепользование на горных склонах тоже претерпело изменения. Ранее склоны были заняты территориями пастбищ сельскохозяйственных животных. Сегодня там преобладают посадки ореховых деревьев: миндаль, грецкий орех, фундук – препятствующих активизации эрозионных процессов, а также некоторых плодовых – яблони, персики, вишни. Изменения связаны и с применением новых технологий капельного орошения, позволяющих выращивание на склонах.

Остро стоит вопрос с орошением земель. На существующих фермерских хозяйствах, в том числе, в яблонево́м хозяйстве, применяются современные системы капельного орошения, препятствующие расходованию воды и активизации эрозии. Однако увеличивающиеся объемы потребления воды, при изменениях климатической ситуации приводят к тому, что местным жителям приходится отказываться от огородничества.

Глава 5. Оценки

5.1 Выявление ограничений и конфликтов землепользования

Ландшафтная структура ключевого участка Сайлык (рис. 21) позволяет выделить 3 основных территориальных блока: верхне- и среднечетвертичная надпойменные террасы, занятые селитьбой и сельхозугодьями, в верхней части – древесно-кустарниковыми насаждениями; водоразделы и надпойменная терраса голоценового возраста под сельхозугодьями.

Ключевой участок в окрестностях Газалкента (рис. 23) имеет следующую ландшафтную структуру: вдоль речной сети сформированы низкие поймы, выше которых расположены НПТ (голоценового возраста и верхнечетвертичная). Наиболее возвышенные положения занимают коренные склоны и водораздельные поверхности. Кроме того, на территории расположено крупное оползневое тело. Ключевой участок в окрестностях Чарвака (рис. 24) имеет ландшафтную структуру, сходную с таковой на участке в окрестностях Газалкента, однако здесь отсутствует верхнечетвертичная НПТ и нет оползневых тел.

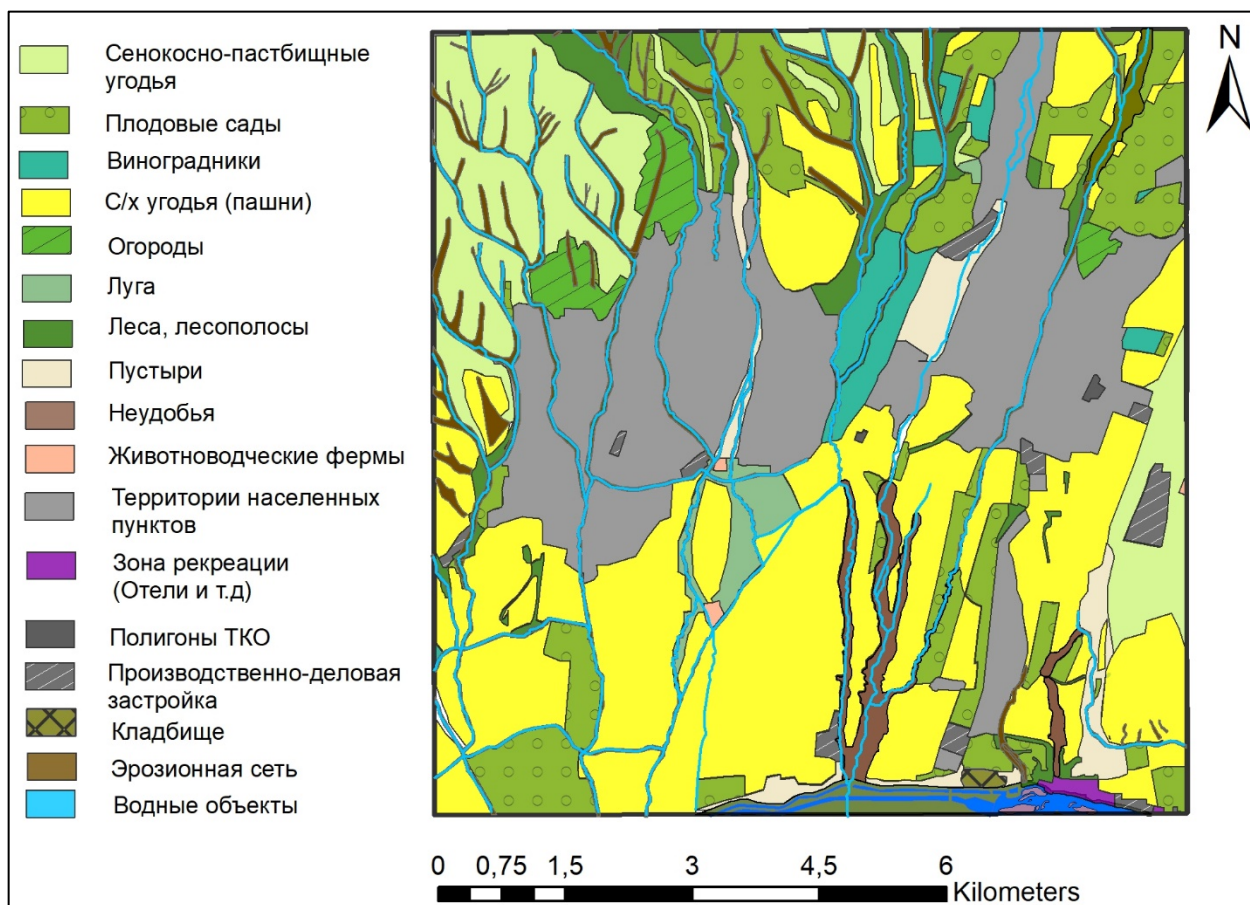


Рис. 21 Землепользование на ключевом участке Сайлык

Верхнечетвертичная надпойменная терраса (НПТ), сложенная лессами, в своей верхней части оказалась наиболее удобной для размещения жилых строений. Незначительная крутизна

склонов, слабоволнистый рельеф, удаленность от реки и, следовательно, защита от паводков позволили выбрать эту территорию для создания населенных пунктов. Частичное ограничение в их размещении вносит разветвленная в лессовых толщах овражно-балочная сеть (ОБС), проходящая по всему участку от подножий гор до р. Чирчик и ее притоков. Однако эта же терраса используется частично под виноградники, что оптимально с точки зрения южной экспозиции и, значит, лучшего прогревания почвы и воздуха. Близость их размещения к населенным пунктам, с одной стороны определяется удобством обслуживания и контроля, а с другой – в целом оптимальными условиями их создания в урочищах с данным набором природных характеристик, которые оказались приемлемы и для селитебной зоны. Кроме виноградников, на данной НПТ находятся сельскохозяйственные земли – пашни, но здесь они представлены в виде небольших участков, поскольку, вероятно, вытесняются другими землепользователями. В долине р. Оркутсай также селитебные земли расположены на надпойменной террасе, поскольку это урочище имеет наибольшую выположенность и пригодность для размещения жилых строений по сравнению с прилегающими землями. Там же расположен единственный на ключевом участке выдел пашни, местоположение которого объясняется теми же причинами. Виноградники на данном ключевом участке размещаются на покатых склонах юго-западной экспозиции – оптимальных с точки зрения теплообеспеченности, и тяготеют к селитебной зоне и долинам малых рек. Это можно объяснить с одной стороны удобством контроля и управления, а с другой – возможностью использовать эту воду для полива. Верхнечетвертичная НПТ в окрестностях Газалкента представлена серией склонов разной степени крутизны. Наиболее пологие из них, пронизанные овражно-балочной сетью, расположены на севере участка и отведены под пашни, сады и частично промышленность. Лимитирующими факторами выступает крутизна рельефа, приводящая к смыву верхних горизонтов почвы и активизации эрозии.

Ключевой участок в долине р. Оркутсай (рис. 22) характеризуется несколько иным набором урочищ: в основном там представлены склоны разной степени крутизны. Наиболее крутые выпуклые и вогнутые участки, как правило, северной экспозиции с густой кустарниково-древесной растительностью, а также оползневые тела, расчлененные овражно-балочной сетью и с редкими кустарниками, не используются в хозяйстве либо приспособлены под забор воды, возможный благодаря чередованию пластов разных горных пород. На крутых верхних участках склонов есть места забора строительных материалов из-за наличия подходящих отложений для данной отрасли. Покатые и крутые нижние части склонов, а также некоторые ложбины- долины малых водотоков с квазинатуральной лугово-степной и кустарниковой растительностью приспособлены под пастбища.

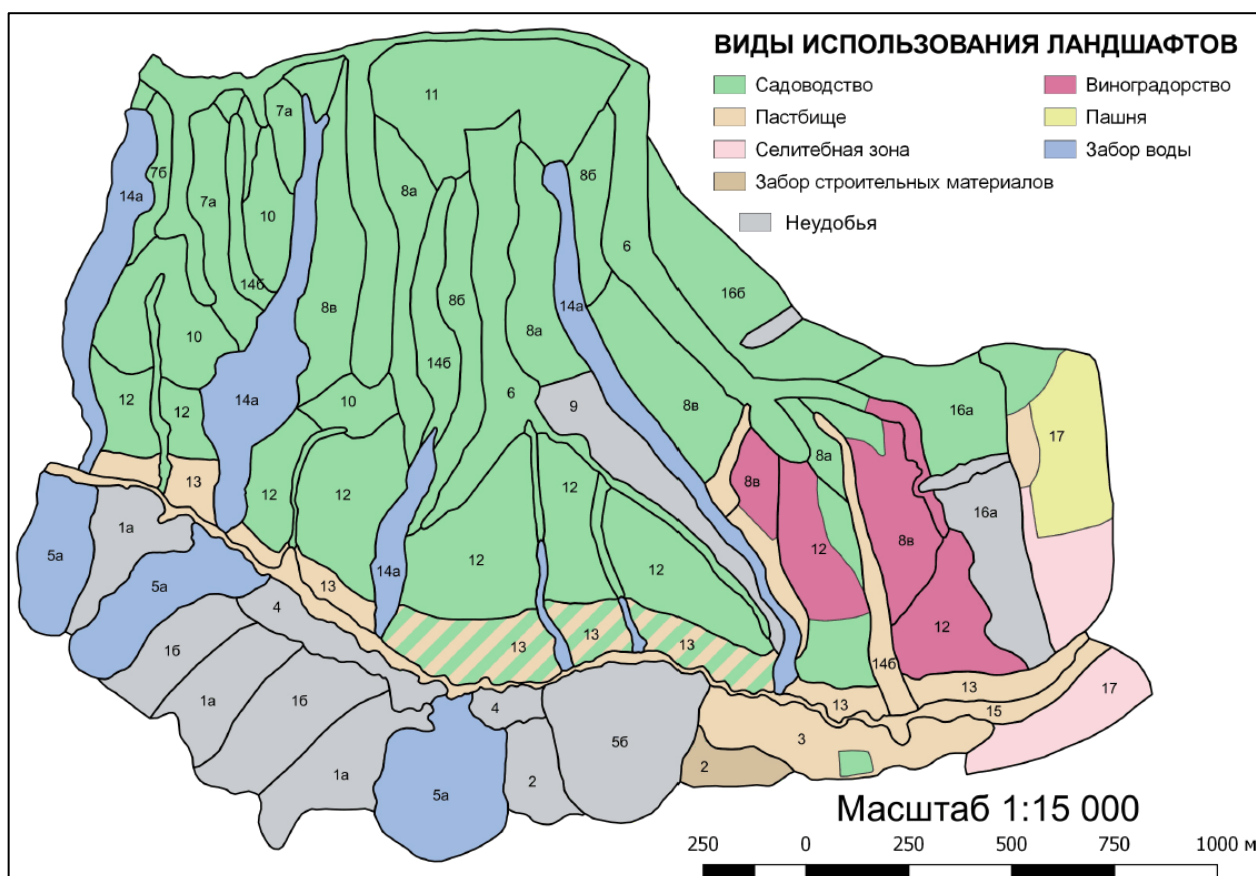


Рис. 22 Землепользование на ключевом участке в долине р. Оркутсай (нижнее течение)

На участке Сайлык водораздельные поверхности и коренные склоны разной крутизны, расчлененные эрозионными формами и сложенные известняками и сланцами, используются под сельское хозяйство, ввиду их ограниченной площади, удаленности от основных коммуникаций и сложного рельефа. Склоны отданы преимущественно под сенокосно-пастбищные угодья, в то время как водоразделы отличаются большим разнообразием землепользования: плоские вершины гряд создают условия для размещения пашен и огородов, а узкие продольные гребни – для сенокосно-пастбищных угодий и древесно-кустарниковых насаждений. Кроме того, расположенные на таком же гипсометрическом уровне склоны верхнечетвертичной НПТ используются преимущественно под сенокосы, пастбища и насаждения плодовых деревьев. Западная, восточная и частично их южная экспозиция способствует хорошему прогреванию почвы и воздуха и вызреванию плодов, а сенокосы и пастбища относятся к щадящим видам сельского хозяйства, защищающими почву от активной эрозии.

Нижняя часть верхнечетвертичной слабонаклоненная НПТ отдана преимущественно под сельское хозяйство. Плодородные почвы на лессах, обилие тепла создают благоприятные условия для пашен, садов, сенокосов и пастбищ. Большую часть занимают пашни, которые получают дополнительные наносы с вышележащих угодий, даже несмотря на небольшой уклон местности.

Их размещение ниже жилой застройки может приводить к загрязнению верхнего горизонта почв и полученного урожая, в то время как с вышерасположенных виноградников и пашен поступают питательные вещества и удобрения. Неподалеку от небольших рек и ручьев размещаются садовые древесно-кустарниковые насаждения, испытывающие особую потребность в дополнительной влаге. Более удаленные от пашен и селитьбы участки отданы под пастбища. Луга занимают положение между разветвленной ОБС, где наблюдается повышенное увлажнение и возможна заготовка зеленого сочного корма скоту. Кроме того, травянистая растительность способствует сдерживанию эрозии и роста оврагов. Селитьба в пределах древней НПТ занимает небольшую площадь и вытесняется землями с/х назначения.

Молодая (голоценовая) слабонаклоненная НПТ в районе Сайлыка ничем принципиально не отличается от древней: практически вся она занята пашнями и садами. Однако здесь появляются объекты рекреационной инфраструктуры ввиду близости к реке и возможности ее использования в том числе для привлечения туристов; также на молодой НПТ размещено кладбище и участок лиственного леса, сохранившийся вокруг растущего оврага и рекреационных объектов. На участках в окрестностях Чарвака и Газалкента НПТ голоценового возраста, сложенная лессами, создает прекрасные условия для размещения селитебной зоны благодаря пологой поверхности и близости к водным объектам, из которых осуществляется водозабор. Там же расположена промышленная зона, для которой также важна близость к воде как одному из ресурсов, необходимых при производстве. Однако размещение промышленных объектов непосредственно у р. Чирчик, выше по течению относительно жилой зоны, может приводить к загрязнению вод и невозможности их использования в бытовых нуждах в городской зоне ниже по течению. Частично территория занята пашней и садами, возникновению которой способствовали практически плоская поверхность НПТ, близость к потребителю и удобство контроля и ухода за землей.

Плоская поверхность поймы р. Чирчик отведена под производственную застройку и там же проложена трасса. Различные производства часто требуют достаточное количество воды на разных этапах, поэтому размещение непосредственно у реки сокращает расходы на ее транспортировку и создание искусственных резервуаров. На данном участке поймы нет других землепользователей, и, соответственно, не возникает конфликтов, связанных с эксплуатацией земель. Узкая пойма р. Оркутсай не позволяет размещать производства, поэтому там размещаются пастбища, на которых созревают сочные корма для скота. Низкие поймы в районе как Газалкента, так и Чарвака приспособлены под рекреационное использование, поскольку размещение здесь капитальных строений связано с высокими рисками, обусловленными сезонным затоплением. Для сельхозугодий низкие поймы также не совсем удобны из-за долгого стояния воды и

потенциального загрязнения с вышележащих участков. В то же время территория частично приспособлена под отдых у воды и прогулки в прибрежных древесных насаждениях.

Практически вся территория долины р. Оркутсай используется под создание и поддержание садов: это практически плоские, пологие и покатые искусственно террасированные участки склонов восточной, западной, юго-западной экспозиции, удаленные от населенных пунктов. Из-за сложности рельефа размещение другого вида землепользования осложнено, в то время как для древесных садовых насаждений это не представляет ограничений и в некоторой степени может способствовать сдерживанию эрозии.

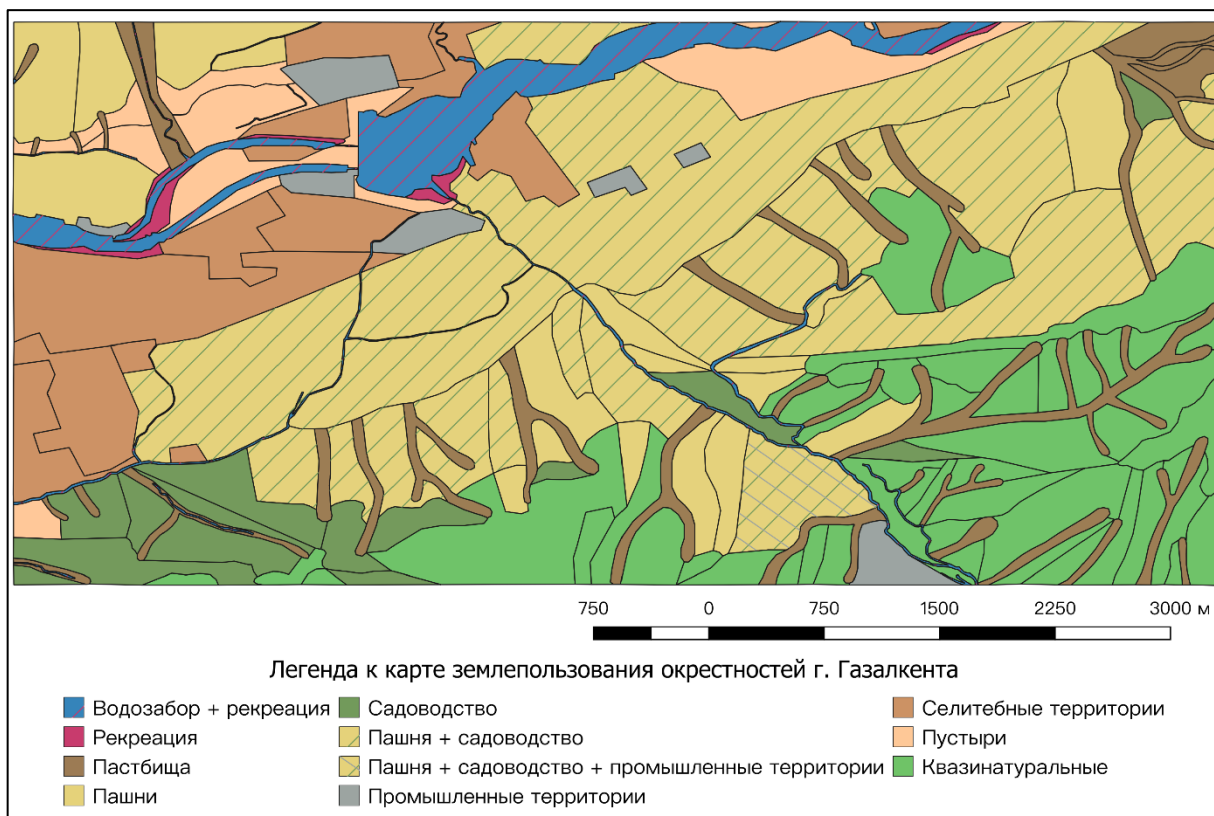


Рис. 23 Землепользование на ключевом участке в окрестностях Газалкента

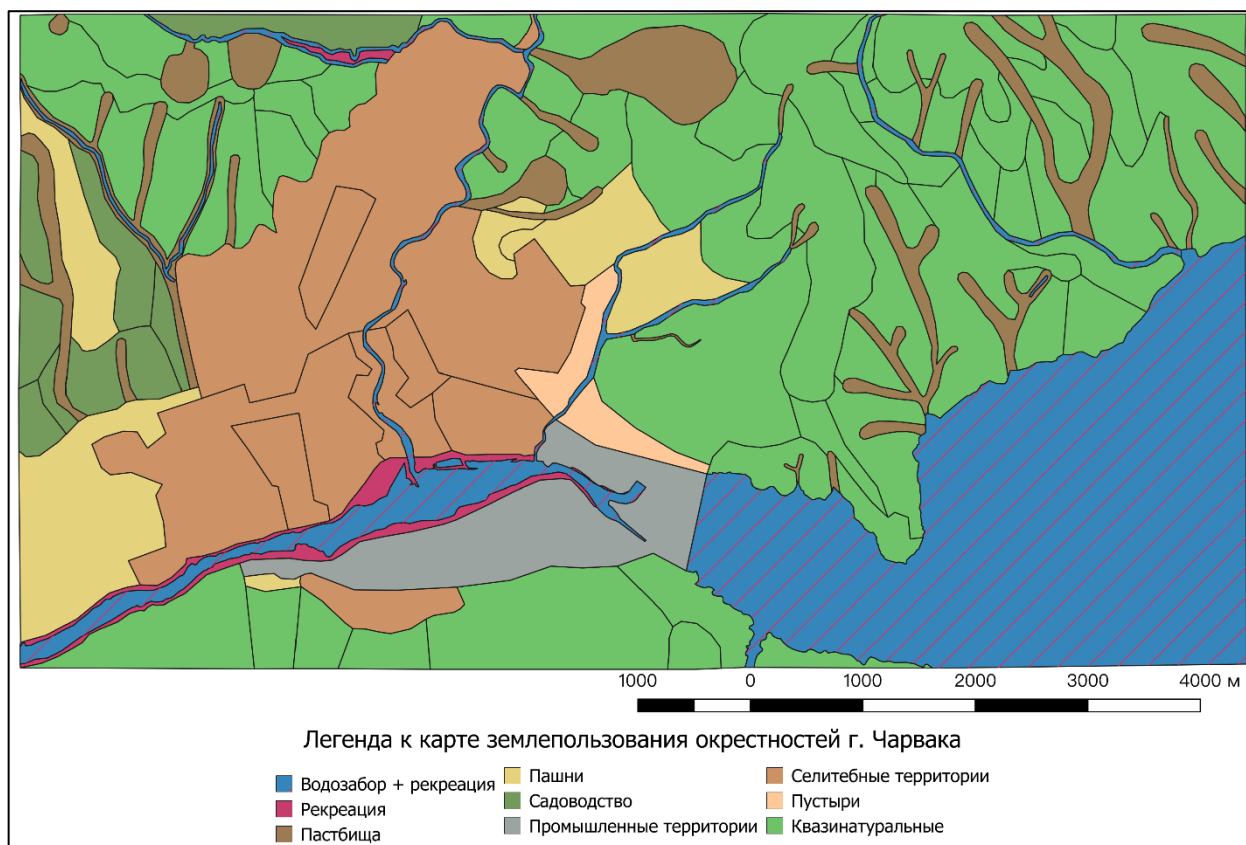


Рис. 24 Землепользование на ключевом участке в окрестностях г. Чарвака

Крупные эрозионные формы вблизи Газалкента и Чарвака приспособлены под пастбища ввиду того, что делювиальные отложения обладают дополнительными запасами питательных веществ, что способствует росту ценных для животных трав, а умеренный контролируемый выпас не приводит к сильной деградации земель.

Коренные крутые склоны, оползневое тело и водораздельные поверхности, сложенные известняками и сланцами, расположенные в окрестностях Газалкента, практически не используются в хозяйстве и представлены квазинатуральными ландшафтами. Сложный рельеф и труднодоступность препятствуют освоению этих участков, однако в близко расположенных к городу и крупным рекам склонах созданы сады, произрастающие на довольно плодородных коричневых почвах. Однако картина несколько меняется в структуре землепользования в окрестностях Чарвака: нехватка площадей с пологим характером поверхности создала предпосылки для размещения селитьбы и пашен на коренных склонах средней крутизны. Также коренные склоны южной экспозиции, расположенные неподалеку от застроенной территории, используются под садоводство из-за благоприятных микроклиматических особенностей. Тем не менее, максимальные площади с коренными склонами не используются в хозяйстве и представлены квазинатуральными ландшафтами.

Таким образом, анализ ландшафтной структуры и видов землепользования показал, что наиболее выровненные участки НПТ в большей степени предпочтительны для размещения селитьбы, пашен и промышленной зоны (при близости к водным ресурсам); коренные покатые склоны и склоны средней крутизны подходят для садоводства и виноградарства; сенокосы и пастбища тоже размещены на склонах, в том числе и крутых, а также в крупных эрозионных формах и долинах малых рек. Рекреационные зоны в основном приурочены к поймам, а наиболее удаленные от поселений территории, как правило, труднодоступные, со сложным рельефом, вовсе не используются в хозяйственной деятельности.

5.2 Опасные экзогенные процессы в Бостанлыкском районе

Бостанлыкский район характеризуется повышенной активностью экзогенных процессов, наиболее распространенными из которых являются оползни. Это обусловлено несколькими факторами, и в первую очередь высокой сейсмической активностью территории. С 1955 года в Узбекистане произошло 81 землетрясение магнитудой более пяти, из них 11 – магнитудой свыше 6. Большая часть землетрясений происходят в Памиро-Гиндукушской зоне. В данной активной зоне происходят глубинные землетрясения, гипоцентр которых может располагаться вплоть до глубины 320 километров, но большая часть землетрясений формируется на глубине около 270 км. По различным оценкам большая часть оползней вызывается землетрясениями магнитудой свыше 4. Оползни являются второй после землетрясений природной опасностью с точки зрения количества жертв и ущерба [Juliev et al., 2017].

Оползни преимущественно развиваются на холмисто-увалистых предгорьях, сложенных лессами со степной или редколесной арчевой растительностью, либо с садово-плантационными плодовыми посадками. Это обусловлено в первую очередь геологическим строением территории. Чаше всего оползневые процессы наблюдаются там, где лессы подстилаются неогеновыми глинами (или уплотненными лессовыми карбонатно-глинистыми горизонтами) (рис. 25). На исследуемой территории оползни нередко формируются вторично, в древних оползневых цирках. Причиной образования вторичных оползней являются изменения основания эрозии и глубины поверхности скольжения при дополнительном сейсмическом или техногенном воздействии [Juliev et al., 2017].

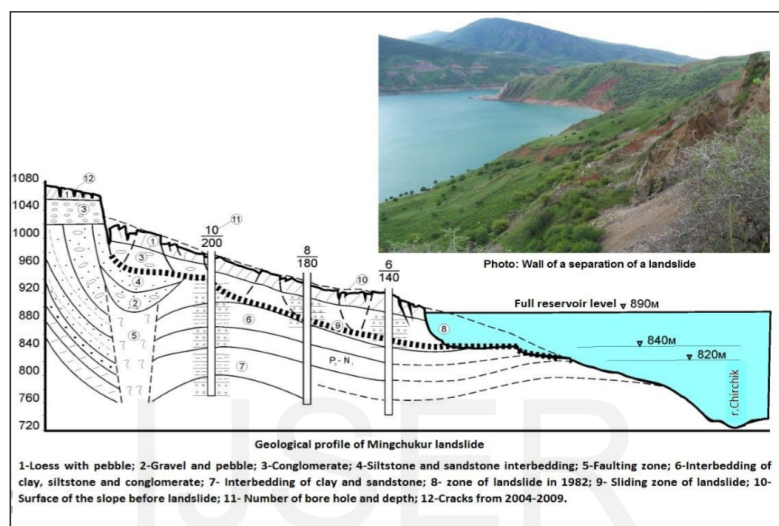


Рис. 26 Продольный профиль Мингчукурского оползня [Juliev et al., 2017]

В период полевых работ наиболее подробно были изучены оползни в долине реки Оркутсай (Аркутсай). Территория относится к холмисто-увалистым предгорьям, сильно расчлененным оврагами и балками, сложенным галечниками и конгломератами, перекрытыми лессами, с садами и пашнями, с населенными пунктами, с участками лиственных (с преобладанием плодовых) лесов на коричневых почвах.

Крупные оползневые цирки (рис. 27) и оползневые тела расположены в правом борту долины р. Оркутсай на склоне северной экспозиции. Данные оползни активизировались в весенний период во время интенсивных осадков в 1952 году. Судя по разрезу, заложенному в Оркутсайской долине, четвертичная толща представлена лессами мощностью до 70 метров, которые подстилаются неогеновыми песчано-гравийно-супесчаными осадочными породами. Представленные неогеновые отложения не могут в связи с легким составом являться водоупорным горизонтом. В толще эоплейстоценовых отложений наблюдается ряд плотных карбонатно-глинистых горизонтов, расположенных в интервале глубин 56-66,5 м, которые могут стать при глубоком промачивании толщи лессов локальным водоупором. С большой вероятностью вследствие интенсивных осадков данные горизонты стали поверхностью скольжения для мощных вышележащих толщ лессов. Действительно относительная высота бровки цирка достигает 60-70 м над его днищем (что сопоставимо с глубиной расположения плотных карбонатно-глинистых горизонтов). Само днище осложнено развитой эрозионной сетью, при этом стенки срыва почти отвесны и на них есть следы эрозионной деятельности.



Рис. 27 Оползневой цирк в правом борту долины р. Оркутсай

Учитывая сильную развитость эрозии в днище цирка, данные линейные эрозионные понижения вряд ли могли быть сформированы осадками, собранными поверхностью оползневого цирка. В связи с этим можно сделать вывод, что часть приходящей влаги поступает из выклинивающихся в тыловом шве оползневого цирка родников. Об активности родников даже в зимнее время говорит факт наличия воды, просачивающейся из толщи склона и стоящей в водоотводных каналах вдоль тропы (рис. 28). Само оползневое тело отсутствует, вероятно, потому что сход оползня перегородил русло реки, после чего тело оползня было размыто и материал унесен со стоком. Как было выяснено, наблюдаемые оползневые цирки с момента своего формирования активно моделировались склоновыми процессами (осыпные, блокового смещения – блоки отседания, линейная эрозия и др.), которые происходили непосредственно в лессовых толщах выше водоупора. Данные процессы значительно расширили и углубили цирки в водораздельную поверхность. Дополнительным фактором формирования и расширения оползневых цирков служила также река Оркутсай, которая при меандрировании подрезала склон, в котором расположены цирки, особенно активно во время паводков и половодий в весенний период.

Кроме описанных оползневых цирков был обнаружен оползень, значительно осложненный эрозионными формами рельефа и более мелкими оползневыми телами, который не формирует оползневого цирка, а вытянут вдоль склона (рис. 29). В средней части этого оползня проходит тропа, которая подрезает склон и активизирует смещение материала в верхней части оползня, тем самым увеличивая нестабильность склона. В тыловом шве антропогенной террасы, по которой проложена тропа, есть выход грунтовых вод, которые отводятся каналом, подобным тому, что описан выше. Выход грунтовых вод свидетельствует о том, что под телом оползня расположен водоупор, который является поверхностью скольжения для оползня. В верхней части оползня

наблюдается отвесная стенка срыва. О процессах происходящих на ней судить сложно, потому что в период наблюдения она была покрыта снегом.

Интересна асимметрия в пространственном распределении описанных выше оползней. Их положение на склонах северной экспозиции и активное протекание оползневых процессов в первую очередь связано с большей увлажненностью склонов вследствие меньшей инсоляции. На данных склонах снег менее активно тает во время частых зимних оттепелей, и формируется относительно устойчивый снежный покров. В весенний период происходит дружное таяние снега и большее насыщение подземных горизонтов подземных вод. Этому также способствуют сохранившиеся условно коренные боярышничково-кленовые низкорослые леса, которые улучшают инфильтрацию талой и дождевой влаги в нижние горизонты почв. В отличие от активно используемых в сельском хозяйстве склонов южной экспозиции на склонах северной экспозиции практически не проводятся противооползневые мероприятия, в первую очередь террасирование склонов.

К сожалению, сход оползней в жилой зоне и на автомобильные дороги нередко приводит к человеческим жертвам. Весной 2017 года возле МГС Богистон к востоку от Чарвакского водохранилища в результате схода оползня на «Обходную автодорогу» погиб человек, также есть один пострадавший [[https://podrobno.uz/...](https://podrobno.uz/)].

Учитывая возможную опасность для жизни людей и сохранности имущества и построек, многочисленные меры по предотвращению схода оползней, такие как подпорные стенки вдоль опасных оползневых склонов или каналы отвода грунтовых вод из-под оползневых тел для их обезвоживания, участниками экспедиции отмечено не было, кроме одиночных в наиболее опасных местах (рис. 30).



Рис. 28 Водоотводящие каналы, заполненные просачивающимися грунтовыми водами



Рис. 29 Сложное оползневое тело в правом борту долины р. Оркутсай, осложненное эрозионными процессами



Рис. 30 Противооползневая подпорная стенка в западной части ПГТ Чарвак

2) Лавины

В исследуемом районе также существует опасность схода лавин. В основном это характерно для северо-восточных, восточных и юго-восточных территорий, где расположены наиболее высокие горные хребты. Лавины в первую очередь типичны для высокогорных ландшафтов, которые представлены гребнями и крутыми склонами хребтов, сильно расчлененными, с палеогляциальными формами рельефа, со скальными выходами, осыпями, сложенных гранитами, гранитоидами и андезитами, с субальпийскими разреженными лугами, альпийскими лужайками на грубоскелетных примитивных и светло-бурых горно-луговых и лугово-степных почвах. Наиболее крупные лавины способны спускаться в лугово-степной пояс, однако для их образования непосредственно в нем не хватает мощности снежного покрова и благоприятных морфологических характеристик склонов.

В горных курортах «Чимган» и «Амирсой» существуют лавинные службы, однако, насколько нам известно, они занимаются лишь замерами снега, определением степени его метаморфизации, исходя из чего, определяется подвижность пласта и вероятность схода лавины. Но при этом у этих служб отсутствуют какие-либо средства для контролируемого спуска лавин с лавиноопасных склонов, поэтому лавиноопасные склоны закрываются до естественной разгрузки. Кроме Чимганского хребта лавинная опасность отмечается на Пскемском хребте. При посещении Урунгатской долины нами было обнаружено несколько лавинных конусов со следами схода небольших лавин (рис. 31).



Рис. 31 Следы схода лавины на правом борту Урунгатской долины

3) Эрозионные и дефляционные процессы

Большая часть низкогорных территорий покрыта чехлом лессовых отложений, мощность которых достигает до 50-70 м. Лессовые отложения имеют очень низкую устойчивость к эрозионным процессам, делювиальному и плоскостному смыву. По этой причине для описываемой территории свойственна высокая эрозионная расчлененность, речные долины глубоко врезаются, а их притоки глубоко вдаются в междуречные пространства. Особенно подвержены эрозионным процессам незадернованные участки, которые распространены вокруг населенных пунктов, которые расположены на террасированных склонах; в местах распространения осыпных и оползневых склонов; на распаханых землях. На склонах южной экспозиции эрозионные процессы протекают менее активно, чем на склонах северной экспозиции. Это обусловлено несколькими факторами. Во-первых, данные склоны быстрее освобождаются от снежного покрова, который часто стает сразу после выпадения снега, в связи с большим

приходом солнечной радиации. Во-вторых, склоны южной экспозиции издавна использовались в сельском хозяйстве, поэтому их террасировали для защиты от склоновых процессов. На склонах северной экспозиции снег часто сохраняется в течение всей зимы, а весной активно тая способствует интенсификации эрозионных процессов. Также здесь активно протекают и другие склоновые процессы, например, оползни, в цирках которых часто развиты эрозионные процессы. Эрозия очень неблагоприятно влияет на хозяйственную ценность ландшафтов. В случае неконтролируемого протекания эрозионных процессов многие используемые в сельском хозяйстве ландшафты будут выведены из пользования, а территория деградирует до так называемых бэдлэндов, которые надолго потеряют возможность их сельскохозяйственного использования.

Также данные территории подвержены дефляции. Активное развеивание частиц верхних горизонтов почв наблюдается в первую очередь в летний сезон. Этому способствуют перевыпас скота, который нарушает целостность грунтов копытами, а также приводит к пастбищной дигрессии; и иссушение верхних горизонтов почв в связи с высокими показателями испаряемости и низким количеством осадков. Дефляция может привести к деградации гумусового горизонта плодородных почв на лессовидных суглинках.

5.3 Оценка рекреационной привлекательности

Всего в рамках экспедиции 72 местных жителя были опрошены по теме рекреационных предпочтений. Абсолютное большинство опрошенных (67 человек) проживают в Бостанлыкском районе и лишь 5 респондентов проживают в Ташкентском районе. Мужчины составили 62,5%, а женщины – 37,5% опрошенных. Более половины (60%) респондентов находились в возрасте 30-50 лет, 21% находился в возрасте от 20 до 30 лет, 18% относились к возрасту 50-70 лет и 1% респондентов был либо старше 70 лет, либо отказался озвучить свой возраст. По национальному составу преобладали узбеки – 62,5%, а также таджики (15%) и киргизы (13,9%), русские и казахи оказались в меньшинстве. Большинство (74%) опрошенных заняты в сфере услуг или гостиничном деле и туризме, 14,5% заняты в промышленном либо сельскохозяйственном производстве, а 11,5% заняты в сфере образовании и науки или в сфере здравоохранения. Примерно равные части респондентов имеют среднее (34,2%), среднее профессиональное (30%) или высшее образование (27,1). Свой уровень доходов местные жители оценивают как низкий или средний, т.е. денег хватает на продукты питания и одежду, а покупка бытовой техники вызывает сложности.

Респондентам предлагалось оценить конкурентные преимущества туризма на курортах Бостанлыкского района. Для оценки учитывались следующие параметры:

- Стоимость посещения
- Качество предоставления услуг

- Особая культурная или историческая ценность местности
- Месторасположение объектов
- Особые природные или эстетические характеристики
- Транспортные расходы
- Транспортная доступность
- Инфраструктура
- Отсутствие альтернатив и гастрономия
- Гастрономия

Для выявления наиболее предпочтительных видов отдыха среди местных жителей и выявления наиболее популярных мест для отдыха в регионе были заданы следующие вопросы:

- Как вы предпочитаете отдыхать в свободное время?
- Посещаете ли вы городские мероприятия в выходные и на праздники?
- Увлекаетесь ли вы зимними видами спорта? (При утвердительном ответе задавался дополнительный вопрос – хватает ли вам инфраструктуры для этого в регионе?)
- Посещаете ли вы горнолыжные курорты в других странах? (При утвердительном ответе задавался дополнительный вопрос – чем они вас привлекают?)
- Назовите наиболее популярные места для отдыха в вашем регионе?

Для оценки развития туризма и его влияния на экономику и экологию региона были заданы следующие вопросы:

- Замечаете ли вы влияние местного городского управления на развитие туризма в регионе?
- Существует ли угроза местным курортам со стороны современной застройки? (Если ответ был утвердительным, задавался дополнительный вопрос- где именно?)
- Какие, по вашему мнению, существуют перспективные виды туризма для Бостанлыкского района? (Респондентом предлагалось выбрать один или несколько вариантов из предложенных видов туризма или озвучить свой вариант)
- Назовите главные достопримечательности региона?
- Видите ли необходимость в привлечении большего числа туристов?
- Замечаете ли ухудшение экологии с увеличением туристов в регионе?
- Как туризм влияет на экономическую ситуацию в регионе?
- Как туризм влияет на благосостояние местных жителей?

Также был задан открытый вопрос – «Есть ли у вас предложения по улучшению качества туристических услуг в регионе?».

Анализ наиболее предпочтительных видов отдыха и наиболее популярных мест для отдыха среди местного населения (рис. 32):

- 1) Большинство (68%) местных жителей предпочитают проводить свободное время дома в кругу семьи и выезжать на отдых на природу (44,4%). 7% респондентов в свободное время посещают спортивные мероприятия и лишь один из опрошенных местных жителей посещает городские мероприятия в свободное время.
- 2) Большинство местных жителей (59,7%) посещают городские мероприятия в выходные и на праздники.
- 3) Треть респондентов (24 человека) увлекаются зимними видами спорта. Из них большинству (70%) хватает инфраструктуры для данной активности в регионе.
- 4) Пятеро из опрошенных местных жителей посещали горнолыжные курорты в других странах, но лишь один респондент сказал, что там его привлекают расположение и качество сервиса.
- 5) Большинство опрошенных местных жителей назвало наиболее популярным местом для отдыха горнолыжные курорты Чимган, Амирсой и Бельдерсай, количество упоминаний которых составило соответственно 44, 29 и 12 среди 69 респондентов, ответивших на данный вопрос. Также популярным местом для отдыха среди местных жителей является Чарвакское водохранилище, которое упомянули 29 раз.

Среди респондентов 15 человек выделили санатории и гостиницы как наиболее популярные места для отдыха. Лидером в этой категории можно считать гостиницу “Пирамиды”, которую упомянули 10 респондентов.

11 респондентов ответили, что наиболее популярным местом для отдыха для них являются природные объекты Бостанлыкского района, среди которых были упомянуты река Угам, Нефритовые озёра и горы, а также местности вблизи населённых пунктов Нанай, Сиджак и Бурчмулла.

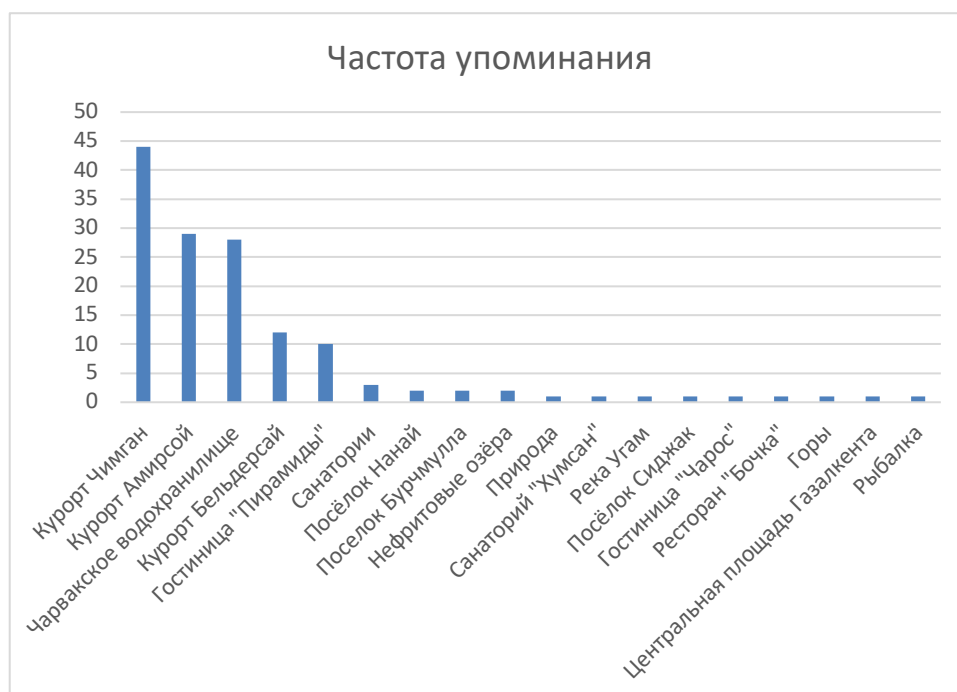


Рис. 32 Частота упоминания рекреационных мест

Анализ выявления конкурентных преимуществ существующих курортов:

- 1) Большинство (59,7%) респондентов считают, что стоимость посещения местных курортов является их конкурентным преимуществом.
- 2) Большинство (77,6%) респондентов считают, что качество предоставления услуг на местных курортах является их конкурентным преимуществом.
- 3) Примерно равные части респондентов озвучили мнения, как то, что особая культурная или историческая ценность является конкурентным преимуществом курортов Бостанлыкского района (56,1%), так и то, что не является (43,9%).
- 4) Абсолютное большинство (87,5%) респондентов считают, что месторасположение местных курортов является их конкурентным преимуществом.
- 5) Абсолютное большинство (90,3%) респондентов считают, что конкурентным преимуществом местных курортов являются особые природные или эстетические характеристики.
- 6) Абсолютное большинство (80%) респондентов считают, что сумма транспортных расходов на дорогу к местным курортам является конкурентным преимуществом.
- 7) Подавляющее большинство (79,1%) респондентов считают, что транспортная доступность существующих курортов является их конкурентным преимуществом.

- 8) Подавляющее большинство (77,7%) респондентов считают инфраструктура существующих курортов Бостанлыкского района является их конкурентным преимуществом.
- 9) Большинство (56,6%) респондентов считают, что отсутствие альтернатив в выборе курортов в Ташкентской области не является конкурентным преимуществом для курортов Бостанлыкского района, то есть туристы ездят отдыхать в Бостанлыкский район исключительно из-за особенностей самого района.
- 10) Подавляющее большинство (75,9%) респондентов считают, что гастрономия является конкурентным преимуществом курортов Бостанлыкского района.

Анализ оценки развития туризма в регионе (рис. 33) и его влияния на экономику и экологию региона:

- 1) Большинство (71,4%) респондентов замечают влияние местного городского управления на развитие туризма в регионе.
- 2) Большинство (73,5%) местных жителей считают, что угрозы местным курортам со стороны современной застройки нет. Из респондентов, выразивших иную точку зрения, лишь один дополнительно добавил, что такая угроза имеется в населённом пункте Акташ.
- 3) Большинство (43 из 72 респондентов) считают спортивный туризм наиболее перспективным видом туризма для Бостанлыкского района. Равные части (30 из 72 респондентов) считают перспективными видами туризма в Бостанлыкском районе экологический и лечебно-оздоровительный туризм.



Рис. 33 Перспективные виды туризма в регионе

- 4) Главными достопримечательностями региона (рис. 34) респондентами были названы: Чарвакское водохранилище (23 упоминания), горнолыжные курорты Чимган и Амирсай (по 14 упоминаний), горы (9 упоминаний), горнолыжный курорт Бельдерсай (6 упоминаний), гостиница «Пирамиды» (5 упоминаний), посёлок Бурчмулла (4 упоминания), Нефритовые озёра (4 упоминания), водопады (3 упоминания), мавзоль Нанаев (2 упоминания), река Угам (2 упоминания) и канатные дороги на горнолыжных курортах (2 упоминания). Наименее популярные варианты ответа (по одному упоминанию) включали в себя: ресторан «Чинарс», посёлок Испай, родники, охоту, природу, посёлок Богустан, посёлок Сиджак, памятник в Газалкенте, пляж в посёлке Чарвак, реку Чирчик и погоду.



Рис. 34 Частота упоминания достопримечательностей региона

- 5) Абсолютное большинство (95,8%) опрошенных местных жителей видят необходимость в привлечении большего числа туристов.
- 6) Подавляющее большинство (72,9%) респондентов не замечают ухудшение экологии с увеличением числа туристов в регионе.
- 7) Абсолютное большинство (92,6%) опрошенных местных жителей считают, что туризм положительно влияет на экономическую ситуацию в регионе.
- 8) Абсолютное большинство (90%) респондентов считают, что туризм положительно влияет на благосостояние местных жителей.

Анализ предложений местных жителей по улучшению качества туристических услуг в регионе:

- 1) Абсолютное большинство (58 из 61 ответивших на открытый вопрос) местных жителей, что развитие инфраструктуры Бостанлыкского района – залог успеха улучшения качества туристических услуг в регионе.
 - Так 18 местных жителей предлагают улучшать транспортную доступность, путём строительства новых и реконструкции существующих автомобильных дорог, развитием автобусного сообщения, оптимизацией логистики доставки туристов к курортам, созданием велодорожек и пешеходных прогулочных дорог.
 - 11 местных жителей предлагают строить новые гостиницы в регионе, в том числе элитные.
 - 7 местных жителей считают, что нужно развивать индустрию развлечений в регионе. Были озвучены предложения построить ночной клуб, аквапарк и развлекательный центр для детей. Также были предложения развивать прогулки на лошадях, прокат лыж.
 - 7 местных жителей предложили построить новые санатории, дома отдыха и зоны отдыха.
 - 5 местных жителей считают, что нужно строить новые рестораны и кафе.
 - 4 местных жителей предложили соорудить новые канатные дороги в Бостанлыкском районе.
 - 3 местных жителя считают, что в регионе нужно развивать инфраструктуру для детского отдыха – построить дом отдыха и парк для детей.
 - Один местный житель предложил построить новый парк.
 - Один местный житель предложил развить курортную зону в долине реки Чирчик.
 - Один местный житель предложил построить туристическую базу.
- 2) 8 местных жителей из 61, ответивших на открытый вопрос, считают, что для улучшения качества туристических услуг в регионе необходима реклама для привлечения большего числа туристов.
- 3) 4 местных жителя из 61, ответивших на открытый вопрос, считают, что для улучшения качества туристических услуг в регионе необходим ремонт и реконструкция существующих курортов. В частности, были озвучены следующие предложения:
 - Благоустройство Газалкента
 - Реконструкция канатных дорог
 - Повсеместно поставить урны

4) 4 местных жителя из 61, ответивших на открытый вопрос, считают, что для улучшения качества туристических услуг в регионе необходимо:

- Больше организованных туров и экскурсий на местах
- Улучшение условий пребывания туристов в регионе
- Инвестиции в сферу туризма
- Повышать уровень культуры и сервиса среди местных жителей

5) 3 местных жителя из 61, ответивших на открытый вопрос, считают, что для улучшения качества туристических услуг необходимо внимательнее следить за экологией в регионе. Так были озвучены предложения:

- Провести реконструкцию канализационной сети
- Построить очистные сооружения в основных курортных зонах
- Ввести штрафы для мусорящих туристов

5.4 Оценка территории Бостанлыкского района по потенциалу развития ветроэнергетики

После смены власти в республике экономическая политика государства претерпела некоторые изменения. В частности, было обращено серьезное внимание на обладающий высоким потенциалом рынок возобновляемых источников энергии. Так, в мае 2019 года был принят Закон об использовании ВИЭ с демонстрацией достаточно заинтересованной позиции узбекских властей. Сегодня это подтверждается новостями и отчетами официального сайта Электроэнергетического Совета стран СНГ за 2020 год: к 2030-му государство планирует довести долю ВИЭ в общей структуре выработки электроэнергии до 25% (сейчас 10%), построить солнечные фермы на 5000 МВт и ветряные – на 3000 МВт суммарной установленной мощности. Итак, страна пытается развиваться в ногу со временем. Этот факт и необходимость обеспечения энергетической независимости и безопасности вкупе с богатством ресурсного потенциала обеспечивает высокий интерес к теме развития возобновляемых источников энергии в республике.

В ходе экспедиции кафедры физической географии и ландшафтоведения географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова мы побывали в Бостанлыкском районе Ташкентской области – регионе, который активно наращивает обороты в туристической сфере, ровно как и энергопотребление. Также район известен наличием отдаленных горных поселений, сталкивающихся с дефицитом электроэнергии. Все это заставляет обратить внимание на возможности нетрадиционной энергетики, которая может обеспечивать локальные энергосистемы. Стоит заметить, что в ходе соцопросов местные жители упоминали располагающуюся в поселке Юбилейный экспериментальную ветроэнергоустановку. Возведенная государственно-

акционерной компанией «Узбекэнерго» в партнерстве с южнокорейской Doojin Co., Ltd с установленной мощностью 0,75 МВт она работает на участке со среднегодовой скоростью ветра 4,3 м/с [Жамолов и др., 2019]. В узбекских СМИ ВЭУ позиционируется как важный шаг на пути к развитию ветроэнергетики в стране.

Все перечисленные выше факторы можно считать причиной, по которой одной из задач экспедиции стала комплексная оценка территории Бостанлыкского района по потенциалу развития ветроэнергетики.

Остановимся на вопросе выбора и анализа параметров.

1) Метеорологические показатели являются определяющими, так как влияют непосредственно на эффективность работы ВЭУ, и именно от этих цифр зависит, будет ли выбранная территория обладать необходимым ветроэнергopotенциалом для развития отрасли или нет. К учитываемым параметрам относятся сам ветроэнергopotенциал (мощность ветропотока) и среднегодовые скорости ветра. Сразу стоит отметить, что учет направления ветра не будет играть никакой роли, так как современные ВЭУ обладают подвижным ротором, способным менять свое расположение и, следовательно, направление работы лопастей в зависимости от актуального направления ветра. В ходе работы были использованы расчеты для высоты 50 метров от уровня земной поверхности.

Ветроэнергopotенциал – это количество энергии, приходящейся на 1 квадратный метр в течение года, суммарная энергия движения воздушных масс. Рассчитанный уже с учетом орографических условий, этот показатель определяет принципиальную пригодность изучаемой территории для установки ВЭУ. Ранжирование проводилось с опорой на классификацию ветропотенциала территорий от Российской Ассоциации Ветроиндустрии.

Среднегодовая скорость ветра – также важнейший показатель. Ранее минимальной рентабельной скоростью считались 4 м/с, однако современные турбины могут начать работать уже при 2 м/с. Самой рентабельной признается скорость 8-12 м/с. При этом максимально допустимо 25 м/с - при достижении этой отметки ВЭУ останавливается для предотвращения поломок. К тому же, дальнейшая выработка считается неэффективной.

В результате изучения данных Глобального атласа ветров было выявлено, что в Бостанлыкском районе преобладают скорости от 2 до 8 метров в секунду, наиболее благоприятной оказывается территория в долине реки Чирчик. Также не замечено среднегодовых скоростей выше 16 м/с. При этом данные об удельной мощности ветропотока говорят о том, что самый густонаселенный участок с административным центром и более мелкими населенными пунктами

находится в неблагоприятной зоне (до 100 Вт/м²). Максимальные цифры (более 500 Вт/м²) достигаются в нижнем течении реки Пскем, особенно богата ресурсами местность на левом борту водотока. Не сказать, что Бостанлыкский район обладает феноменальным ветроэнергопотенциалом, однако показатели находятся на крепком среднем уровне, что может удовлетворить потребности административной территории.

2) Следующая группа параметров – социально-экономические: удаленность линий электропередач, автомобильных и железных дорог, железнодорожных станций, туристических объектов и населенных пунктов, т.е. потребителей и инфраструктуры.

Присутствие поблизости населенных пунктов стимулирует возведение ВЭС, так как речь идет об удаленности от конечного потребителя услуг.

Линии электропередач важны для передачи энергии конечному потребителю или на аккумулирующие батареи. Поэтому их отсутствие или наличие неподалеку от планируемого ветропарка играет значительную роль, влияя на стоимость электроэнергии для потребителя.

Степень пригодности территории для сооружения ВЭС зависит также от удаленности автомобильных, железных дорог и станций, так как они необходимы для подвоза необходимого оборудования для возведения, ремонта или демонтажа ВЭУ.

Туризм в последние годы становится важным фактором в развитии экономики региона: приходят иностранные инвесторы, ожидается строительство скоростной железной дороги до курортов на Чарвакском водохранилище, растет поток иностранных и местных туристов. Поэтому при размещении ветропарка наличие поблизости значимых туристических объектов будет крайне нежелательным, ведь люди едут туда, в первую очередь, полюбоваться видами и отдохнуть на природе.

Если говорить о социально-экономических параметрах, то, конечно, наиболее благоприятные участки сосредоточены в долине реки Чирчик, богатой населенными пунктами разных размеров. Железная дорога из Ташкента пока что заканчивается в административном центре – городе Газалкенте, оба борта долины снабжены развитой сетью автомобильных дорог и линий электропередач, однако все это сосредоточено, по большей части, ниже Чарвакского водохранилища. Дальше в горы, вверх по течению р. Пскем, ситуация не столь благоприятная, однако инфраструктура все равно присутствует, что потенциально сократит расход средств на проекты ветроэнергетики.

3) Третья группа рассматриваемых факторов – геолого-геоморфологическая. В первую очередь, важно указать, что ветроэнергоустановки – тяжелые многотонные конструкции, которые

нуждаются в прочном фундаменте и потенциально могут стать как жертвой природных процессов (землетрясений, схода селей и оползней), так и причиной их активизации. А территория Бостанлыкского района обладает высокой степенью сейсмичности. Поэтому текущему разделу хотелось бы уделить особое внимание.

Изучаемый участок приурочен к сети геологических разломов, что говорит о степени потенциальной опасности, залегающей на глубине. Это объясняет повышенную частоту землетрясений и сейсмичность магнитудой 6,5 для 70% региона (согласно оценкам экспертов из Института геологии и геофизики Академии наук Узбекистана). Вообще, по данным МЧС Узбекистана и Госкомитета по архитектуре и строительству, крупнейшие населенные пункты района (Газалкент, Искандар, Чирчик, Чарвак, Бурчмулла и Пскем) подвержены 7-балльным землетрясениям раз в 50-100 лет и 8-балльным - раз в 100-400 лет. Однако это смоделированная оценка. Для более точной характеристики территории в ходе работы были взяты за основу эпицентры исторических землетрясений 20 века: их магнитуда зафиксирована на уровне от 4,3 до 6,5. Таким образом, мы получили точки, рассматриваемые как потенциальные эпицентры будущих природных эксцессов.

Отдельно хочется обратить внимание на важность характера подстилающих пород – именно этот фактор играет определяющую роль в обеспечении устойчивости таких массивных конструкций, как современные промышленные ветроэнергоустановки. Ранжирование было проведено с опорой на шкалу крепости пород, разработанную Михаилом Михайловичем Протодяконовым (к слову, являвшимся одним из основателей современного Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека в 1918 году). 10 изначальных категорий были переработаны в четыре группы, среди которых максимальной мягкостью обладают мел, гипс, мергели, глины, лессы и гравий. Далее идут песчаники, известняки, конгломераты и сланцы. Следующими по крепости оказались залегающие доломиты, мрамор и сланцевые песчаники. И, наконец, самой высокой степенью пригодности для возведения ВЭУ ожидаемо обладают кварциты, базальты, андезиты, дациты, граниты, гнейсы, сиениты, диориты и монцониты. Учитывая большое количество лессовых формаций и распространенность в долине малоустойчивых четвертичных, каменноугольных и палеогеновых пород, было действительно важно оценить этот параметр и сделать одним из основополагающих.

Характер слагающих территорию пород и ее сейсмичность предопределили и активность оползневых процессов. Всего было идентифицировано 64 оползневых тела разных возрастов, размеров и степени активности, сосредоточенных, главным образом, вокруг Чарвакского водохранилища. Находящиеся время от времени в движении, эти геолого-геоморфологические

объекты несут в себе опасность для прилегающих территорий, а также ввиду характера пород не могут служить надежным фундаментом для ветроэнергоустановок.

Помимо указанных параметров в данном пуле рассматривались крутизна склонов, имеющая определяющее техническое значение для возведения ВЭУ (чем круче склоны, тем менее благоприятна зона для строительства потенциальной станции), относительная высота (так как ветрохарактеристики растут с высотой) и удаленность от горнодобывающих производств (как причины учащения и увеличения балльности землетрясений в сейсмогенных районах).

4) Последняя группа анализируемых параметров – геоэкологическая. Идея использования возобновляемых источников энергии заключается не только в обеспечении странами собственной энергетической независимости, если они не обладают месторождениями топливных ресурсов, но и в большей экологичности ВИЭ по сравнению с традиционными источниками. И если ветроэнергоустановки не выбрасывают в атмосферу вредные примеси и в воды – вредные сбросы, то они могут влиять на природу другим образом. Начнем с того, что любая антропогенная деятельность является нарушением естественных природных условий. Особенно важно это помнить, когда речь идет об исчезающих растениях и животных. Оценивая изучаемый регион с позиции встречаемости ареалов краснокнижных видов, мы разделили местность на четыре зоны: участки, где встречаются 17, 18, 19 и 20 видов. Ожидаемо более дикие и менее благоприятные для установки ВЭУ локации оказались сосредоточены в горных районах на территории Чаткальского заповедника, а более благоприятные и менее обжитые исчезающими организмами – в самой густонаселенной части на юго-западе Бостанлыкского района. Отдельно был рассмотрен вопрос с единственным местным эндемиком – сурком Мензбира (он же таласский сурок, лат. *Marmota menzbieri*). Так как он обитает в поверхностном слое почв, которые подвержены наибольшему воздействию тяжеловесных вибрирующих турбин и могут потенциально стать причиной вынужденного изменения ареала и даже гибели исчезающего вида. С опорой на ту же аргументацию было учтено расположение ключевых орнитологических участков – местообитаний и кормовых баз птиц, которые выделяет международная организация по защите птиц и сохранению их среды обитания BirdLife International. Завершающим рассматриваемым параметром как в геоэкологическом пуле, так и в принципе, оказалась характеристика ландшафтов. С пониманием сельскохозяйственного значения Бостанлыкского района и потенциальных конфликтов природопользования, а также с учетом отдельных природных аспектов (расчлененности рельефа, характера подстилающих пород и землепользования) было решено оценить ландшафты по степени благоприятности для установки ВЭУ следующим образом. К группе неподходящих были отнесены, конечно, водные объекты, а также сильно расчлененные оврагами и балками холмисто-увалистые низкогорья и предгорья, перекрытые лессами, с садами и

пашнями; террасированные речные долины, перекрытые лессами, с садами и пашнями (как с участками травяно-кустарниковых сообществ, так и с лиственными лесами вдоль русел рек). В качестве условно подходящих под возведение ветроэнергоустановок были определены среднерасчлененные холмисто-увалистые предгорья с садами и пашнями, сложенные более устойчивыми к воздействию породами вроде конгломератов и песчаников; склоны среднегорных среднерасчлененных хребтов, сложенных схожим субстратом. Удачными с точки зрения ветроэнергетики признаны высокогорные ландшафты, чьим основным преимуществом стали формы гребней и характер подстилающих пород. В качестве наиболее благоприятных рассматривались среднерасчлененные среднегорные хребты с платообразными вершинами, сложенные магматическими и крепкими карбонатными породами.

После проведения операций нормирования и ранжирования всех параметров, описанных в методической главе, мы приступили к взвешенному анализу в ГИС-пакете, результатом которого стала карта оценки территории Бостанлыкского района по потенциалу развития ветроэнергетики (рис. 35).

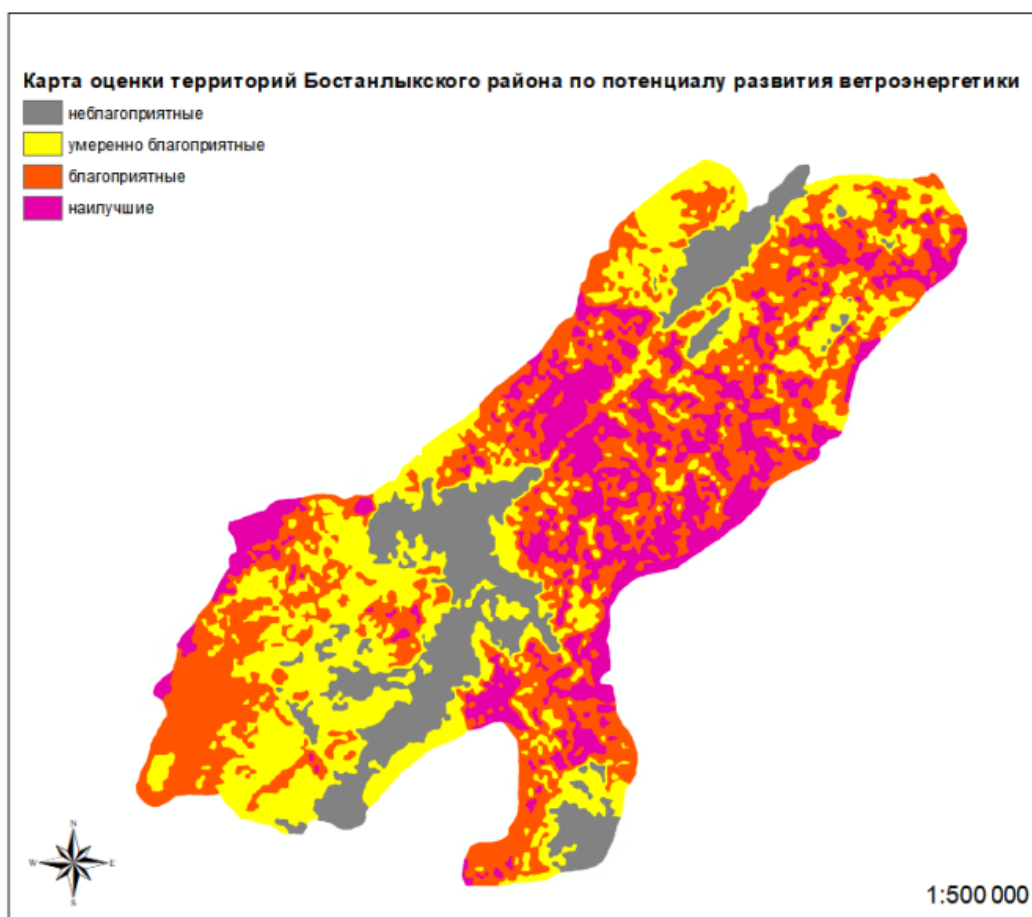


Рис. 35 Карта оценки территорий Бостанлыкского района по потенциалу развития ветроэнергетики

В качестве краткого резюме к карте стоит отметить несколько моментов. Неблагоприятными и непригодными оказались участки, приуроченные к водоемам и прилегающей территории, сложенные неустойчивыми (часто – четвертичными глинами, песками и мергелями) породами, подверженные активному протеканию оползневых процессов с землями, преимущественно используемыми под пашни и сады.

Умеренно благоприятными можно считать районы на самом юго-западе и на юго-востоке региона. Как правило, они тоже сложены не самыми устойчивыми породами (галечники и конгломераты, перекрытые лессами), сильно расчленены оврагами и балками, а также активно используются под нужды сельского хозяйства. Зато большая их часть хорошо обеспечена инфраструктурно, так как здесь проживает весомый процент конечных потребителей электроэнергии.

Благоприятные участки разбросаны по всей территории изучаемого полигона и характеризуются высокими ветровыми показателями, сложностью крепкими породами, не широким, но все же близким присутствием инфраструктуры и конечного потребителя, малой оползневой активностью и средними высотами относительно уровня долины на уровне 500-1000 метров.

Наконец, наилучшие территории для потенциальной установки ветроэнерготурбин дислоцированы преимущественно в нижней части долины реки Пскем. Помимо высоких ветровых характеристик и крепости горных пород стоит отметить, что комплексно рассчитанные как наиболее благоприятные для строительства ВЭУ участки имеют свои скрытые сюжеты. Например, отмечается распространенность склонов средней крутизны (20-30 градусов), нехватка линий электропередач, отсутствие поблизости железнодорожных путей и станций, а также частичный захват ареала сурка Мензбира и полигонов с высокой степенью встречаемости краснокнижных организмов. Однако, несмотря на вышеуказанные моменты, комплексный анализ по 20 параметрам со всей очевидностью показал: именно эти территории оценены как наиболее подходящие для возведения ветроэнергоустановок в Бостанлыкском районе Узбекистана.

Интересный момент: из разговора с администрацией Бостанлыкского района стало известно, что около поселка Чимбайлык планируется возведение ветропарка на 36-50 ветроэнергоустановок – уже существует договор аренды земли площадью 100 га. Суммарная стоимость проекта достигает впечатляющей суммы в размере 900 млн долларов. По словам чиновников, были проведены все необходимые замеры и получено одобрение хокимията. Если смотреть на карту среднегодовых скоростей ветра, здесь все в порядке – Чимбайлык находится не на самом благоприятном, но на подходящем участке. Карта ветроэнергopotенциала, созданная

моделированием с учетом орографии, прогнозирует удельную мощность до 300 Вт/м². Это малый показатель, но также достаточный для современных моделей ВЭУ. На руку проекту играют близкое расположение к автомобильным и железным дорогам, к конечному потребителю в виде административного центра (г. Газалкент), наличие существующей линии электропередач. Плюс с точки зрения экологической группы параметров Чимбайлык – прекрасный вариант. На нашей итоговой карте оценки территорий по потенциалу развития ветроэнергетики этот населенный пункт находится в «пятнистой» зоне – барражируя на грани умеренно благоприятного и благоприятного участков по озвученным выше причинам. Однако все эти факторы может перевесить один из ключевых - характер подстилающих пород. Дело в том, что запланированный под строительство район целиком и полностью стоит на четвертичных породах: галечниках, брекчиях, щебнях, супесях, песках и – главное – лессах. Если смотреть на классификацию крепости горных пород по шкале М.М. Протодьяконова, вышеописанные породы относятся к группе наименее крепких. Как и в нашей оценке. Учитывая колоссальную нагрузку на грунты (одна ВЭУ может весить десятки тонн, в Чимбайлыке планируется возвести более 30), податливость и мягкость подстилающих пород, о которой сказано ранее, а также высокую степень сейсмичности региона, идея возведения ветропарка на указанной территории вызывает большие вопросы. Возможно, в проектную сумму заложены процедуры по укреплению природного фундамента, однако представляется, что в Бостанлыкском районе существуют участки, гораздо более пригодные для развития ветроэнергетики.

Глава 6. Ландшафтно-планировочные решения для экологически оптимального природопользования

В ходе экспедиции исследовался Бостанлыкский район, преимущественно в окрестностях Чарвакского водохранилища, где согласно Указу Президента Республики Узбекистан от 5 декабря 2017 года № УП-5273 «О создании свободной туристской зоны «Чарвак» в ближайшие годы будет активно развиваться туристический сектор. Отличительная черта Бостанлыкского района – многофункциональность землепользования. Но согласно Указу, в скором времени приоритет будет отдан туристической отрасли. Актуальным становится вопрос совмещения приоритетной отрасли с другими видами землепользования. Ниже мы проанализировали, как активное развитие туризма может позитивно или негативно отразиться на других отраслях хозяйства, какие могут возникнуть конфликты землепользования и какие есть дополнительные пути развития туристического сектора.

Растениеводство

Одна из важнейших отраслей хозяйства в Бостанлыкском районе – растениеводство. Опросы местных жителей показали, что в последние годы в районе увеличились площади земель под посадками, зачастую за счет пастбищных земель. Заметны следующие тенденции в смене культур: повсеместное увеличение числа яблоневых садов, виноградников и фруктовых деревьев. Также отмечается сильное увеличение площадей с посадками картофеля, а посадки лука сократились. Попробуем разобраться, как развитие туристического сектора повлияет на отрасль растениеводства.

Положительные последствия:

1. Повышение количества туристов, приезжающих окрестности Чарвакского водохранилища, отразится на повышении спроса на продукцию растениеводства. По словам руководства СТЗ «Чарвак», к 2021 году планируется повышение туристического потока с 75 тыс. человек до 150 тыс. Стоит заметить, что ориентир идёт не только на узбекских туристов, но и на зарубежных. Сформировавшийся в мире тренд на здоровое питание вызовет спрос именно на экологически чистые продукты, которые под силу производить в Бостанлыкском районе, где нет проблем с состоянием окружающей среды. Возможность организовать здоровое питание на отдыхе может стать одной из отличительных черт СТЗ «Чарвак».

2. Выращивание яблок, которое активно развивается в последние годы в исследуемом районе, может стать основой для производства аутентичного сидра, произведённого из сочных яблок прямо в горах. Собственная марка сидра может стать выгодным брендом СТЗ «Чарвак» и

всего Бостанлыкского района, т.к. приезжие туристы, особенно европейцы, благосклонно относятся к этому слабоалкогольному напитку. Схожая ситуация может сложиться с вином, которое можно производить из выращиваемого здесь же винограда.

3. Повышение спроса на продукцию садоводства благоприятно с точки зрения озеленения территорий в условиях засушливого климата.

Отрицательные последствия:

1. Развитие туристической зоны подразумевает строительство различных объектов инфраструктуры, отелей и т.д. В районе Чарвакского водохранилища свободные территории осталось мало, поэтому под нужды строительства будут использованы, кроме прочего, земли сельского хозяйства. Кроме самого факта потери ценных с точки зрения плодородия земель, могут возникнуть конфликты с местными жителями, которые из поколения в поколение обрабатывали свои участки.

2. Увеличение туристического потока неизбежно ведёт к образованию дополнительного мусора, что подразумевает повышение нагрузки на существующие свалки ТБО. В ходе экспедиции нами обнаружены полигоны ТБО, которые находятся вблизи сельскохозяйственных земель. Расширение этих полигонов негативно отразится на состоянии с/х земель, т.к. чрезмерное накопление мусора на полигоне может спровоцировать сильное увеличение выноса опасных веществ во внутрипочвенные и грунтовые воды. Вредные вещества из грунтовых вод могут быть захвачены растениями, а по пищевой цепочке попасть в организм человека.

Опасные экзогенные процессы

Одним из главных вопросов при развитии туризма является создание безопасной среды. Горные территории характеризуются развитием широкого спектра опасных природных процессов, которые могут влиять на туристический потенциал территории. С другой стороны, развитие туризма тоже влияет на распространение природных деструктивных явлений.

Положительные последствия:

1. Привлечение большего числа туристов, согласно Указу о создании СЗТ «Чарвак», подразумевает создание и обновление защитной инфраструктуры. Ориентир на туристов из высокоразвитых стран должен сопровождаться дополнительными вложениями в создание безопасной инфраструктуры. Особое внимание необходимо уделить дорогам, которые в горных условиях часто подвержены осыпям, камнепадам и оползням. О необходимости защитных мероприятий говорит следующий инцидент. Весной 2017 года возле МГС Богистон на востоке от

Чарвакского водохранилища в результате схода оползня на «Обходную автодорогу» погиб человек. Одним из ключевых видов деятельности в зимнее время становится горнолыжный спорт. Зимой 2020 года в исследуемом районе открыт горнолыжный курорт «Амирсой», который позиционируется как курорт международного уровня. Помимо этого курорта, существует ещё два – Чимган и Бельдерсай. На курортах имеется противолавинная служба, однако в настоящее время она не обладает средствами для контролируемых спусков лавин. Дальнейшее развитие горнолыжного туризма вызовет необходимость улучшения работы лавинных служб.

2. дальнейшее развитие садоводства, общее озеленение территории благоприятно сказывается на закреплении почвы, что дополнительно снижает вероятность возникновения опасных процессов на склонах.

Отрицательные последствия:

1. Одним из важных последствий может стать активизация оползневых процессов, что имело место после наполнения Чарвакского водохранилища из-за подтопления берегов. Возникновение оползней, как минимум, может стать причиной повреждения инфраструктуры водохранилища и даже возникновения серьезной опасности для плотины.

2. В результате создания нового горнолыжного курорта «Амирсой» часть склонов оказалась лишена растительности, что может способствовать увеличению частоты осыпей, а также существенному повышению лавинной опасности, что может представлять реальную угрозу для туристов и объектов инфраструктуры.

3. Увеличение туристического потока и создание новых мест отдыха потребует прокладки дополнительных дорог, что в условиях горного рельефа сопряжено с большими трудностями. Зачастую дороги подрезают крутые склоны, которые без должной защиты могут обрушаться на дорожное полотно. Кроме обрушения склонов могут активизироваться сопутствующие процессы, например, размыв нижележащих склонов из-за отведения воды с дороги.

4. Кроме положительного влияния садов на закрепление верхней части грунта, корни древесных растений могут играть роль «трубопроводов» для воды в нижележащие слои. Согласно данным геологического разреза в долине реки Аркутсай (ссылка), проникновение дополнительной воды, например, в толщу лёссов, где могут иметься локальные водоупоры, может спровоцировать сход новых оползней.

Рекомендации:

1. Вблизи городов и на отдельных частях дорог, где повышена опасность схода оползней, необходимо возводить опорные стенки и водоотводные каналы, чтобы снизить вероятность схода оползня. В настоящее время подобные инженерные конструкции есть далеко не во всех местах, где возможна активизация опасных процессов.

Рекреация:

1. Развитие растениеводства может быть источником не только полезных экопродуктов, но и особых видов ландшафтов – агроландшафтов. При должном планировании и дальнейшем уходе агроландшафты могут органично вписаться в природный ландшафт, дополняя общее разнообразие пейзажей. Особой эстетической привлекательностью обладают цветущие по весне сады и террасированные участки, которые могут стать популярными у туристов, как это случилось с рисовыми террасами. Кроме того, развитие садоводства благоприятно с точки зрения озеленения территорий в условиях засушливого климата.

2. Открытый зимой 2020 года горнолыжный курорт «Амирсой» стал большим прорывом в области инфраструктуры горнолыжного спорта в Республике Узбекистан, поскольку этот курорт разработан по международным стандартам. Однако в настоящее время протяженность трасс относительно невелика. Увеличение протяжённости существующих трасс и открытие новых трасс повысит популярность курорта у зарубежных горнолыжников. В частности, этого можно добиться, соединив ГЛК «Амирсой» с «ГЛК «Бельдерсай». Подобное расширение схемы подъемников сделает курорт интересным не только для любителей горнолыжного спорта, а также для туристов с целью обзорных экскурсий и пеших прогулок. Рельеф на территории ГЛК «Амирсой» предоставляет возможность для развития различных видов летних активностей. Например, может быть проложена трасса для спуска на горнолыжных велосипедах (даунхилл), что, согласно опросам, популярно у многих туристов. Для любителей экстремальных видов спорта рекомендуется организовать площадку для старта парашютов и дельтапланов. Красота окружающих ландшафтов сделает этот вид активности очень востребованным. Кроме того, рекомендуется разработать познавательный экомаршрут на территории курорта, поскольку его окрестности представляют набор разнообразных ландшафтов, характерных для горной части Узбекистана. На экотропе могут быть установлены информационные стенды о различных видах растений и животных, обитающих на близлежащей территории, а также таблички с указанием на выходы разных горных пород, которые здесь встречаются в большом количестве (например, эффектные выходы красноцветных песчаников). Для развития экотуризма также рекомендуется создание специальных эколагерей для школьников и студентов с возможностью проживания, чтобы молодое поколение могло в непосредственной близости от природы изучать её свойства и особенности функционирования.

3. Вместе с развитием ГЛК «Амирсой» необходимо обновление инфраструктуры ГЛК «Бельдерсай», так как в настоящее время состояние подъемников, пунктов проката и прочей инфраструктуры оставляет желать лучшего. На кресельном подъемнике, который вмещает двух человек, практически всегда образуется очередь, а в выходные и праздничные дни приходится отстаивать в ней несколько часов, чтобы совершить один спуск. Поскольку подъемник построен еще во времена СССР, то открыт вопрос его состояния и безопасности, на что уже сейчас жалуются местные жители и приезжие, т.к. были случаи заклинивания подъемника. Отдельное внимание стоит уделить пунктам проката, поскольку в настоящее время прокатный инвентарь находится буквально в ветхом состоянии, нередко со значительными дефектами. Также необходимо улучшить состояние мест для отдыха, включая открытие новых кафе.

4. Помимо зон горнолыжного курорта возможно развитие активных видов туризма в районе Чарвакского водохранилища. В частности, рекомендуется создание площадок для старта с парашютом и дельтапланом, проектирование трасс для спуска на горном велосипеде, оборудование троп для спортивной ходьбы и разработка новых конных маршрутов, что популярно у многих туристов.

5. После создания Пскемской ГЭС в долине реки возникнет большое озеро. Пскемская долина имеет значительную глубину, а Пскемский хребет по левому борту реки имеет очень крутые, иногда почти отвесные, склоны. В результате озеро может стать своеобразным среднеазиатским фьордом, в будущем превратиться в ещё одну рекреационную зону. В этом ключе стоит уже сейчас проработать планы по возможному развитию туризма в районе строящейся ГЭС.

Строительство Пскемской ГЭС

Кроме рассмотренных выше вопросов, нам было важно затронуть ситуацию в связи с начавшимся строительством Пскемской ГЭС, которая находится выше по течению от посёлка Испай. По задумке проектировщиков, проектная мощность Пскемской ГЭС составит 400 МВт, что ставит её на второе место по мощности во всём Узбекистане после Чарвакской ГЭС. Столь крупный гидротехнический проект сильно повлияет как на природную основу района, так и на социально-экономические составляющие. Рассмотрим, каковы могут быть последствия строительства этой ГЭС.

Положительные последствия:

1. Наиболее очевидная положительная сторона сооружения ГЭС – получение дешёвой и экологически чистой электроэнергии. Развитие СТЗ «Чарвак» может потребовать дополнительного источника бесперебойного питания, на роль которого строящаяся ГЭС как раз

подойдёт. В целом, Бостанлыкский район не испытывает нехватку электроэнергии, т.к. он обеспечивается мощной Чарвакской ГЭС. В любом случае, излишки электроэнергии могут быть проданы на экспорт в соседние страны.

2. Создание ГЭС подразумевает возникновение искусственного водного объекта, который в горных условиях в долине р. Пскем, безусловно, может стать новой жемчужиной Узбекистана. Пскемская долина имеет значительную глубину, а Пскемский хребет по левому борту реки имеет очень крутые, иногда почти отвесные, склоны. В результате озеро может стать своеобразным среднеазиатским фьордом, в будущем превратясь в ещё одну рекреационную зону.

3. Возведение крупной ГЭС подразумевает обновление инфраструктурных объектов в долине и улучшение состояния инженерных коммуникаций. Актуальным для долины Пскема на сегодняшний день является улучшение состояния дороги, которая пока что не имеет асфальтового покрытия на большей её части. Обновление инфраструктуры повысит доступность отдалённых северо-восточных уголков Бостанлыкского района, что благоприятно отразится, в том числе, на туристическом секторе: в разных частях долины имеются свои уникальные природные объекты, до которых пока что добраться весьма проблематично (например, «жемчужное озеро» Урунгах).

4. Возникновение крупного водного объекта среди засушливых гор Средней Азии может стать новым местообитанием для различных птиц, рыб и земноводных. Кроме того, для мигрирующих птиц такой объект послужит дополнительной точкой отдыха при перелёте.

5. Возможны положительные следствия и для натурального хозяйства. Во-первых, воды водохранилища могут использоваться для развития рыбного промысла, в т.ч. любительской ловли рыбы. При наполнении водохранилища в долине будут уничтожены садовые участки, однако впоследствии на незатопленных территориях могут сформироваться более комфортные микроклиматические условия для роста отдельных видов деревьев (появление водохранилища снизит температурные контрасты, уменьшив среднюю температуру и повысив влажность воздуха).

Отрицательные последствия:

1. Основным негативным последствием для жителей долины станет затопление населённых пунктов больших территорий, включающих земли посёлка Тепар и, возможно, более посёлка Такаянгах. Кроме потери домов, пострадает отрасль садоводства, т.к. по правому борту долины значительные территории заняты плодовыми культурами.

2. Одним из важных последствий может стать активизация оползневых процессов, что имело место после наполнения Чарвакского водохранилища из-за подтопления берегов. Возникновение

оползней, как минимум, может стать причиной повреждения инфраструктуры водохранилища и даже возникновения серьезной опасности для плотины.

3. Долина р. Пскем не столь активно посещается туристами, а каких-либо производств или крупных населённых пунктов в неё нет. В результате она является своеобразным «диким» углом Республики Узбекистан. Вся долина относится к Угам-Чаткальскому национальному парку, где обитает 280 видов животных, в том числе редкие и эндемичные (например, охранный статус имеет сурок Мензобра, который имеет крайне малое распространение – только на западном Тянь-Шане). В целом по долине Пскема отмечено 19 краснокнижных видов, среди которых 3 рыбы, 2 млекопитающих и 14 птиц (табл. 6). Также в долине произрастает большое количество растений, среди которых встречаются редкие, например, тюльпаны Кауфмана и Буткова, которые яркими пятнами украшают горные склоны весной, и два вида эремурусов – исполинов среди травянистых растений. Создание водохранилища может нанести серьезный урон отдельным видам растений и животных, уничтожив их исконные местообитания.

4. Изменение микроклимата может иметь не только позитивные последствия, но и отрицательные. Например, это может привести к угнетению некоторых видов растений и к появлению вредных для человека насекомых, например, комаров, которые сейчас не встречаются в долине.

Таблица 6. Краснокнижные виды, обнаруженные в пределах долины р. Пскем [www.iucn.org/]

Группа животных	Вид
Рыбы	Luciobarbus brachycephalus
	Luciobarbus capito
	Cyprinus carpio
Млекопитающие	Vormela peregusna
	Panthera uncia
Птицы	Columba eversmanni
	Clanga clanga
	Falco cherrug
	Otis tarda
	Oxyura leucocephala
	Haliaeetus leucoryphus

	Anser erythropus
	Streptopelia turtur
	Neophron percnopterus
	Aquila nipalensis
	Chlamydotis macqueenii
	Aquila heliaca
	Aythya ferina
	Vanellus gregarius

Увеличение доли туристов

По словам руководства СТЗ «Чарвак», к 2021 году планируется повышение туристического потока с 75 тыс. до 150 тыс. человек. Несомненно, Бостанлыкский район обладает высоким потенциалом для развития как летнего, так и зимнего видов туризма. Рассмотрим, к чему может привести развитие данной отрасли в районе.

Положительные последствия

1. Доход от большего потока туристов положительно скажется на развитии района и его экономики. Увеличение доходов будет способствовать развитию туристических зон, инфраструктуры и сельского хозяйства района, а также улучшению благосостояния местного населения.

Отрицательные последствия

1. Значительный прирост туристов неизбежно скажется на состоянии ландшафтов и их способности к восстановлению. Повышенная нагрузка может привести к нарушению структуры ландшафта и связей между отдельными компонентами. Подобные изменения могут снизить его природно-ресурсный потенциал и эстетическую привлекательность. Решением может служить разгрузка уже существующих туристических зон путем создания новых объектов (например, туристская зона в районе строящейся Пскемской ГЭС). Так как основная нагрузка ожидается в зимний и летний периоды, то осенью и весной необходимо предусмотреть меры по восстановлению для нормального функционирования ландшафта.
2. Увеличение туристического потока в районе приведет к увеличению количества отходов, для складирования и утилизации которых необходимы дополнительные территория,

техника и заводы по переработке. В ходе предполевого этапа и самой экспедиции было обнаружено несколько полигонов ТКО, которые находятся вблизи сельскохозяйственных угодий или же напрямую с ними граничат (рис. 36) Неправильное захоронение и складирование отходов может привести не только к потере сельскохозяйственных земель за счет их замены полигонами, но и к загрязнению почвенных и грунтовых вод. Поэтому принятие мер по обращению с отходами согласно Постановлению Президента Республики Узбекистан от 17.04.2019 № ПП-4291 «Об утверждении Стратегии по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов», как и возможность внедрения раздельного сбора, являются необходимостью. Это скажется не только на состоянии территории, но и на имидже района и страны, вследствие влияния экологических трендов.



Рис. 36 Расположение полигона ТКО вблизи сельскохозяйственных угодий

3. Одним из возможных отрицательных последствий может быть конфликт с местным населением, которые не привыкли к такому числу туристов в районе. Это может нарушить их привычный уклад жизни, лишить доступности и необходимого количества товаров и услуг. Также это может вызывать у населения беспокойство о сохранности территорий, отведенных под сельскохозяйственные угодья. Представители органов местной государственной власти и местного самоуправления во избежание возможных конфликтов

должны решить вопросы обеспечения местного населения необходимыми товарами, услугами и условиями проживания.

Развитие альтернативной энергетики

Вопросу развития возобновляемых источников энергии, в частности ветроэнергетике, в нашей работе посвящена отдельная глава «Оценка территории Бостанлыкского района по потенциалу развития ветроэнергетики». В ней говорится, что в мае 2019 года был принят Закон об использовании ВИЭ, а к 2030-му государство планирует довести долю ВИЭ в общей структуре выработки электроэнергии до 25% (которая на данный момент составляет 10%).

Кроме оценки потенциала развития ВИЭ были проведены соцопросы местных жителей. В результате анализа было установлено, что большая часть населения относится положительно к размещению ВИЭ. Более подробно об этом говорится в главе «Выявление потребностей и приоритетов в землепользовании у местного населения Бостанлыкского района».

Положительные последствия

1. В первую очередь, ВИЭ вырабатывают дополнительную электроэнергию, что особенно важно при развитии туристического сектора, а также для обеспечения электроэнергией отдаленных и труднодоступных поселений района. Таким образом, около поселка Чимбайлык планируется возведение ветропарка на 36-50 установок.
2. Кроме получения дополнительной электроэнергии, развитие «зеленой» энергетики повысит престиж района и страны на фоне экологических трендов.
3. При разработке проекта по созданию ветропарка важны не только технические характеристики, но и внешний вид, а также грамотное размещение установок на выбранном участке. Это может повысить эстетическую привлекательность ландшафтов и интерес туристов к району, а также снизить возможное недовольство со стороны местного населения, для которого привычный пейзаж будет изменен.
4. Размещение ВИЭ в районе даст возможность организации познавательного туризма, так как здесь будет представлен не только традиционный (Чарвакская ГЭС), но и набирающий популярность альтернативный источник электроэнергии.
5. По результатам соцопросов солнечные панели в районе используются достаточно редко и встречаются лишь на частных участках. В Бостанлыкском районе солнечные панели могут быть хорошим вариантом увеличения доли электроэнергии. Так, например, панели

установлены на лыжном курорте «Амирсой», что возможно сделать и на других курортах. Лето в Бостанлыкском районе засушливое.

Отрицательные последствия

1. Для размещения ВИЭ требуются определенные природные условия, что значительно сужает площадь пригодных территорий. Например, территории, которые сложены не самыми устойчивыми породами, осложнены овражно-балочной сетью и используются под нужды сельского хозяйства (юго-восток и юго-запад района) оцениваются как «условно благоприятные». Поэтому вопрос выбора территории предельно важен. Как уже упоминалось выше, около поселка Чимбайлык планируется возведение ветропарка.
2. Результаты социопросов показывают, что у некоторых жителей возникает беспокойство из-за последствий размещения ветровых энергоустановок, например, шума. Альтернативой может стать скидка на электроэнергию для жителей близлежащих населенных пунктов.
3. Кроме вопроса о размещении ветропарка, суммарная стоимость которого достигает 900 млн долларов, встает вопрос окупаемости установок с учетом возможных издержек и рисков.
4. При установке ветроэнергоустановок возникает вероятность гибели птиц, главным образом краснокнижных видов. Регулирование режима их работы позволит снизить риск гибели: приостановка работы установок на период миграций птиц, рассчитанных на основе предварительных исследований и анализа их динамики.

Скотоводство

Данная отрасль является неотъемлемой частью сельского хозяйства района. Животных разводят преимущественно для молочного и мясного хозяйства. Из них преобладают коровы и овцы. По результатам опросов местных жителей, территории, отведенные под выпас, сократились, уступив место посадкам.

Рассмотрим возможные последствия в данной сельскохозяйственной отрасли при увеличении потока туристов в районе. Более подробный анализ животноводческой отрасли приведен в главе «Выявление потребностей и приоритетов в землепользовании у местного населения Бостанлыкского района».

Положительные последствия

1. Вложение денежных средств из доходов туристического сектора экономики в развитие фермерских хозяйств позволит увеличить поголовье скота, а также улучшить условия его содержания.
2. При увеличении поголовья скота возрастет количество навоза, который также можно использовать в сельском хозяйстве при соблюдении нормативов, регламентов, МУ, СанПиНов и проч. при проектировании систем удаления и подготовки к использованию навоза животноводческих ферм.
3. Пастбищный выпас скота обладает преимуществами в условиях увеличения доли приезжих туристов, которые ставят натуральность продукта в приоритет.
4. Расширение спектра предоставляемых туристам услуг: организация посещений животноводческих ферм в познавательных и развлекательных целях. Примером могут служить лекции на ферме по разведению лошадей, с рассказом об особенностях их содержания, ухода, а также возможность конных прогулок.

Отрицательные последствия

1. В результате большого притока туристов возможна переориентация хозяйства в результате изменения спроса. Для этого необходим постоянный мониторинг и анализ потребностей местных и приезжих туристов.
2. Проектирование, строительство и развитие туристических комплексов требуют многих затрат, издержек и ресурсов, в первую очередь земельных. При увеличении потока туристов возникнет необходимость расширения туристической зоны, что возможно за счет земель, которые используются или могли бы использоваться, под сенокосно-пастбищные угодья. Смена вида землепользования может привести к сокращению кормовой базы и территорий для выпаса скота.
3. Одним из самых серьезных последствий является увеличение поголовья скота при неизменной площади пастбищных угодий или ее сокращении. В подобной ситуации возникает риск распространения болезней среди животных и недостатка корма, что служит для них фактором стресса и может привести к более высокой смертности. Также это может стать угрозой здоровью местного населения и туристов.

Транспорт

В соответствии с Указом Президента Республики от 5 декабря 2017 года № УП-5273 «О создании свободной туристской зоны «Чарвак» и Постановлением Кабинета Министров

Республики Узбекистан «О мерах по организации деятельности свободной туристской зоны «Чарвак» разрабатывается программа развития дорожно-транспортной инфраструктуры в районе. Она направлена на обеспечение доступности транспортных средств, внедрения новых видов транспорта в регионе и развитие уже существующей инфраструктуры.

Положительные последствия

1. Развитие транспортной инфраструктуры является важной составляющей при планируемом увеличении потока туристов. Реализация предложений по ремонту автомобильных дорог, установка дорожных знаков, строительство современных авто- и железнодорожных станций, внедрение единой транспортной системы (состоящей из железнодорожного и общественного транспорта), расширение автопарка повысит удобство передвижения в районе не только для туристов, но и для местных жителей. Также это позволит наладить сообщение с труднодоступными территориями района, отдаленными кишлаками, облегчив поставку бытовых товаров, продуктов и медикаментов.

Отрицательные последствия

1. Приток туристов неизбежно приведет к увеличению транспортного потока и интенсивности движения. В результате возрастет объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Как стало известно из разговоров с местными жителями и туристами, многие ценят Бостанлыкский район за благоприятное экологическое состояние окружающей среды. Решением данной проблемы могут служить смена двигателей, переход на альтернативные виды топлива, регулирование расхода топлива и поддержание нормального технического состояния автопарка в целях минимизации негативного воздействия на окружающую среду.
2. Следует отметить, что прокладка дорог в горной местности – сложный и дорогостоящий процесс. Допущение ошибок в проектировании и прокладке дорог, а также несоблюдение требований безопасности может привести к развитию экзогенных процессов (оползней, осыпей, обвалов и т.д). Это происходит при подрезании склонов и повышении нагрузки во время проведения дорожно-транспортных работ, где задействована крупная техника. Для решения этой проблемы необходимо возведение противозэрозийных сооружений, например, подпорных стенок.
3. Для прокладки новых дорог и расширения уже существующих трасс, транспортных развязок и железнодорожных путей необходима новая территория. Возможно, для этого будет использоваться часть земель, отведенных под сельскохозяйственные угодья. Таким

образом, необходим поиск альтернатив, которые позволят расширить дорожно-транспортную сеть с минимальным ущербом сельскохозяйственной отрасли. В районе Газалкента, например, пастбищные угодья расположены вблизи транспортной развязки (рис. 37). Здесь представлено совмещение двух видов землепользования без учета их взаимного влияния и возможных последствий.



Рис. 37 Транспортная развязка в районе г. Газалкент

4. При проектировании дорожно-транспортной сети необходимо учитывать пути миграции животных и ареалы их обитания. Увеличение плотности транспортного потока, прокладка новых дорог к труднодоступным территориям, например, могут стать барьером на пути миграции животных и привести к росту их смертности, снижению рождаемости, сокращению ареалов обитания.

Заключение

Участниками экспедиции была проделана большая работа. Изучена ландшафтная структура района исследования, составлена карта видов ландшафтов на территорию Бостанлыкского района. По разновременным космическим снимкам произведена классификация типов ландшафтов по спектральным индексам. Результатом классификации стала серия карт ландшафтного покрова, составленных на 1993, 1998, 2013 и 2019 годы.

Изучена динамика землепользования для сельскохозяйственных и селитебных территорий. Результаты исследований были уточнены и подтверждены данными социологических опросов. Респонденты отвечали на вопросы об изменениях структуры землепользования, динамике социально-экономических показателей, снабжении электроэнергией (в частности, значении Чарвакского водохранилища и ГЭС), состоянии животноводческой и растениеводческой отраслей. Было выявлено улучшение благоустройства в районе, рост площади сельскохозяйственных угодий. По результатам соцопросов установлено положительное отношение местного населения к развитию альтернативных источников энергии.

Был исследован потенциал района к развитию в нем ветроэнергетики. Также произведены оценки ограничивающих факторов землепользования, опасных склоновых, эрозионных процессов, рекреационной привлекательности. С целью оптимизации природопользования был предложен ряд ландшафтно-планировочных решений, которые учитывают возможные положительные и отрицательные последствия развития растениеводческой, животноводческой, транспортной, рекреационной отраслей, отраслей ветроэнергетики и строительства.

В перспективе результаты настоящих исследований можно рекомендовать к использованию при планировании и обустройстве городских пространств, оптимизации природопользования, развития альтернативных источников энергии, определении стратегий развития различных отраслей экономики Республики Узбекистан. Кроме того, результаты проведённых исследований имеют значимость фундаментального характера и могут быть использованы в естественно-научной среде при проведении многих других исследований.

Студенты и преподаватели МГУ им. М.В. Ломоносова выражают глубокую признательность сотрудникам и студентам НУУз им. Мирзо Улугбека за помощь и содействие в проведении полевых исследований, без которых данная работа не смогла бы состояться.

Список литературы

1. Атлас Биологического разнообразия Западного Тянь-Шаня. / Отв. ред. Шукуров Э.Д. и др. – Астана-Бишкек-Ташкент, 2005. – 100 с.
2. Атлас Узбекской ССР. / Под ред. Волковой-Волк В.М., Баудиной С.Б. – М.: ГУГК Министерства геологии и охраны недр СССР, 1963. – 53 с.
3. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). / Ред.: Рачковская Е.И., Волкова Е.А., Храмцов В.Н. – СПб: Бостон-Спектр, 2003. – 424 с.
4. Геологическая карта восточной части Средней Азии (гл. редактор А.П. Марковский). Масштаб 1:500000, 1957 г.
5. Жамолов Т.Р., Гафуров Д.С., Муродов Ф.Б. Анализ потенциала ветряной энергии в условиях Ташкентской области // Universum: технические науки. – 2019. – №4(61).
6. Ионов Р.Н., Лебедева Л.П. Растительный покров западного Тянь-Шаня (обзор современного состояния флоры и растительности). Бишкек, 2005. – 139 с.
7. Исломов И.Н., Жуматаев Р.Б. О важнейших пригородных районах производства сельскохозяйственной продукции (на примере г. Ташкента). – Иваново: Олимп, 2019.
8. Курбанов Ш.Б. Административные центры сельских районов Узбекистана – проблемы развития. // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема, 2012. – № 2(11). – С. 31-35.
9. Павлов В.Н. Растительный покров Западного Тянь-Шаня. М.: Изд-во МГУ, 1980. – 246 с.
10. Постановление Кабмина РУз от 22.06.2001 г. N 262 «Об утверждении положений об Угам-Чаткальском государственном национальном природном парке и Чаткальском государственном биосферном заповеднике, уставов Ахангаранского и Бурчмуллинского лесохозяйственных предприятий» // Национальная база данных законодательства, 2021.
11. Почвенная карта Узбекской ССР. / Генусов А.З., Горбунов Б.В., Кимберг Н.В. – Ташкент: Узбекская академия сельскохозяйственных наук, Институт почвоведения, 1960.
12. Приложение № 2 и 3 к постановлению Президента Республики Узбекистан от 2 мая 2017 года № ПП-2947. // Собрание законодательства Республики Узбекистан. – 2017. – № 22. – 416 с.
13. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. II. Вып. 3. Средняя Азия. / Под ред. С. Л. Белоусова и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1986 г. – 320 с.
14. Салиев А.С., Федорко В.Н. Размещение населения и элементы урбанизации в территориальной системе природно-хозяйственных комплексов республики Узбекистан. // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема, 2012. – № 2(11). – С. 44-51.
15. Средняя Азия. – М.: Наука, 1958. – 648 с.

16. Указ Президента РУз от 05.12.2017 г. N УП-5273 «О создании свободной туристской зоны «Чарвак»» // Национальная база данных законодательства, 2021.
17. Хорошев А.В., Авессаломова И.А., Дьяконов К.Н., Иванов А.Н., Калущков В.Н., Матасов В.М., Низовцев В.А., Сысуев В.В., Харитонов Т.И., Чинова В.П., Эрман Н.М., Лощинская Е.С. Теория и методология ландшафтного планирования. Отв. ред. К.Н. Дьяконов, А.В. Хорошев. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2019. – 444 с.
18. Чембарисов Э.И., Махмудов И.Э., Артикова Ф.Я., Лесник Т.Ю. Некоторые характеристики Чарвакского водохранилища республики Узбекистан. // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия, 2015. – № 2(58). – С. 39-43.
19. Экологический обзор Узбекистана, основанный на индикаторах. – Ташкент: Госкомприроды Республики Узбекистан, 2008. – 88 с.
20. Этнический атлас Узбекистана. / Отв. ред. Ильхамов А. – Узбекистан: Институт "Открытое Общество", 2002. – 455 с.
21. Barbieri, C., Valdivia, C. Recreation and agroforestry: Examining new dimensions of multifunctionality in family farms. // Journal of Rural Studies. Vol. 26. 2010. P. 465-473.
22. Brandt, J., Vejre, H. Multifunctional landscapes – motives, concepts and perceptions // Multifunctional Landscapes: Volume 1 Theory, Values and History. Southampton: WIT Press. Advances in Ecological Sciences. 2004. Vol. 1. P. 3-32.
23. De Groot, R., Hein, L. Concept and valuation of landscape functions at different scales // Multifunctional Land Use. Berlin, Heidelberg: Springer. 2007. P. 15-36.
24. Haines-Young R.H., Potschin M.B. Multifunctionality and Value // Conference material for the conference on “multifunctional landscapes”, Roskilde: Centre for Landscape Research. 2000. P. 111-119.
25. Juliev M., Pulatov A., Hubl J. Natural hazards in mountain regions of Uzbekistan: A review of mass movement processes in Tashkent province. // International Journal of Scientific & Engineering Research. – 2017. – V.8. – Pp. 1102-1108.
26. <https://globalwindatlas.info>
27. https://podrobno.uz/cat/proisshestviya/na-avtodoroge-vozle-charvaka-proizoshel-opolzen-odin-chelovek-pogib-/?sphrase_id=832038
28. <https://ru.climate-data.org>
29. <https://ru.wikipedia.org>
30. www.iucn.org/