

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАРАКАЛПАКСКОГО УСТЮРТА

На основе комплексного анализа современного состояния недр и природной среды и оценки экологической устойчивости территории выполнено эколого-географическое районирование.

Ключевые слова: окружающая природная среда, ландшафты, грунтовые воды, почвы, растительность, животный мир, экологическая устойчивость, районирование территории.

Сложность природно-климатических условий, напряженность экологической ситуации в регионе, усугубляющаяся влиянием Аральского кризиса, неспособность пустынных экосистем к самовосстановлению после техногенного вмешательства, недостаточная и неравномерная изученность недр – далеко не полный перечень вопросов, подлежащих анализу и учету при освоении недр Устюрта.

При проектировании поисково-разведочных работ на углеводороды на инвестиционных блоках ОАО «Газпром», расположенных в Устюртском регионе Республики Узбекистан, ООО «ВолгоУралНИПИгаз» совместно с научными институтами Республики Узбекистан проведены исследования состояния климатических и экологических условий территории Каракалпакского Устюрта. Систематизирована и обобщена информационная база, позволяющая сделать ретроспективный анализ экологического состояния плато Устюрт, проведены комплексные исследования компонентов окружающей природной среды – атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, растительности, животного мира, ландшафтов, подготовлена картографическая база данных.

В 1997-1998 годах проведено мелкомасштабное районирование территории Республики Узбекистан, в основу которого положено административно-территориальное деление. Согласно этой схеме интересующая нас территория относится к району – Республика Каракалпакстан. Масштаб и содержание проведенных исследований позволяют развить и детализировать ранее составленную схему районирования.

На плато Устюрт, в пределах контрактных территорий, районирование направлено на выявление объективно существующих границ по компонентам окружающей среды, изучение факторов, влияющих на их формирование, дифференциацию и характер взаимосвязи эко-

логических условий. В основу районирования положена степень экологической устойчивости компонентов природной среды. Важной особенностью выполненного районирования является то, что оно проведено на основе обобщения уже имеющихся материалов и современного полевого обследования компонентов природной среды. Из всего многообразия природных факторов, определяющих состояние окружающей среды, в рассматриваемом районе имеют ландшафты, почвы, растительность и животный мир.

Районирование территории проводилось на основе типизации ландшафтных систем и их литогенной основы, поскольку ландшафтные условия в первую очередь определяют основные закономерности геохимической миграции элементов, ее интенсивность, потенциал самоочищения почв от загрязняющих веществ, зональные виды экзогенных геологических процессов, процессы питания и разгрузки подземных вод.

Большая часть рассматриваемой территории расположена в районах, где ландшафтные зоны совпадают с тектоническими структурами. В целом – это равнинная область с участками грядово-холмистого рельефа. В приповерхностном залегании находятся миоценовые породные комплексы, с подчинённым значением толщ неоген-четвертичной системы, выполняющие крупные понижения в рельефе котловин Барсакельмесс, Ассакеаудан.

Академик Л.С. Берг (1952) относил плато Устюрт к подзоне северных третичных плато зоны пустынь Туранской низменности. В физико-географическом отношении Устюрт является самостоятельным округом Мангышлак-Устюртской провинции северной подзоны пустынь.

Широко распространены здесь эоловые формы рельефа, глинистые плоские пространства, обширные сухие впадины, сухие русла древних и современных временных водотоков. На поверхности в понижениях широко развиты

четвертичные, а на плато – неогеновые и меловые отложения, главным образом морские. Меловые отложения вскрываются в обнажениях – обрывах чинков.

По физико-географическому районированию (Л.Н. Бабушкин, Н.А. Когай) Каракалпакский Устюрт рассматривается в составе Центральноказахстанской провинции и выделяется как целостная физико-географическая единица по единству геолого-геоморфологических и палеогеографических условий формирования современных ландшафтов.

По ландшафтным, климатическим, почвенно-геоботаническим условиям Устюрт делится на три района (рис. 1). Северо-Устюртский район охватывает северную часть Каракалпакского Устюрта. Представляет собой полого-волнистую равнину с высотами до 150 м. Преобладающим типом является ландшафт неогенового плато с биоргуново-бояльшевским комплексом, занимающий до 90% всей территории района. Для района характерны понижения, с плоскими котловинами, иногда, с проявлениями кар-

ста и суффозии. Центрально-Устюртский район занимает центральную, наиболее пониженную, часть территории. Абсолютные отметки территории колеблются от 71 м у дна котловины Барсакельмес до 150 м на севере. Барсакельмес представляет собой замкнутую бессточную солончаково-дефляционную впадину, выработанную в мезокайнозойских породах и заполненную слоем соли. На северо-западе впадина Барсакельмес продолжается в виде озерно-аккумулятивной равнины, сложенной песчаными отложениями. Южно-Устюртский район занимает территорию к югу от увала Карабаур и прилегающей к нему возвышенности. Рельеф местности волнисто-равнинный, расчлененный ложбинами стока. В южной части Устюрта расположена крупная Ассакеауданская впадина, обрывистые склоны которой достигают высоты 40-50 м. Обширное дно впадины характеризуется полого-волнистым рельефом. Здесь, как и в понижениях, прилегающих к Барсакельмесу, распространены полузакрепленные бугристые пески высотой 2-5 м из частиц мелкозема



Условные обозначения:
I Северо-Устюртский район:

Обозначение ландшафта на карте-схеме	Тип ландшафта
1	Биоргунники на серо-бурых почвах
3a	Биоргуново-бояльшевский комплекс на серо-бурых почвах
4	Биоргунники на серо-бурых солончаковатых почвах
30	Сарсазаники на солончаках
7	Биоргунники на серо-бурых почвах

II Центрально-Устюртский район:

Обозначение ландшафта на карте-схеме	Тип ландшафта
1	Биоргунники на серо-бурых почвах
2	Польники на серо-бурых почвах
3	Биоргуново-бояльшевский комплекс на серо-бурых солонцеватых и корково-солонцеватых почвах
4	Биоргунники на серо-бурых солончаковатых почвах
6	Черносаксаульники на серо-бурых солончаковатых и солонцеватых почвах
21	Белосаксаульники на эоловых песках
30	Сарсазаники на солончаках
30a	Мокрые солончаки, соленые озера

III Южно-Устюртский район:

Обозначение ландшафта на карте-схеме	Тип ландшафта
3	Биоргунники на серо-бурых солонцеватых и корково-солонцеватых почвах
4	Польники на серо-бурых солончаковатых почвах
5	Биоргуново-бояльшевский комплекс на серо-бурых солончаковатых почвах
16	Биоргунники на тыкырных солончаковых почвах с песками и галечниками
21	Черносаксаульники на эоловых песках
29	Белосаксаульники на солончаках
30	Сарсазаники на солончаках

— границы инвестиционных блоков
— границы ландшафтных районов

Рисунок 1. Ландшафтная карта

и соляной пыли, осевших вокруг кустарника.

Гидрогеологические условия района определяются его принадлежностью к Туранской плите – платформенной гидрогеологической области (региону), по схеме гидрогеологического районирования Республики Узбекистан [1, 2, 3, 4].

Регион характеризуется развитием крупных артезианских бассейнов первого порядка – Устюртского и Амударьинского. Эти структуры входят в группу Устюртских артезианских бассейнов, граница между ними проходит по Центрально-Устюртской зоне поднятий. Бассейнами второго порядка в их пределах являются Северо-Устюртский и Ассакеауданский.

В соответствии с особенностями геологического строения по вертикали гидрогеологического разреза выделяются два гидрогеологических этажа. Верхний этаж охватывает отложения четвертичного и миоценового возраста. В них формируются безнапорные и слабо напорные воды с минерализацией 1,8-10 и более г/л. Нижний гидрогеологический этаж связан с относительно обособленными водонапорными комплексами меловых, юрских и пермо-триасовых отложений.

Подземные воды, развитые в миоценовых отложениях, а также в незначительной части четвертичных образований, имеют между собой тесную гидравлическую связь и образуют единый водоносный горизонт. Они обладают свободной поверхностью зеркала и носят характер грунтовых вод. Область их питания совпадает с областью распространения. Основным источником формирования подземных вод миоценовых образований являются атмосферные осадки. Дополнительным источником их питания служат напорные воды меловых отложений.

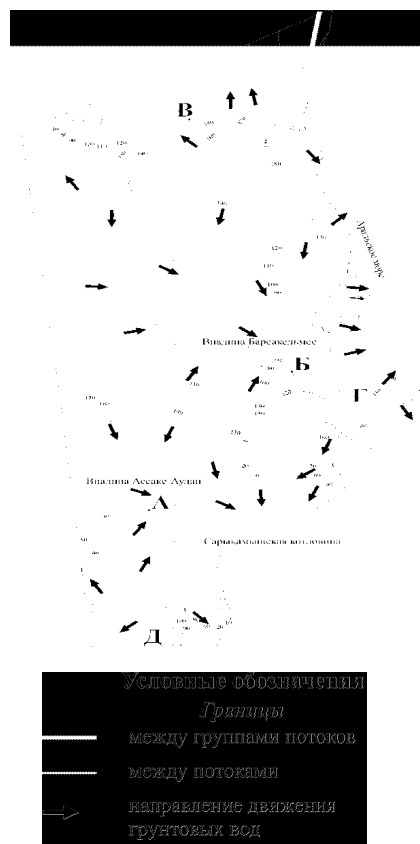
В условиях Устюрта при общем небольшом количестве атмосферных осадков (90-120 мм в год) довольно значительная часть их идет на питание подземных вод. Этому способствует высокая проницаемость миоценовых отложений, слагающих поверхность плато, трещиноватость и закарстованность.

На основе общности геолого-геоморфологического строения и условий формирования, движения и разгрузки грунтовых вод Н.Н. Ходжибаевым в пределах Каракалпакского Устюрта выделены пять групп потоков грунтовых вод (рис. 2).

Формирующиеся грунтовые воды в миоценовых отложениях Устюрта имеют определенную направленность, обусловленную общим

уклоном регионального водоупора. В связи с тем, что геолого-структурный план Устюрта в основном довольно четко отражается в рельефе, подземные воды движутся от участков максимальных отметок поверхности к участкам с минимальными отметками.

За весь период до начала четвертичного времени климат Устюрта отличался высокой влажностью. Интенсивная инфильтрация атмосферных осадков, обусловленная высокой проницаемостью пород, оказала заметное опресняющее действие на подземные воды миоценовых отложений. В этот продолжительный период, в связи с неоднократным изменением базиса дрениро-



Группы потоков грунтовых вод:
 А - бассейн бессточных впадин Ассакеаудан и Саракамыш
 I - Восточно-Гокленкуйский
 II - Северо-Гокленкуйский
 III - Южно-Карабаурский
 Б - бассейна бессточных впадин Барсакельмес
 IV - Северо-Карабаурский
 V - Центрально-Карабаурский
 VI - Южно-Актумсукский
 VII - Западно-Аламбекский
 В - бассейна бессточных впадин Иссым
 VIII - Северо-Актумсукский
 Г - восточного чинка Устюрта, Д - плато Капланкыр

Рисунок 2. Схема движения потоков грунтовых вод плато Устюрт

вания подземных вод, менялись и гидродинамические условия водоносного горизонта.

Бассейны подземного и поверхностного стока определяют важные особенности и граничные условия геохимической миграции. В целом их можно рассматривать как одну из основных гидролого-геоморфологических единиц, в пределах которой интегрируются многие важные природные и антропогенные факторы и процессы, определяющие состояние природной среды. В пределах Каракалпакской части плато Устюрт отчетливо прослеживается пространственная взаимосвязь зональности потоков грунтовых вод и ландшафтов (рис. 1, 2).

Экологическое районирование ландшафтов и потоков грунтовых вод проводилось по системе оценочных баллов. Оценочные критерии выстраивались в порядке предполагаемого уменьшения экологического эффекта районированного объекта. Максимальный балл (3) присвоен начальным участкам движения грунтовых потоков в пределах водоразделов (экологически менее напряженные участки). Склоны грунтовых потоков являются более напряженными участками, в пределах которых осуществляется массоперенос водорастворимых веществ, включая загрязнители подземных вод (оценочный балл 2). В пределах бессточных впадин существенно ухудшается состояние подземных вод, в связи с чем, эти участки оценивались по минимальному баллу (1).

Согласно почвенно-географическому районированию территория Каракалпакского Устюрта относится к суббореальному поясу, зоне пустынь и полупустынь. На территории представлены следующие почвенные разновидности: серо-бурые пустынные, такырные, такыры, гипсоземы, пустынно-песчаные, солонцы пустынные, солончаки. Засоленность и малое содержание гумуса – характерные черты почв плато Устюрт [5].

Экологическое районирование почв – верхнего биогенного слоя дневной поверхности, необходимо для прогнозирования экологической ситуации и оценки последствий техногенного воздействия. В основу районирования почв положена обобщенная информация об устойчивости почвенного покрова к химическому загрязнению при проведении геологоразведочных работ.

При районировании почв учитывались параметры: гранулометрический состав, запасы

гумуса, содержание гумуса в верхнем горизонте, реакция почвенной среды (степень кислотности), мощность верхнего почвенного горизонта. Приоритетными из них являются генетические параметры (гранулометрический состав, тип и запасы гумуса), как факторы, определяющие потенциальную устойчивость почв. Показатели кислотность почв, окислительно-восстановительный потенциал и др. относятся к функциональным и зависят от генетических параметров.

Содержание и запасы гумуса в почвах Устюрта изначально невысоки, на уровне 0,3-1,0%, что влечет за собой нестабильность основных свойств, прежде всего, способность почв сорбировать и инактивировать поступающие в нее поллютанты. При выраженном воздействии скорость процессов гумификации и накопления азота еще более снижаются. Потери гумуса связаны, прежде всего, с его естественной минерализацией, эрозийными процессами, а также с нарушением структуры почвенных агрегатов, например, при прохождении техники и образовании в колее «пухляка» или при «выбивании» почвы в процессе выпаса овец.

Функциональный параметр устойчивости почв является динамичным, изменяясь в пространстве и во времени. Непостоянство связано с климатическими условиями: осадками и температурой, а также с воздействием внутренних факторов. Кислотность почв – показатель, меняющийся вследствие выделения углекислого газа при разложении органических остатков и функционирования биоты, протекания химических и биохимических реакций в пределах жидкой и твердой фаз почвы. От величины кислотности почвы зависит уровень активности почвенной микробиоты, подвижность и доступность не только биофильных элементов, но и тяжелых металлов. В почвах естественных биогеоценозов Устюрта, благодаря буферным свойствам, препятствующим изменению кислотности, этот показатель находится в состоянии динамического равновесия в щелочной или, реже, нейтральной области. При антропогенном воздействии часто наблюдается изменение почвенной кислотности, преимущественно в сторону подкисления.

Резкощелочная реакция характерна для корки такыров – до 9,5рН, причем сама корка обычно не засолена – концентрация легкорастворимых солей наблюдается под ней. Такыры крайне бедны гумусом (0,2-0,5%) и легкоосу-

вояемыми питательными элементами для растений, в них периодически активно протекают процессы заиливания и осолонцевания.

Мощность биогенно-аккумулятивного горизонта (гумусового горизонта) играет существенную роль в формировании устойчивости почв. Гумусовый горизонт обладает повышенной поглотительной способностью по отношению к различному роду загрязнителям, благодаря образованию органоминеральных комплексов. Именно этот горизонт играет роль первого сорбционно-геохимического барьера на пути загрязнителей. Обладая повышенной влагоемкостью, он снижает уровень выщелачивания и миграции элементов в профиле почвы. Почвы Устюрта в силу естественных причин не обладают развитым профилем и высокой мощностью гумусированных горизонтов и, как следствие, не имеют активного и зрелого защитного барьера от антропогенного воздействия.

Оценка уровня устойчивости почв в баллах проводилась по методу А.С. Федорова и др. [6]. При общей уязвимости пустынных почв к нежелательным воздействиям почвенные разновидности плато Устюрт можно подразделить следующим образом:

1) серо-бурые почвы – умеренный уровень устойчивости (20-15 баллов),

2) такыры и такыровидные почвы – низкий уровень устойчивости (15-10 баллов),

3) солончаки и корковые солонцы – очень низкий уровень устойчивости (менее 10 баллов).

На основании полученной информации было проведено экологическое районирование почв плато Устюрт. Площади с очень низкой устойчивостью почв, в основном, приурочены к шору Барсакельмес в Центрально-Устюртском ландшафтном районе. На остальной части рассматриваемой территории они представлены ограниченно, в пределах впадины Ассакеаудан Южно-Устюртского ландшафтного района и на крайнем северо-западе Каракалпакского Устюрта. В эту категорию земель отнесены солончаки и корковые солонцы и их вариации. Механическое нарушение соляной корки может привести к резкой активизации солевыноса и развития процессов вторичного засоления и осолонцевания, вплоть до полной деградации, прилегающей территории.

Площади с низким уровнем устойчивости представлены преимущественно такырами и такыровидными почвами. Их низкая гумуси-

рованность, неблагоприятные физико-химические свойства, низкая интенсивность протекания и незавершенность почвенных процессов при контрастности природно-климатических условий ухудшают их экологическую устойчивость. Массивы почв низкой экологической устойчивости отмечаются во всех ландшафтных районах.

Серо-бурые пустынные почвы и разнообразные вариации малоразвитых почв обладают умеренной устойчивостью. Отнесение серо-бурых почв к этой категории обусловлено отсутствием у них отрицательных свойств, при активизации которых возможно резкое ухудшение экологической обстановки. Они залегают, в основном, в юго-западной и юго-восточной частях Каракалпакского Устюрта. Значительный по площади массив умеренно-устойчивых почв сформировался в северо-западной части Центрально-Устюртского ландшафтного района.

Характер растительных сообществ определяется природно-климатическими факторами: интенсивной солнечной инсоляцией и высокими летними температурами, сильными морозами, сочетающимися со слабым снежным покровом зимой, дефицитом влаги в почве и воздухе летом и резко выраженными суточными и годовыми колебаниями температуры [7, 8]. Флора насчитывает около 600 видов высших сосудистых растений, основу которых составляют маревые (20%): биюргун, боялыч, кейреук, кыргбугуш, черный саксаул, сарсазан.

Как показывают данные И.И. Гранитова, на Каракалпакском Устюрте «встречаются виды растений, редкие вообще в Средней Азии, известные до сих пор лишь в немногих местах, а солянка хивинская (*Salsola chivensis*) является «Устюртским эндемиком» [8]. Охраняемыми видами являются более 30 видов редких и эндемичных растений.

Современная фауна региона включает 2 вида земноводных, около 35 видов рептилий, 200 видов птиц, 44 вида млекопитающих.

Современное состояние биологических ресурсов рассматриваемой территории, их высокая ценность, наличие участков со статусом особо охраняемых природных территорий, а также наличие участков произрастания или обитания редких и охраняемых видов флоры и фауны, дополнительно накладывают ряд экологических ограничений на осуществление проектной деятельности.

В процессе работ выявлены ареалы произрастания редких видов растений и перспективные особо охраняемые природные территории, основные места обитания охраняемых видов животных и птиц, участки государственного заповедника «Сайгачий», Сарыкамьшский заказник, и один из крупнейших трансконтинентальных Азиатско-Европейских миграционных путей, проходящий вдоль Восточного Чинка Устюрта. Местоположение данных природных объектов отражено на схеме экологического районирования.

Ранжирование экологических показателей по степени значимости, конкретные значения балльной оценки частных показателей использованы для выделения районов с разным уровнем устойчивости (рис. 3).

Укрупненное районирование на основе анализа многопрофильной информации целесообразно использовать для дальнейшей выработки региональной стратегии устойчивого развития плато Устюрт. В частности, анализ материалов уже позволил подготовить ряд мероприятий по снижению и исключению нега-

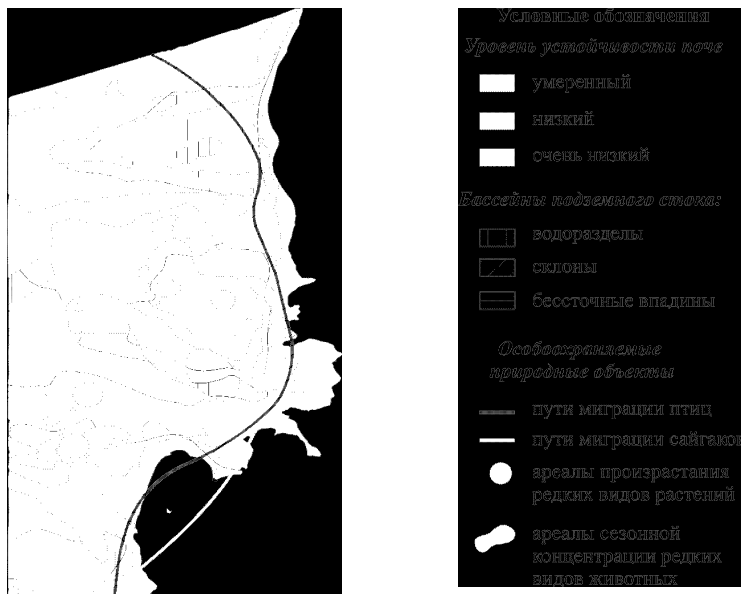


Рисунок 3. Схема экологического районирования Каракалпакского Устюрта

тивного воздействия на уникальные экосистемы Устюрта.

Экологическое районирование является завершающей частью экологических исследований и служит основополагающей базой для принятия управляющих решений в сфере рационального природопользования.

1.07.2010 г.

Список литературы:

1. Гидрогеология СССР. Том XXXIX, Узбекская ССР. М.: «Недра», 1971.
2. Гидрогеология Азии. Под ред. Маринова Н.А. М.: «Недра», 1974.
3. Куликов Г.В. Гидрогеологические условия Каракалпакского Устюрта. Ташкент, Изд-во «ФАН», 1971.
4. Свешников П.М. Отчет о гидрогеологической съемке масштаба 1:200000, проведенной в 1963 году в восточной части плато Устюрт (листы К-40-IV, К-40-V, и L-40- XXXV) (в трех томах). Нукус, 1964.
5. Нагорная В.И. О почвах Каракалпакского Устюрта // Тр. Ср. Аз. Ташкент, 1951. госуниверс. вып. 25.
6. Федоров А.С. Устойчивость почв к антропогенному воздействию. СПб: Изд-во СПб ГУ, 2007.
7. Викторов С.В. Пустыня Устюрт и вопросы её освоения. М.: Наука, 1971.
8. Момотов И.Ф. Растительный комплекс Устюрта. Ташкент: Изд-во АН Уз. ССР, 1953.

Сведения об авторе: Клейменова Ирина Евгеньевна, ООО «ВолгоУралНИПИгаз», кандидат технических наук, тел: (3532) 73-13-37, e-mail: IKleimenova@vunipigaz.ru

Kleymenova I.E.

THE ECOLOGICAL-GEOGRAPHICAL DIVISION INTO DISTRICTS OF KARAKALPAK USTYURT

On the basis of the complex analysis of the contemporary state of depths and natural environment and evaluation of the ecological stability of territory ecological- geographical division into districts is executed.

The key words: natural environment, landscapes, ground water, soil, vegetation, animal peace, ecological stability, the division into districts of territory.

References:

1. Hydrogeology of the USSR. Volume XXXIX, Uzbek SSR. M.: Nedra, 1971.
2. Hydrogeology Asia. Ed. Marinov NA M.: Nedra, 1974.
3. Kulikov GV Hydrogeological conditions in Karakalpakstan Ustyurt. Tashkent, Izdatel'stvo «FAN», 1971.
4. Svshnikov PM Report on the hydrogeological survey of scale 1:200000, held in 1963 in the eastern part of Ustyurt (sheet K-40-IV, K-1940-V, and L-40-XXXV) (in three volumes). Nukus, 1964.
5. Sermon VI On soils in Karakalpakstan Ustyurt Proc. Wed AZ. Tashkent, 1951. gosunivers. Vol. 25.
6. Fedorov A. Stability of the soil to human impacts. St. Petersburg: Izdatel'stvo St. Petersburg State University, 2007.
7. Viktorov, SV Desert Ustyurt and questions of its development. Moscow: Nauka, 1971.
8. Momotov IF Vegetable complex Ustyurt. Tashkent: Izd Ouse. SSR, 1953.