



Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана

Ахмеденов К.М., Петрищев В.П.,
Головачев И.В., Бакиев А.Г., Горелов Р.А.,
Калмыкова О.Г., Майканов Н.С

Индерский солянокупольный ландшафт – заповедная жемчужина Западного Казахстана

МОНОГРАФИЯ



Уральск 2017

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан



**Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана**

**Ахмеденов К.М., Петрищев В.П.,
Головачев И.В., Бакиев А.Г., Горелов Р.А.,
Калмыкова О.Г., Майканов Н.С.**

**Индерский солянокупольный
ландшафт – заповедная жемчужина
Западного Казахстана**
МОНОГРАФИЯ

Уральск 2017

УДК 551.247.1 (574.12):911.52
ББК 26.82 (5 Каз)
И 60

**Рекомендовано к изданию Ученым советом
Западно-Казахстанского аграрно-технического университета
имени Жангир хана (протокол № 1 от 29 сентября 2017 года).**

Авторский коллектив:

**Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Головачев И.В., Бакиев А.Г.,
Горелов Р.А., Калмыкова О.Г., Майканов Н.С.**

Рецензенты:

Насиев Б.Н., доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Растениеводство и земледелие» ЗКАТУ имени Жангир хана член-кор. НАН РК.

Мазбаев О.Б., доктор геогр.-х. наук, профессор кафедры «Физическая и экономическая география», директор Института туризма и географии Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева.

И60 Индерский солянокупольный ландшафт – заповедная жемчужина Западного Казахстана: монография /К.М. Ахмеденов В.П. Петрищев, И.В.Головачев, А.Г. Бакиев, Р.А. Горелов, О.Г. Калмыкова, Н.С. Майканов / под ред. Ахмеденова К.М., - Уральск: Зап.-Казахст. агр.-техн. ун-т им. Жангир хана, 2017. – 142 с.
ISBN 978-601-319-066-2

В монографии обобщены литературные и оригинальные данные по оценке современного состояния ландшафтов и биологического разнообразия Индерского солянокупольного района, выполненных в рамках реализации проекта МОН РК № 4036/ГФ4 «Анализ социально-экономической значимости ландшафтов солянокупольного происхождения для Республики Казахстан». Выделены геолого-геоморфологические, карстологические, спелеологические, гидрографические, почвенные, историко-культурные, рекреационные и бальнеологические особенности окрестностей озера Индер и Индерских гор. Затронуты вопросы зоогеографии, экологии, охраны, хозяйственного значения земноводных, пресмыкающихся, млекопитающих. В работе приводится обоснование создания особо охраняемой природной территории на Индерском поднятии.

Монография адресована студентам и магистрантам экологических специальностей, ландшафтоведов, герпетологам, зоологам широкого профиля, историкам науки, экологам, сотрудникам природоохранных органов, краеведам, любителям природы Приуралья.

УДК 551.247.1 (574.12):911.52
ББК 26.82 (5 Каз)

**© Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Головачев И.В.,
Бакиев А.Г., Горелов Р.А., Калмыкова О.Г., Майканов Н.С., 2017**

**© «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана», 2017**
ISBN 978-601-319-066-2

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Геолого-геоморфологические особенности (<i>В.П. Петрищев</i>).....	7
2. Климатические особенности (<i>К.М. Ахмеденов</i>).....	16
3. Гидрографическая сеть. Поверхностные воды (<i>В.П. Петрищев</i>).....	18
4. Минерально-сырьевые ресурсы Индера (<i>К.М. Ахмеденов</i>).....	21
5. Минералы Индера (<i>К.М. Ахмеденов</i>).....	26
6. Карст и пещеры окрестностей озера Индер (<i>И.В. Головачев</i>).....	32
7. Почвенный покров (<i>В.П. Петрищев</i>).....	53
8. Земноводные и пресмыкающиеся (<i>К.М. Ахмеденов, А.Г. Бакиев, Р.А. Горелов, О.Г. Калмыкова</i>).....	74
9. Млекопитающие Индерской возвышенности и сопредельных с ней территорий (<i>Н.С. Майканов</i>).....	92
10. Объекты историко-культурного наследия территории (<i>К.М. Ахмеденов</i>).....	110
11. Оценка рекреационных ресурсов и возможностей их использования (<i>К.М. Ахмеденов</i>).....	115
12. Обоснование создания ООПТ (<i>К.М. Ахмеденов, В.П. Петрищев</i>)....	124
Заключение.....	130
Список литературы.....	132
Приложение.....	140

ВВЕДЕНИЕ

Прикаспийская впадина является крупнейшей в мире областью развития соляного псевдотектогенеза. Своды соляных поднятий, общее число которых в регионе достигает 3000, образуют сложную ламинарную структуру, обусловленную перетеканием соли из нижних тектонических этажей в верхние.

Будучи самостоятельным тектоническим телом, каждый из соляных куполов проявляется на поверхности своеобразно, образуя уникальную природную геосистему – солянокупольный ландшафт. В зависимости от различных факторов, среди которых важнейшей является глубина залегания эвапоритовой толщи и карстово-брекчиевого кепрока, образуются разнотипные в морфологическом и динамическом отношении геоморфологические, почвенно-геохимические, гидрогеохимические, геоботанические, микроклиматические и другие аномалии.

Одним из крупнейших солянокупольных ландшафтов Прикаспийской низменности является Индерский солянокупольный район. Его формирование связано с двумя крупными соляными куполами — Индер и Жаман-Индер. Между ними располагается одна из крупнейших в Прикаспийской впадине Индерская компенсационная (вдавленная) мульда, величина прогибания которой составляет не менее 500 м при скорости около 1 мм в год.

В физико-географическом отношении Индерский солянокупольный район выделен как обособленный ландшафтный округ в составе Урало-Эмбенской плоскоравнинной пустынной провинции.

История научных исследований природного комплекса окрестностей озера Индер насчитывает более двух столетий – начинаясь с географических экспедиций П.С. Палласа, других ученых и путешественников XVIII в.

Озеро Индер и окаймляющие его северную часть Индерские горы представляют большую ценность для сохранения уникального ландшафтного и биологического разнообразия, использования туристско-рекреационного потенциала. В пределах района сформированы разнообразные ландшафты, способствующие развитию хозяйственной деятельности, а также разработке полезных ископаемых.

Высокоминерализированные воды озера Индер (родников более 30), и лечебные грязи, сейчас применяются в бальнеологических целях. Без регулирования использования и восстановительных мероприятий ресурсы минеральных грязей обречены на исчезновение (как в Соль-Илецке). Крупные родниковые урочища – Ащытузбулак, Тилепбулак, Туздыбулак могут осуществлять до 100 посещений в день. В пределах этих урочищ развивается неорганизованная бальнеологическая деятельность.

Для этого места характерен ряд редких петрофитов – эремурус индерский, иксиолирион Палласа, леонтице пузырчатая, рябчик Карелина, додарция восточная. Помимо петрофитов большие площади занимает терескено-белопопынные сообщества, с участием биюргуна, ковыля-тырсы, мятлика луковичного.

Воздействие соляной тектоники, стало формирование самого крупного на Прикаспийской низменности карстового поля (230 км²). Число карстовых форм более 5000, с плотностью 300 шт./км². Карстовые воронки имеют глубину 15-20 м и 30-40 м в поперечнике. На сегодня существует 4 полноценные пещеры, наиболее крупная – пещера Утемис-Кстау, протяженностью 70 м, представляет перспективой для спелеотуризма. Для центральной части Иnderских гор характерны серповидные гряды с ребристой вершиной – «курган-тау», склоны крупных карстовых котловин.

Ландшафтное разнообразие Иnderской возвышенности подвержено горно-технической деятельности. Разведкой на Иnderском месторождении в 1940-х гг. был открыт уникальный минерал индерборит. Также обнаружены минералы: витчит, гергейит, гидроборацит, иниционит, колеманит, курнаковит, сульфоборит. На сегодня карьеры месторождения затоплены высокоминерализованными грунтовыми водами, выступающие потенциальными объектами бальнеологического и туристско-рекреационного применения.

Ландшафтный район обладает высоким историко-культурным потенциалом. В пределах Индера находится захоронение известного участника степного восстания и поэта Махамбета Утемисова.

Иnderский солянокупольный ландшафт является уникальным в отношении общего своеобразие проявления солянокупольных структур открытого типа в ландшафтной оболочке: выделяется рядом неповторимых черт по сравнению со своими мировыми аналогами. Геосистемы Иnderского солянокупольного района отличаются уникальностью биологического и ландшафтного разнообразия.

Основной причиной реальной утраты биоразнообразия являются уничтожение и деградация мест обитаний.

Для сохранения биоразнообразия Республикой Казахстан в 1994 г. ратифицирована Конвенция по биоразнообразию и план действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия.

Согласно Концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 гг., одобренной Указом Президента Республики Казахстан от 3 декабря 2003 г. № 1241, наиболее эффективной мерой сохранения, восстановления биоразнообразия и природной среды является создание и расширение площади особо охраняемых природных территорий не менее чем до 10% территории страны, что будет соответствовать мировым стандартам.

В настоящее время в мире существует 119 геопарков, но только сейчас рассматриваются возможности их создания в Республике Казахстан. Создание геопарка «Индер» даёт возможность для развития геотуризма и общения с историей планеты всем жителям Земли. Геопарк объединит в единую систему геологические и минералогические объекты, ландшафт и культурно-историческое наследие. Следует отметить, что начало геопарку уже положено – ведутся работы по созданию «Индерского природного парка».

На сегодня площадь особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Атырауской области составляет 856,5 тыс. гектаров, или 7,2% от всей территории, что недостаточно для сохранения экологического баланса, биологического и ландшафтного разнообразия.

В целях сохранения биологического разнообразия в 2008 г. за счет областного бюджета разработана «Схема размещения и развития особо охраняемой природной территории Атырауской области». На основе данной схемы на территории Индерского района Атырауской области намечается создание «Индерского природного парка», что позволит расширения площади ООПТ более 10% от всей территории Атырауской области.

Геопарк – это статусная территория, с объектами палеонтологической, геологической и геоморфологической ценности. Геопарк «Индер» – это музей под открытым небом, экспонатами которого являются реликты – свидетели истории нашей планеты: Индерские горы, пещеры, ландшафты, минералы и др. В отличие от природных парков, в которых предусмотрены ограничения на посещения, геопарки ориентированы больше на познавательную – просветительскую деятельность и геотуризм в том числе.

Индер имеет все основания для создания геопарка и включения его в перечень мирового культурного наследия.

Данное издание является сводным комплексным описанием природного комплекса Индера. Материалы данной монографии надеемся послужат основой для создания базы данных и дальнейшего продвижения идеи создания геопарка «Индер».

Монография подготовлена на основе исследований, выполненных при поддержке гранта МОН РК № 4036/ГФ4 «Анализ социально-экономической значимости ландшафтов солянокупольного происхождения для Республики Казахстан» (2015-2017 гг.).

1. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Прикаспийская низменность представляет собой географический регион, одной из отличительных черт которого является существенное влияние соляной тектоники на формирование ландшафтов. К одним из крупнейших солянокупольных ландшафтов Прикаспийской низменности относится Иnderский солянокупольный район. Район окрестностей озера Иnder располагается на левобережье реки Урал ($N48^{\circ}36.139'$ $E051^{\circ}59.239'$) и представляет собой солянокупольное поднятие в виде платообразной возвышенности, приподнятой над окружающей пустыней на 20-25 м. Плато Иnderского поднятия сложено гипсовыми породами, которые развиты на площади около 250 кв. км, но мощность, которых не превышает 50-60 м (рис. 1).

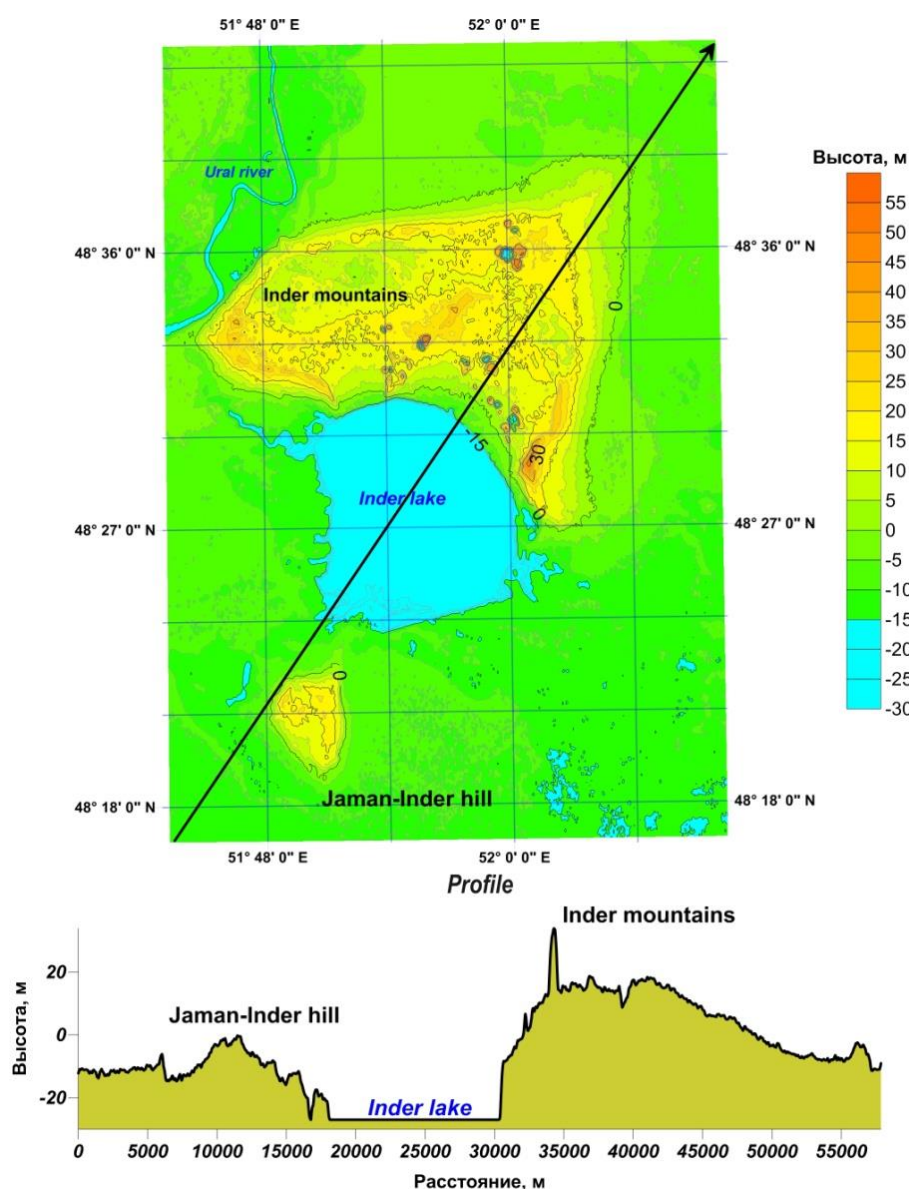


Рис. 1. Топографическая карта с профилированием Иnderского солянокупольного района, составленная по данным радарной съемки Земли ASTER GDEM v.2

Формирование Индерского солянокупольного района связано с двумя крупными соляными куполами – Индер и Жаман-Индер, между которыми располагается одна из крупнейших в Прикаспийской впадине Индерская компенсационная (вдавленная) мульда, величина прогибания которой составляет не менее 500 м при скорости около 1 мм в год (Журавлев, 1966) (рис. 2, 3). В физико-географическом отношении Индерский солянокупольный район выделен как обособленный ландшафтный округ в составе Урало-Эмбенской плоскоровнинной пустынной провинции.



Рис. 2. Панорама северной части соровых уступов озера Индер, с карстовой долиной родника Ацытузбулак. Фото С.Ю. Норейка



Рис. 3. Панорама на центральное поднятие соляного купола Жаман-Индер с северо-западной стороны бывшего мелового карьера. Фото С.Ю. Норейка

Подобно пяти крупнейшим солянокупольным ландшафтам Прикаспийской впадины Индерский солянокупольный район представляет собой парадинамическое сопряжение, состоящее из сильно закарстованных Индерских гор, соответствующих крупному диапировому поднятию, и крупного эллипсоидного по форме Индерского озера площадью 115 км² и урезом воды -23,5 м ниже уровня моря. Питание озера происходит в основном за счет талых и дождевых вод, родников и грунтовых вод, поступающих со стороны Индерских гор. Озеро вытянуто с северо-запада на юго-восток. Северные и восточные его берега круты и обрывисты, достигают высоты более 20 м, изрезаны короткими щелеобразными и корытообразными логами и оврагами (рис. 4).



*Рис. 4. Северо-западная береговая часть оз. Индер с логово-овражной сетью.
Фото С.Ю. Нореика*

У северного берега озера в оврагах встречаются родники с минеральными водами, общее число которых достигает 80, из них Ащытузбулак – на северо-восточном берегу озера – используемый в бальнеологических целях. Средний годовой дебит источников составляет 78,2 л/с, варьируя в широких пределах (33-144 л/сек; Тычино, 1953). Северные берега сложены гипсами, перекрытыми четвертичными отложениями. С северо-запада в озеро впадают два ручья Белая Ростошь и Аксай, которые вскрывают юрские и меловые отложения. Западный и южный берега пологие, прорезаны широкими балками (рис. 5).



Рис. 5. Долина ручья Белая Ростошь, впадающая в оз. Индер. Фото С.Ю.Нореика

Карстовое поле Индерских гор является крупнейшим в Прикаспийской низменности. Общее число карстовых форм достигает

более 5000. Плотность поверхностных карстовых форм достигает 200-300 шт./км².

Общая величина снижения поверхности под действием карстовых процессов составляет 1,87 мм/год. Среди карстовых воронок выделяются четыре вида – блюдцеобразные, конусообразные, понорообразные и колодцеобразные. Блюдцеобразные воронки, распространенные повсеместно, но наиболее часто по периферии Индерских гор, достигают в диаметре 10-15 м и глубины 2-3 м. Конусообразные воронки имеют в глубину до 20 м и 30-40 м в поперечнике. Понорообразные воронки имеют конусовидную форму с узкой щелью (понором) в днище, служащем в качестве дренирующего канала. Своеобразны карстовые колодцы: при небольших размерах (до 5 м в диаметре) их глубина достигает 15 м. Отдельные карстовые западины и воронки находятся к югу и юго-востоку от озера Индер (рис. 6).



*Рис. 6. Панорама центральной части карстового поля Индерских гор.
Фото С.Ю. Нореика*

С.С. Коробов и И.К. Поленов (Головачев, 2010) выделяют ряд факторов, способствующих развитию карста на Индерском поднятии:

- состав пород кепрока (серый среднекристаллический гипс);
- трещиноватость пород кепрока (глубокие открытые трещины до 10-16 м глубиной и даже более);
- приподнятость карстующегося массива над базисом эрозии (до 35-40 м над озером Индер);
- климатические особенности (континентальность и аридность климата, ливневой характер осадков); карст интенсивен в период таяния снега и ливневых дождей;
- малая мощность покровных (хвалынских) образований и их песчанистый (супесь и легкий суглинок) состав.

Морфологическая структура Индерского солянокупольного ландшафта дополняется двухъярусной озерной террасой, протянувшейся вдоль южного и юго-западного побережья озера. Фрагментарно терраса проявляется и вдоль северного и восточного берегов. Нижний ярус террасы располагается на высоте 1-1,5 м над урезом воды в Индере,

верхний – 7-8 м. Очевидно, что обрывистость берегов озера Индер так же как и на других озерных впадинах (Баскунчак, Эльтон, Аралсор), связанных с компенсационными мульдами, имеет тектоническую обусловленность (рис. 7). Поверхность соляного купола Индер непосредственно под северным берегом наклонена под углом 85° , а в пределах Иnderских гор – на $15-30^\circ$ (Журавлев, 1966).

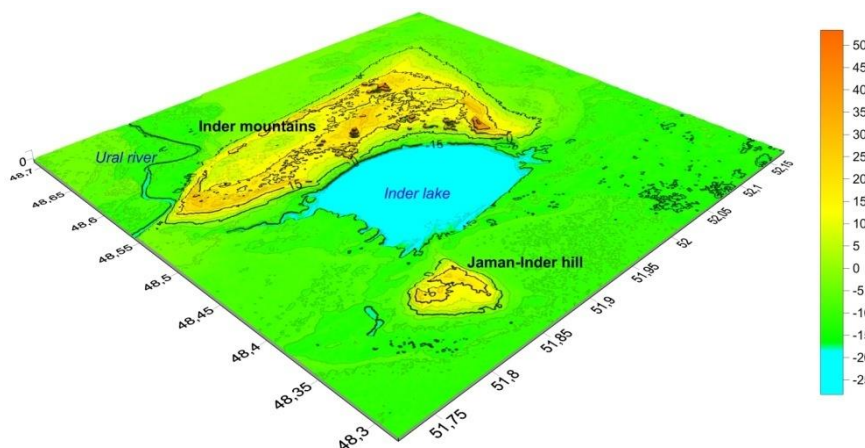


Рис. 7. Трехмерная модель Иnderского солянокупольного района, составленная по данным радарной съемки Земли ASTER GDEM v.2

Иnderская денудационная карстовая возвышенность, очевидно, является реликтом древнего пенеплена, который под воздействием соляной тектоники сначала был приподнят и эродирован, а затем подвергся карстово-денудационному препарированию с образованием разнообразных микро- и мезоформ рельефа (рис. 7). Формирование самого крупного на Прикаспийской низменности Иnderского карстового поля связывается преимущественно с вторичным кепроком, покрывающим полностью соляное зеркало купола на площади около 230 км^2 . Мощность карстово-тектонической брекчии, слагающей кепрок составляет около 50-60 м. Кепрок сложен каменной, калийными и калийно-магниевыми солями (галитом, сильвином, карналлитом, сульфатами калия и магния), ангидритом и другими породами. В пачках калийных и калийно-магниевых солей проявлена борная минерализация (калиборит, борацит, гидроборацит и др.) с содержанием B_2O_3 в породах на уровне 1-5% (Пеков, Абрамов, 1992).

Формирование вторичного (карстово-тектонического) кепрока связано с влажными постгляциальными эпохами, а также с выщелачиванием морскими водами в периоды каспийских трансгрессий. Длительность процесса формирования кепровой толщи привела к образованию разнообразных минералов, в т.ч. уникальных – витчита, волковскита, гёргейита, гидроборацита, иниита, индерборита, колеманита,

курнаковита, сульфоборита, калиборита, пинноита, прайсеита, преображенскита, ашарита (Пеков, Абрамов, 1992) (рис. 8).



Рис. 8. Гипс-ангидритовая порода с витчитом, обнаруженная в районе шахты № 99. Фото С.Ю. Норейка

Характерной геоморфологической особенностью Индерской денудационно-карстовой возвышенности служат различия между северо-западной и юго-восточной частями. Если северо-западная часть возвышенности представляет собой слабоволнистую равнину, покрытую множеством небольших воронок и западин, то к юго-востоку поверхность покрывается ребристыми грядами, которые представляют собой склоны крупных карстовых впадин и котловин, заполненных терригенными отложениями (рис. 9).

Для Индерских гор характерны формы внутреннего мезо- и микрорельефа, принадлежащие к различным высотно-генетическим уровням. Внутренняя структура рельефа Индерских гор определяется в основном неровностями соляного зеркала солянокупольного поднятия, которое осложнено как диагенетическими формами вторичной соляной тектоники (соляными шипами и штоками), так и формами подземного и поверхностного карстообразования.



Рис. 9. Индерская денудационно-карстовая возвышенность
(по Яцкевич, 1937, с дополнениями)

Условные обозначения: 1 – сильнозакарстованные участки; 2 – среднезакарстованные участки; 3 – слабозакарстованные участки; 4 – блюдцеобразные воронки полностью или частично задернованные; 5 – конусообразные воронки открытые или частично задернованные; 6 – понорообразные и колодезобразные воронки открытого типа; 7 – карстовые гряды («курган-тау»); 8 – родники (источники высокоминерализованных вод); 9 – пещера.

В частности, для центральной части гор характерны так называемые «курган-тау» (Яцкевич, 1937) – серповидные гряды с ребристой вершиной, сложенной уплотненными красноватыми гипсами, и склонами из белого гипса. Подножья гряд переходят в плоские межгрядовые долины. Предполагается, что формирование «курган-тау» связано с растворением соляных складок на поверхности соляного поднятия и обрушения гипсовой кровли. При формировании карстовых гряд ведущую роль играло образование системы тектонических разломов над поднимающимся соляным шипом. Эта система представляла собой радиально и концентрически расходящиеся трещины, разбившие приподнимавшуюся возвышенность на отдельные сектора. Некоторые из секторов в дальнейшем размывались и разрушались, что приводило к образованию ребристых гряд типа «курган-тау». Очевидно, «курган-тау» являются выходящими на поверхность склонами крупных карстовых котловин, а

межгрядовые долины – плоскодонные поверхности обломочного материала, заполняющего котловины (рис. 10).

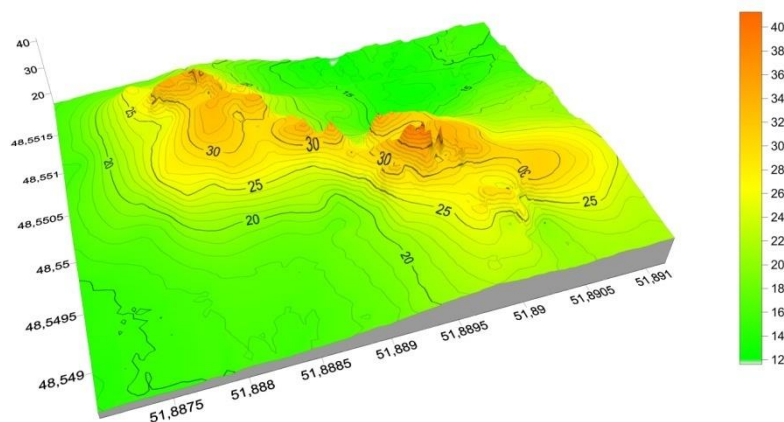


Рис. 10. Трехмерная модель Индерского курган-тау построенная на основе данных GPS-съемки 2015 г.

Ландшафтное разнообразие Индерской возвышенности подвержено горно-технической деятельностью. Здесь ведутся разработки Индерского месторождения боратов, которое было открыто в 1934 г., а с 1964 г. ведется комплексная его разведка. Индерское месторождение элювиальных боратов – уникальное в своем роде и не имеющее себе аналогов среди известных в мире месторождений бора. Добыча минерального сырья велась на 7-8 участках месторождения, расположенных в 8-10 км друг от друга, в карьерах экскаваторами, а также бурением взрывных скважин с уступа в обводненном карьере или с понтона (скважинная гидродобыча). В настоящее время активно ведется добыча гипса (до 80 000 т ежегодно), большая часть которого добывается с месторождения «Западный отвал № 102» в юго-восточной части Индерских гор, боратовые же месторождения полностью обводнены. В 1940 г. Е.Е. Вашманом и В.И. Семеновой в борном месторождении № 6, найден новый минерал индерборит (Пеков, 1992). Одновременно и независимо описан в 1941 г. разными авторами: Г.С. Горшковым (1941) под названием «индерборит», Н.Ю. Икорниковой и М.Н. Годлевским (1941) как «метегидроборатит». Минерал найден в виде бесцветных и белых грубокристаллических агрегатов и хорошо образованных вытянутых кристаллов до 2 см в составе боратных тел в глинисто-гипсовой шляпе Индерского соляного купола. Ассоциирует с иньоитом, колеманитом, улекситом.

Важный вклад в значение Индерских гор как ключевой ландшафтной территории Прикаспийской низменности вносят уникальные геологические и гидрогеологические объекты. Литогенное разнообразие

территории связано с выходами на поверхность сульфатно-галогенной толщи кунгура вместе с обнажениями надсолевых отложений позднего триаса (песчаники и известняки гряды Коктау), нижней и верхней юры (песчаники и конгломераты возвышенности Жаман-Индер, известняки овраг Белая Ростошь) (рис. 11).



Рис. 11. Панорама урочища Белая Ростошь с оз. Индер. Фото Р.В. Ряхова

Важными объектами геологического и геоморфологического наследия Прикаспийской низменности являются многочисленные проявления карстового рельефа (кольцевые гряды – «курган-тау», пещеры, гроты, глубокие колодцы, трещины и щели), реликты абразионного и эрозионно-эолового дельтового рельефа – соровый уступ озера Индер, дюны и обнажения хвалынской террасы. Минералогические объекты (карьеры по добыче боратовых минералов – индерборита, пандермита, гидроборацита, гергеита и других), места палеонтологических находок (овраг Белая Ростошь, юрские и нижнемеловые аммоноидеи родов *Polyptychites*, *Cadoceras*, двустворчатые *Cardium*).

Таким образом, Индерский солянокупольный ландшафт является уникальным как в отношении общего своеобразия проявления солянокупольных структур открытого типа в ландшафтной оболочке, так и выделяется рядом неповторимых черт по отношению к геосистемам мировых солянокупольных бассейнов в широком смысле, и среди солянокупольных ландшафтов Прикаспийской низменности – в узком. Указанные особенности Индерского солянокупольного района подтверждают тезис об уникальности каждого солянокупольного ландшафта в отдельности, при формировании которого сочетаются азональные геолого-тектонические и зонально-климатические ландшафтообразующие факторы, варьирующие в соответствии с региональной дифференциацией ландшафтной среды.

2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Климат Индерского района Атырауской области – резко континентальный и крайне засушлив с продолжительным жарким и сухим летом, короткой с частыми оттепелями, малоснежной и ветреной зимой, с небольшим и неустойчивым количеством осадков (Недошивин, 1962).

Среднее состояние атмосферы Индерского района, связанного с континентальным типом климата умеренных широт Северного полушария и преобладанием западного циркуляционного переноса воздуха тропосферы. За время наблюдений на метеостанциях были получены многолетние средние показатели климатических элементов для района, а также их крайние значения, в пределах которых возможны отклонения от средних значений. Некоторые из них использованы в данной работе.

По классификации климатов, основанной на зависимости между географической зональностью и метеорологическими элементами, и в которой для характеристики такой зависимости использованы суммы температур подстилающей поверхности и индексы сухости, Индерский район находится в пределах климатической зоны с очень сухим, умеренно жарким климатом с теплым летом, в климатической области с умеренно мягкой зимой (Белоусова, 1978).

Средняя температура холодного месяца (января) составляет $-11,2^{\circ}\text{C}$, жаркого (июля) $+25,8^{\circ}\text{C}$. Сумма температур за период выше 10°C колеблется в пределах от 3000° до 3300° , вегетационный период продолжается 210 – 230 дней. За период вегетации осадков выпадает мало (70-115 мм), а количество осадков в год – от 86 до 238,5 мм. Среднемноголетнее количество осадков – 146,5 мм. Высота снежного покрова в среднем достигает 10-20 см. Среднегодовая скорость ветра 3,9-4,8 м/сек. Относительная влажность воздуха летом не превышает 40-43%, зимой – 78%. Дефицит влажности воздуха равен 7,8-8,0 миллибар. Гидротермический коэффициент не превышает уровня 0,2-0,3. В тоже время испаряемость значительно превышает количество осадков (Гилязов и др., 2003)

Характерна большая изменчивость климатических условий по отдельным годам. Выражены четыре сезона года. В весеннее время температуры воздуха нарастают быстро, однако эти потепления происходит скачкообразно с периодическими возвратами похолоданий вплоть до появления заморозков. Продолжительность весны в пределах температурных границ составляет всего лишь примерно полтора месяца. Весна здесь довольно засушливая. Осадки очень неустойчивы: в отдельные

влажные весны их выпадает в 3-4 раза больше нормы, а в сухие весны они или совершенно отсутствуют или выпадают в незначительных количествах.

Летом значительное облучение поверхности солнечной радиацией способствует иссушению почв и нередко способствует наступлению засухи. Увлажнение атмосферными осадками подвержено большой изменчивости: засушливые годы чередуются с годами достаточного и даже избыточного увлажнения. Особенно велика изменчивость месячных и сезонных сумм осадков и меньше – годовых, причем доля летних осадков, по сравнению с зимними, существенно больше. В летний период осадки выпадают при прохождении фронтов циклонов в виде незначительных по величине дождей. Более существенны здесь ливневые дожди, во время которых может выпасть даже более месячной нормы осадков за один дождь. В то же время продолжительность бездождных периодов иногда достигает до 1,5-2 месяцев. Лето в целом характеризуется преимущественно ясной, сухой и очень жаркой погодой.

Для осени характерны меньшие, чем летом, амплитуды температуры воздуха, увеличение облачности, уменьшение осадков. Падение температуры от месяца к месяцу происходит сначала медленно, к концу осени оно возрастает, а в предзимье темп падения вновь замедляется. В ноябре среднемесячные температуры воздуха становятся отрицательными. В отдельные годы могут быть существенные изменения в количестве осадков: от полного отсутствия их до обильных дождей.

Зимой часто наблюдаются антициклоны, охлаждение воздуха в которых усиливается влиянием снежного покрова и служит причиной суровых морозов. Вместе с тем в январе и феврале возможны оттепели с положительными температурами. Зимний сезон характеризуется преобладанием пасмурной погоды. С началом зимнего периода начинается установление устойчивого снежного покрова. Он образуется в конце второй декады декабря.

В целом расположение окрестностей озера Индер внутри Евразийского континента обусловила черты резко выраженного материкового климата с высокой континентальностью: короткая малоснежная, но холодная зима и жаркое продолжительное лето.

3. ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

У южного подножия Индерского карстового поля расположена огромная котловина Индерского озера, имеющего площадь 115 км². Озеро напоминает огромную белоснежную равнину и питается многочисленными родниками с минеральной водой (минерализация 60-120 г/л), вытекающими из Индерской возвышенности. Озеро Индер бессточно и сложено соляным пластом мощностью 10-15 м.

Кепрок Индерского купола обводнен трещинно-карстовыми надсолевыми водами, связанными с трещиноватыми закарстованными гипсами, ангидритами и песчаниками. Обращает внимание исключительно высокая (300-500 л/сут) фильтрационная способность пород Индерского кепрока (Короткевич, 1970). Питание водоносного горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков и транзитных водотоков, направленных в сторону Индерского озера. У северного берега озера выходят на поверхность 32 родника различного дебита, с дебитом от сотых долей литра до нескольких десятков литров в секунду. Суммарный дебит всех родников составляет в среднем 35,25 л/с (или 1,1 млн м³/год). Наиболее мощным является родник Ащытузбулак (22,5 л/с) (рис. 12).



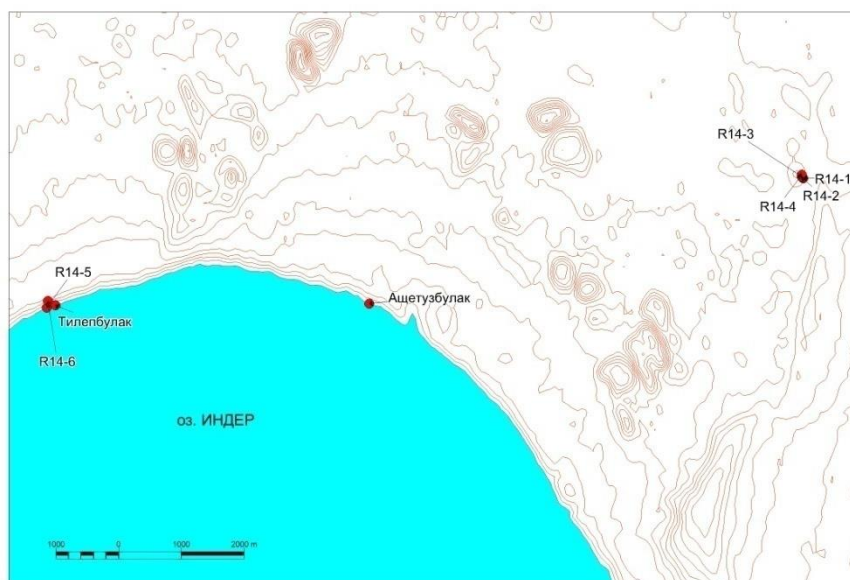
*Рис. 12. Проведение гидрогеологических исследований в долине родника Ащытузбулак.
Фото С.Ю. Норейка*

Учеными Института степи Уральского отделения РАН при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 14-05-00220а и №17-05-00514а) и Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана при поддержке гранта МОН РК № 4036/ГФ4 проведены исследования солянокупольных ландшафтов по изучению химического состава родников Индерского солянокупольного поднятия и сравнение их с родниками других физико-географических провинций Западного Казахстана. В результате экспедиционных исследований обследованы два родниковых урочища на побережье озера Индер – Тилепбулак и Ащытузбулак, формирование питающих водоносных комплексов которых связано с галогенно-сульфатной толщей Индерской соляной структуры (рис. 13, 14). Выявлена индикаторная роль родников в отношении стадий

солянокупольного ландшафтогенеза. Как правило, они соотносятся с ранним этапом постэвапоритовой стадии и фиксируют, по существу, развитие карстового обращенного рельефа в пределах открытых структур.



*Рис. 13. Родник Тилебулак – гидрогеохимическая аномалия, выход подземных вод, связанных с солевым зеркалом на северо-западном берегу озера Индер.
Фото В.П. Петрицева*



*Рис. 14. Схема размещения ключевых точек исследования 2014 г.
в Индерском солянокупольном ландшафтном районе*

Изучение химического состава родников Индерского солянокупольного района показало, что, несмотря на простой химический состав (резкое преобладание хлорида натрия) и высокую минерализацию, они не столь однообразны.

Были выделены две группы родников – 1) родники с высокой минерализацией (более 100 г/л), высоким дебитом (более 1 л/с), выходящие у подножья сорового уступа озера Индер, эталон – родник Тилепбулак и связанные с соляным зеркалом; 2) родники с значительной минерализацией (10-20 г/л), сравнительно малодебитные (0,1-0,5 л/с), дренирующие толщу кепрока с линзами галита в пределах Индерских гор, эталон – родник Ащытузбулак (рис. 15).

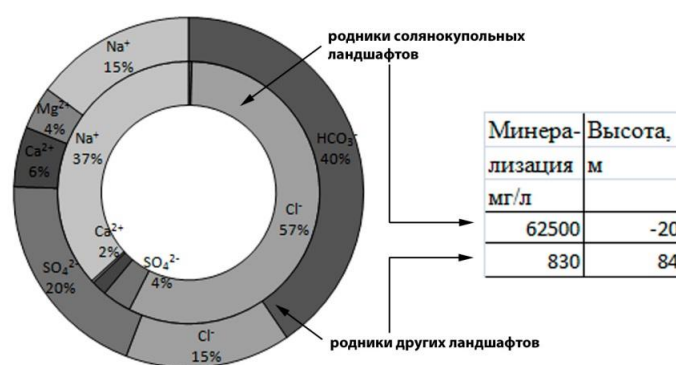


Рис. 15. Сравнение среднего химического состава, минерализации и гипсометрического положения родников, расположенных в пределах солянокупольных ландшафтов и прочих геосистем

Следует отметить, что родники солянокупольных геосистем, не связанные непосредственно с эвапоритовыми отложениями, как например родник Сарыомир у подножья горы Сасай (Шелкарский солянокупольный ландшафтный район), также существенно отличаются от прочих выходов подземных вод, т.к. связаны с выходами за счет солянокупольных деформаций стратиграфических комплексов, не свойственных данной территории. Родниковые аномалии заключаются как в высокой минерализации и концентрации хлоридов и сульфатов, так и в дифференциации родников, дренирующих зону контакта соляного ядра с подсолевыми породами («соляное зеркало») и родников, связанных с сульфатно-галогенными отложениями (кепрок).

Гидрологические аномалии Индерского солянокупольного ландшафта свидетельствуют об особом, не свойственном для данной территории происхождении и значительных отличиях его по сравнению с ландшафтами Прикаспийской низменности. Вовлечение соляных диапиров Индерского района в сферу действия ландшафтообразующих факторов приводит к резкому усложнению межкомпонентных взаимодействий и структуры ландшафта, индикаторами чего являются изученные природные объекты.

4. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ИНДЕРА

Индерский горнорудный район (Атырауская область) является уникальным по запасам химического сырья. Особое место среди них занимают залежи боратов, ангидридов, бурого угля, самородной серы для производства минеральных красок. Здесь же находятся большие запасы каменной, самосадочной поваренной и калийной солей.

Минерально-сырьевая база представлена многочисленной группой борных руд (98 месторождений Индерской группы), среди которых подсчитаны запасы магниевых, калийных, каменных солей. Кроме комплексных борных руд разведаны месторождения мела – Белая Ростошь на трех участках, гипса – Индерское, каменной соли – Индерское и оз. Индер (Гиладжов и др., 2003).

Индерское месторождение (Атырауская область, Казахстан) расположено в 15 км к востоку от пос. Индерборский, в 150 км к северу от города Атырау. Индерское месторождение боратов было открыто в 1934 г. В 30-е годы XX в. при просмотре старых коллекций ЦНИГР музея им. Ф.Н. Чернышова заведующая отделом этого музея М.И. Добрынина-Яхонтова обнаружила в старых ящиках эффектный образец крупнокристаллического бесцветного минерала из «Индерского озера» в Казахстане. Исследование образца показало, что это гидроборацит. К местам отбора этого музейного образца, была направлена экспедиция, которая в 1935-1936 гг. выявила в районе Индера огромные запасы борных солей (Индерские горы..., 1940).

С 1964 г. проводилась комплексная разведка Индерского рудного поля по локальным проектам (1964, 1982, 1991), запасы утверждены в ГКЗ. Добыча руды велась на 7-8 участках месторождения, расположенных в 8-10 км друг от друга, при этом велась разработка подводной и надводной части руд. Применялась оригинальная технология подводной добычи элювиальных руд без осушения и водоотлива. Технология предусматривала бурение взрывных скважин с уступа, имеющего сухую рабочую площадку, или с понтона. Выемка горной массы велась шагающими драглайнами. Добыча надводных руд осуществлялась экскаваторами. В настоящее время месторождение полностью обводнено.

Ближайшими к месторождению промышленными центрами, являются города Атырау (190 км к югу) и Уральск (330 км к северу). К поселку Индерборский подходит железнодорожная ветка Макат – Индер, которая на ст. Макат примыкает к магистральной линии. Морские и континентальные галогенные месторождения Индера относятся к экзогенным осадочным месторождениям. Аналогичными являются месторождения Сатимола и Челкар в Казахстане. В зависимости от типа куполов, с которыми связаны месторождения, борные руды залегают либо неглубоко (15-40 м) от земной поверхности – индерский тип, либо на более

значительных глубинах (от 150 до 400 м) – сатимолинский тип. Месторождения бора возникли в результате выщелачивания куполов коренных борно-калийных солей и образования из них выше уровня соляного зеркала кепроков (или «гипсовых шляп»). Бороносные залежи почти всегда приурочены к крыльям соляных структур и огибают их замковые части. Борное оруденение этих месторождений представлено в основном боратами магния и кальция – ашаритом, гидроборацитом, колеманитом, иньоитом, в меньшей степени улукситом. Распределение борных минералов в рудах неравномерное. Залежи имеют пластообразную, линзовидную или неправильную форму, отличаются пологим, изредка крутым падением. На глубине они переходят в борно-калийные коренные (морские) соли. Протяженность элювиальных залежей боратов составляет 100-400 м, иногда достигает 2000 м; мощность меняется от 0,5 до 20 м, в редких случаях возрастая до 50 м (источник: [http: // www.catalog mineralov.ru /deposit / inder/](http://www.catalogmineralov.ru/deposit/index/)).

Первичные минералы бора, послужившие материалом для образования остаточных и инфильтрационных залежей, были образованы совместно с пластами каменной соли осадочным путем. Куполовидное поднятие осадочных пород способствовало образованию на соляных выходах гипсовой шляпы с одновременным образованием остаточного минерала бора – гидроборацита $\text{CaMgB}_6\text{O}_{11}6\text{H}_2\text{O}$. Дальнейшее его растворение и переотложение в прослоях глин привело к образованию целого ряда инфильтрационных образований – иньоита $\text{Ca}[\text{B}_2\text{VO}_3(\text{OH})_5] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, улуксита $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$, колеманита $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и др. (Григорьев и др., 1992).

В геологическом отношении Индерское поднятие представляет собой одно из крупнейших соляных куполов Прикаспийской синиклизы. Это прорванная структура открытого типа, в сводовой части которой широко развиты образования кепрока. Залежи боратовых руд (так называемых элювиальных боратов) залегают среди пород кепрока, они генетически и пространственно связаны с телами коренных борно-калийных солей в соляном теле структуры. Материнские тела борно-калийных солей, по которым развиваются боратовые руды в кепроке, стратиграфический относятся к сложно дислоцированной шушактауской пачке кургантауской свиты кунгура. Формирование гипсовой шляпы происходило в результате эрозионной деятельности подземных вод, воздействующих на соляное тело купола. «Гипсовая шляпа» (eI P 2 -Q) залегает на размытой поверхности соляных пород и сложена, в основном, элювиальными гипсами, песчано-глинистыми породами, привнесенному по древнему и современному карсту, ангидритами курганьаурской свиты, претерпевшими полную или частичную дегидратацию, галопелитами, бороносными глинами, составляющими характерный элювий. Мощность пород гипсовой шляпы колеблется от 35 до 57 м. Кроме серых гипсов в

образовании гипсовой шляпы принимают участие элювий бороносных горизонтов – бораты и карбонатные породы по боратам. Бораты в виде отдельных линз залегают согласно с вмещающими породами. Мощность линз 0,4-16,8 м. Элювиальные глины представлены огипсованными разностями, содержащими включения и рассеянную примесь улексита и ашарита. Обычно глины залегают совместно с рудными телами, покрывая их или подстилая. Мощность глин колеблется от 0,5 до 28,0 м. Карстовые песчано-глинистые породы (N 2-Q), выполняющие многочисленные карстовые трещины и полости, представлены переотложенными хвалынскими суглинками и песками, мощностью 0,4-16,0 м. Четвертичные отложения (Q) представлены осадками хвалынского возраста – суглинками и песками с включением морской гальки карбонатных пород, мощностью 0,5-10,6 м. Рудные тела, в виде элювальных «слепых» линз бороносных солей, включающих ашарит, улексит, гидроборацит и др., залегают согласно с вмещающими их серыми гипсами (гипсовой шляпы). Все рудные тела образовались в идентичных условиях, поэтому состав их аналогичен во всех месторождениях. Минералогический состав руд следующий, в %: ашарит (14-18, при среднем 14), улексит (5-8,8, ср.6), иньбит (1-4, ср.2), гипс (60-70, ср.63), ангидрит (3-7, ср.4), глинистые минералы (2-15, ср.4), кальций (2-7, ср.3), магнезит (1-5, ср.2), другие (источник: <http://www.catalog.mineralov.ru/deposit/index/>).

После развала бывшего Союза, на Индерском месторождении постепенно были прекращены разведочные работы, проводившиеся на флангах отдельных месторождений купола. На сегодняшний день завершаются работы и по добыче элювиальных боратов – их запасы почти выработаны. Это месторождение элювиальных боратов — уникальное в своем роде, не имеющее аналогов среди известных в мире месторождений бора. В настоящее время активно ведется добыча гипса (до 80 000 т ежегодно), большая часть которого добывается на месторождении Западный отвал в юго-восточной части Индерских гор.

Разработкой и добычей боратовых руд на Индерском месторождении занималась ЗАО «Индерстройиндустрия», на данный момент лицензия на право пользования недрами в Республике Казахстан отозвана. Складывается довольно не утешительная картина. Уникальная минерально-сырьевая база борных руд Казахстана, как можно видеть, приходит постепенно в упадок, несмотря на то, что имеются огромные перспективы для ее развития, расширения и освоения.

Индерское месторождение каменной соли (сырье для содовой промышленности) представлено мощной соляной залежью. Каменная соль в контуре разведочных скважин сложена преимущественно галитом, запасы до 709,0 млн. т. Индерское месторождение мела (Белая Ростошь) расположено в балке Белая Ростошь. Отложения сантонского яруса

являются сырьем для содового производства и представлены слегка глинистым мелом. Индерское месторождение гипса, приурочено к юго-западной части Индерского поднятия. Представлено отложениями среднеюрского и четвертичного возраста. Гипсы плотные каменистые с мелко-, реже средне- и крупнокристаллическим строением.

В последние годы в этой связи на Индере возрастает роль месторождений строительных материалов. Индер – это динамично развивающийся район с огромным промышленным потенциалом и богатыми природными ресурсами. Он был образован в 1935 г. в связи с добычей солей на озере Индер. Сегодня район объединяет шесть сельских округов, здесь проживает более 30 тыс. человек. Проекты ТОО «Bias Tech» и ТОО «Туз» финансировались по «Дорожной карте бизнеса-2020». На данный момент добычей и переработкой самодостаточной поваренной соли на озере Индер занимается ТОО «Туз» с производительностью 20 тыс. т в год. Разведанные запасы соли в Индере 2 млрд. т. Их продукция применяется не только в химической, нефтехимической промышленности, для борьбы с гололедом на автомобильных дорогах, в приготовлении буровых растворов, в пищевой отрасли и др. ТОО «Туз» планирует построить завод по производству гипохлорита натрия, необходимого для обеззараживания воды. Завод, расположенный на берегу озера, в год производит тысячу тонн пищевой и 20 тыс. т технической соли. Разведанные и утвержденные запасы природных ископаемых на территории Индерского района позволили по соседству с перерабатывающим заводом открыть еще одно предприятие. Это якорный проект, вошедший в региональную Карту индустриализации. С помощью современных технологий здесь начали выпускать различные химические растворы. Но основная продукция – это гипохлорит натрия. Продукт, необходимый для очистки водопроводной питьевой воды. На основе этого сырья в перспективе завод начнет выпускать средства бытовой химии. Производственная мощность предприятия – 30 тыс. т гипохлорита натрия в год. Специалисты уверены, их продукция будет пользоваться большим спросом на нефтепроводных комплексах, а также в военных и медицинских учреждениях.

В 2011 г. в Индерском районе состоялось открытие завода по производству гипса и сухих строительных смесей. ТОО «Bias Tech» выпускает 126 тыс. т гипса в год, сухих строительных смесей – 145 т в год.

На данный момент это самое современное технологичное производство на территории Казахстана. Завод был основан в 2010 г., но производство началось в 2011 г. Продукция имеет высокий спрос не только на местных рынках, но и вывозится на экспорт. Завод изначально был создан по программе форсированного индустриально-инновационного развития Атырауской области. Товарный портфель завода включает в себя строительный гипс, сухие строительные смеси на основе гипса под торговой маркой «ARLAN». В планах начать производство материала для наружных работ. Это будут смеси на песчано-цементной основе.

Основой деятельности производства ТОО «ИСИ Гипс Индер» является добыча гипсового камня и выпуск гипсокартонных листов европейского качества. На предприятии перерабатывается в год 100 тыс. т сырья. ТОО «ПромСтройЦентрСервис» занимается производством гипсоблокового кирпича. Компания была создана в 2006 г. Годовая мощность предприятия составляет более 2 млн. т. Продукцией компании обеспечиваются города Уральск и Атырау. С 2012 г. в ТОО стали выпускать строительный гипс, на который имеется спрос в Астане и Шымкенте.

5. МИНЕРАЛЫ ИНДЕРА

Индерское месторождение осадочных боратов является местом открытия (первоначальное местонахождение) 5 редких минералов - индерита, индерборита, преображенскита и др. Здесь отмечены прекрасные образцы гергейита, гидроборацита, иньюита, индерборита и др. Всего на Индере выделено 47 минеральных видов.

Список минералов Индера

(по данным сайта: <http://webmineral.ru/deposits/item.php?id=1255>)

- | | | |
|-----------------|---------------|-----------------|
| 1. Ангидрит | 18.Иньюит | 35.Преображенск |
| 2. Арагонит | 19.Каинит | ит |
| 3. Афтиталит | 20.Калиборит | 36.Селлаит |
| 4. Бишофит | 21.Кальцит | 37.Сильвин |
| 5. Блёдит | 22.Карналлит | 38.Сингенит |
| 6. Борацит | 23.Кизерит | 39.Ссайбелиит |
| 7. Бура | 24.Колеманит | 40.Стронциоджин |
| 8. Вантгоффит | 25.Кургантаит | орит |
| 9. Волковскит | 26.Курнаковит | 41.Сульфоборит |
| 10.Галит | 27.Лангбейнит | 42.Тенардит |
| 11.Гергейит | 28.Левеит | 43.Тыретскит |
| 12.Гидроборацит | 29.Леонит | 44.Улексит |
| 13.Гипс | 30.Мирабилит | 45.Флюорит |
| 14.Глауберит | 31.Пикромерит | 46.Целестин |
| 15.Джинорит | 32.Пинноит | 47.Эпсомит |
| 16.Индерборит | 33.Полигалит | |
| 17.Индерит | 34.Прайсеит | |

Ниже мы приводим описание нескольких минералов Индерского месторождения.



Рис. 16. Индерборит

Индерборит – минерал класса боратов (рис. 16). Поведение в кислотах: медленно растворяется в холодной воде, быстро растворяется в горячей HCl . Встречается в кепроках соляных куполов. Найден в 1940 г. Е.Е. Вашман и В.И. Семеновой в борном месторождении № 6, Индер, Зап. Казахстан. Одновременно и независимо описан в 1941 г. разными авторами: Г.С. Горшковым под названием «индерборит», и Н.Ю. Икорниковой и М.Н. Годлевским как «метагидроборацит». Описание Г.С. Горшкова является более полным и поступило раньше, поэтому приоритет был закреплен за названием «индерборит». Минерал найден в виде грубокристаллических агрегатов и хорошо образованных вытянутых кристаллов до 2 см в составе боратных тел в глинисто-гипсовой шляпе Индерского соляного купола (источник: <http://www.catalogmineralov.ru/mineral/inderborite.html>).



Рис. 17. Индерит

Индерит – минерал класса боратов (рис. 17). Диморфен с курнаковитом. Образуется при упаривании в условиях аридного климата термальных вод вулканического происхождения (м-ние Кирка, Турция). Также возникает при выщелачивании отложившихся ранее солей из диапировых соляных куполов (Западный Казахстан). Встречается в кепроках соляных куполов вместе с другими боратами. Найден А.М. Болдыревой в образцах, собранных в 1935 г. Д.И. Савельевым в канаве №7 борного месторождения №7 на горе Кзыл-Тау, Индер, Зап. Казахстан. Образует желваки до 1.5 см, находящиеся в красной элювиальной глине на глубине 10-20 см от поверхности. Редкий в месте своей первой находки, индерит довольно распространен в некоторых борных месторождениях Калифорнии, США. Поведение в кислотах: растворяется в разбавленной подогретой HCl . В воде не растворяется.



Рис. 18. Преображенскит

Преображенскит – редкий минерал, борат (рис. 18). Кристаллы преображенскита удлиненно-призматические до изометричных. Мелкокристаллический преображенскит локализуется в виде желваков и линз, крупнокристаллический образует радиально-лучистые агрегаты, часто развивающиеся по периферии мелкокристаллических желваков. Кристаллы либо рассеяны среди вмещающих их солей, либо локализуются в виде гнезд, желваков, прожилков, линз. Впервые описан Я.Я. Яржемским в соляных породах Индерского купола, Казахстан. Назван в честь исследователя эвапоритовых месторождений П.И. Преображенского. Образуется в морских галогенных месторождениях. При формировании кепрока преображенскит разлагается (источник: <http://www.catalogmineralov.ru/mineral/preobrazhenskite.html>).



Рис. 19. Гергейит

Гергейит (= гёргейит) – водный сульфат калия и кальция, вторичный минерал в соляных эвапоритовых месторождениях (рис. 19). В воде почти не растворим. Назван в честь Рольфа фон Гёргей (Rolf von Gergey, 1886-1915), австрийского минералога, изучавшего соляные месторождения Австралии (источник: <http://www.catalogmineralov.ru/mineral/gorgeyite.html>).

Цвет минерала от бесцветного до желтоватого. Цвет черты белый. Блеск стеклянный. Твердость (шкала Мооса) – 3.5. Плотность (измеренная) – 2.95.



Рис. 20. Гидроборацит

Гидроборацит – минерал, водный борат кальция и магния (рис. 20). Назван по своему составу, в который входят бор и вода. Типовое местонахождение – в Атырау (Казахстан). Открыт в 1834 г. на Кавказе, но потом это местонахождение найти не удалось. Состав: $\text{CaMg}[\text{B}_3\text{O}_4(\text{OH})_3]_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Содержит (%): CaO – 13,57; MgO – 9,75; B_2O_3 – 50,53; H_2O – 26,15. Сингония моноклинная. Кристаллы уплощенные, шестоватые, копьевидные, образуют радиально-лучистые агрегаты, локализуясь в виде жевалков, гнезд, прожилков. Также образует игольчатые и волокнистые агрегаты. Агрегаты пластинчато-волокнистые, радиально-лучистые; образует также плотные сплошные массы и тонкозернистые агрегаты. Твёрдость 2 (возможно, до 3). Плотность 2,2 г/см³. В чистом виде бесцветный или белый, при наличии примесей – розовый, красный, серый, зеленоватый, коричневатый, жёлтый. Блеск стеклянный, шелковистый. Гидроборацит – распространённый минерал галогенно- и вулканогенно-осадочных горных пород. Важный минерал бора. Образуется как химический озёрный осадок, а также вследствие метасоматических процессов. Обогащается флотацией. Слабо растворим в кипящей воде.



Рис. 21. Иньойт

Иньойт – минерал, водный борат кальция с гидроксидом, группа индерита (рис. 21). Кристаллическая структура иньойта характеризуется наличием кольцевых изолированных боросиликатных комплексов из одного $[\text{BO}_2(\text{OH})]$ треугольника и двух $[\text{BO}_2(\text{OH})_2]$ тетраэдров, имеющих общие кислородные вершины. Такие группировки соединяются ионами кальция и четырьмя молекулами воды в колонки $\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_5 - \text{Ca} - \text{H}_2\text{O}$ параллельно оси (100). Соседние колонки связываются между собой водородными связями. Растворяется в горячей воде и разбавленных кислотах. Встречается в соляных куполах, распространен в бороносных соленых озерах. Иньойт образуется при выветривании осадочных месторождений боратов, замещая при этом первичные минералы бора (улексит), либо происходит отложение в пустотах в результате выщелачивания, с образованием грубо сферолитовых агрегатов, имеющих радиально-лучистое строение, или заполнение трещин. Возможно замещение иньойта минералами класса карбонатов, также возможен переход в менее гидратированный мейергоферрит. В качестве первичного минерала иньойт образуется путем осаждения из концентрированных борсодержащих растворов соляных озер. Иньойт встречается в Аргентине, Казахстане (район оз. Индер, Атырауская область), Канаде, Перу, США в штате Калифорния в районе Долины смерти (Death Valley) округа Иньо (Inyo), на месторождении боратов Крамер (Kramer borate deposit) округа Керн (Kern), Турции (источник: <http://www.catalogmineralov.ru/mineral/inoit.html>).



Рис. 22. Улексит

Улексит (боронатрокальцит) — редкий минерал подкласса водных боратов, водный борат натрия и кальция (рис. 22). Назван в 1849 г. по имени немецкого химика Г.Л. Улекса. Формы выделения — тонкие волокна, слагающие сплошной агрегат. Благодаря волокнистому строению в минерале проявляется эффект «кошачьего глаза». Кусок материала, отполированный с двух сторон поперёк волокон, обладает свойствами световода: передаёт изображение с одной полированной стороны на другую. Дисперсия, плеохроизм и люминесценция отсутствуют. Очень чувствителен к нагреванию, хрупкий и мягкий.



Рис. 23. Волковскит

Волковскит — редкий минерал, борат. Впервые обнаружен в 1960 г. А.И. Волковской в керне каменной соли на глубине 70-76 м на Индерском борном месторождении, описан в 1966 г. (источник: <http://www.catalogmineralov.ru/mineral/volkovskite.html>).

6. КАРСТ И ПЕЩЕРЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ ОЗЕРА ИНДЕР

На северном и северо-восточном берегах озера Индер развит сульфатный карст, обусловленный выходом на дневную поверхность древних осадочных пород позднепалеозойского возраста. Карстующиеся породы подняты на дневную поверхность вследствие соляного тектогенеза и составляют верхнюю часть кепрока соляно-купольного массива. Карст района озера Индер, согласно классификации Н.А. Гвоздецкого (1981), относится к Индерско-Эмбенскому карстовому округу Западно-Прикаспийской карстовой провинции Нижневолжско-Уральской карстовой области Восточно-Европейской карстовой страны.

Так же, как и район окрестностей озера Баскунчак, Индерское поднятие издавна привлекало к себе внимание многих отечественных исследователей, таких как: П.С. Паллас, П.А. Православлев и другие (Головачев, 2010). Однако наиболее полные и систематические исследования данного района и, соответственно, карста района начались только в середине 30-х годов в связи с открытием и разведкой месторождения боратов. В 1935-1936 гг. здесь работала Индерская Боратовая экспедиция ЦНИГРИ. Карстовые процессы и явления изучались З.В. Яцкевичем (1937), Г.Р. Алещенко (1961), С.С. Коробовым и И.К. Поленовым (1964), Э.И. Нурмамбетовым (1964, 1965), А.В. Сотниковым и Ю.В. Архидьяконских (1974). З.В. Яцкевичем (1937) по итогам исследований была составлена картосхема, отражающая участки северного берега озера Индер с разной степенью закарстованности (рис. 9).

Район окрестностей озера Индер располагается на левобережье реки Урал и представляет собой солянокупольное поднятие в виде платообразной возвышенности, приподнятой над окружающей степью на 20-25 м. Сводовая часть Индерского соляного купола сложена нижнепермскими отложениями кунгурского яруса (каменная соль с ангидритом, калийно-магнезиальные соли) и имеет площадь около 250 км². Поверх древних пермских отложений залегают отложения кепрока мощностью около 60 м, представленные толщей элювиального гипса (elP₂-Q).

Впадина озера Индер представляет собой типичный компенсационный прогиб. Площадь озера Индер равна 110-115 км². Плато Индерского поднятия, сложенное гипсовыми породами, круто обрывается с южной стороны к прилегающей тектонической впадине, которая является местным базисом эрозии и областью дренажа карстовых вод данного поднятия. Остальные стороны возвышенности представлены куэстообразными грядами.

Поверхность плато активно закарстована. Плотность поверхностных карстовых форм достигает 200-300 шт./км². Основным составляющим элементом карстового ландшафта на плато являются карстовые воронки.

Активность гипсового карста на Индерском поднятии составляет величину 1,87 мм/год (Алещенко, 1961).

Анализируя собранные материалы по геологии Индерского района, З.В. Яцкевич (1937) пришёл к выводу, что формирование рельефа данного солянокупольного поднятия проходило под действием как эндогенных (эпейрогенические колебания и тектоника), так и экзогенных причин (физического и химического выветривания пород, а также агрессивности по отношению к ним природных вод). Причём в развитии рельефа Индерского района солянокупольному тектогенезу отводится только косвенная роль. Так как сами тектонические структуры стали местом активного развития экзогенных процессов. При взаимодействии этих факторов сформировался рельеф поднятия – приподнятая, всхолмленная платообразная равнина. Таким образом, развитие карста на Индерском поднятии произошло (и происходит в настоящее время) под действием экзогенных факторов и процессов (Головачев, 2012). Тектоника только обусловила развитие карста, создав общую предрасположенность к его развитию.

По данным А.В. Сотникова и Ю.В. Архидьяконских (1974), изучавших гидрогеологию карста Индерского поднятия, глубина залегания зеркала грунтовых вод составляет 0-55 м. Сам массив разбит трещинами до глубины 290 м. Максимальная закарстованность и водообильность гипсов находится на глубинах около 14-15 м. Питание горизонта осуществляется атмосферными тало-дождевыми водами, а также паводковыми водами реки Урал, поступающими с северо-западной части купола через поверхностные и подземные карстовые формы. Минерализация карстовых вод от поверхности до глубины 50 м увеличивается с 2,8-3,2 г/л до 200-220 г/л. Годовая амплитуда колебаний уровня карстовых вод в карстующихся отложениях кепрока составляет около 0,6 м. Максимальное значение наблюдалось в 1957 г. – 1,26 м. Коэффициент фильтрации изменяется от 70 до 950 м/сут. На северном побережье озера Индер находится 32 родника различного дебита. Дебит родников колеблется от сотых долей литра до нескольких десятков литров в секунду. Суммарный дебит всех родников составляет в среднем 35,25 л/сек (или 1,1 млн.м³/год). Наиболее мощным является родник Ащебулак (22,5 л/сек). В соответствии с выделенными Г.А. Максимовичем (1963) типами гидродинамических профилей районов карбонатного и гипсового карста, К.А. Горбунова (1977) относит гидродинамическое строение Индерского солянокупольного поднятия к подтипу гипсовых кепроков соляных куполов. Для этого подтипа характерно преобладание атмосферного питания, гидравлическая связь вод кепрока с водами поверхности соляного зеркала, снижение интенсивности движения карстовых вод с глубиной (до неподвижности), максимальная закарстованность гипса на контакте с солями. Она также указывает, что в гипсовой шляпе выделяются три

гидродинамические зоны: вертикальной циркуляции (мощность около 20-60 м), переходной циркуляции или сезонных колебаний (мощность около 0,5 м) и горизонтальной циркуляции (мощность зоны колеблется от 14 м на южной части поднятия до 20 м на северной части) (Горбунова, 1979).

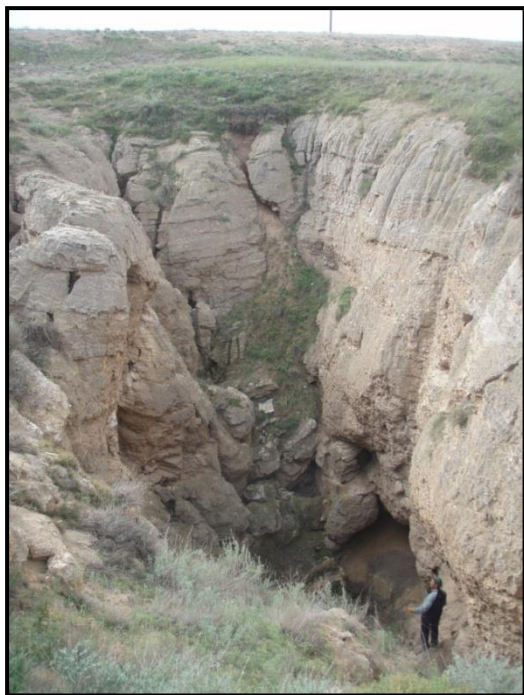
С.С. Коробов и И.К. Поленов (1964) выделяют ряд факторов, способствующих развитию карста на Индерском поднятии: состав пород кепрока (серый среднекристаллический гипс), трещиноватость пород кепрока (глубокие открытые трещины до 10-16 м глубиной и даже более), приподнятость карстующегося массива над базисом эрозии (до 35-40 м над озером Индер), климатические особенности (континентальность и аридность климата, ливневой характер осадков), карст интенсивен в период таяния снега и ливневых дождей, малая мощность покровных (хвалынских) образований и их песчанистый (супесь и лёгкий суглинок) состав. По характеру обнажённости карст этого района данные авторы относят к голому или средиземноморскому типу. Однако правильнее было бы отнести его к задернованному или полуздернованному типу, так как карстующиеся породы перекрыты тонким чехлом хвалынских отложений (Q_3^{hv}), среди которого встречаются отдельные участки обнажённых карстующихся гипсов, различные по площади.

З.В. Яцкевич (1937) по морфологическим признакам делит все карстовые формы рельефа на две основные группы: *микроформы* и *макроформы*. К первой группе он относит вертикальные тонкие (диаметр до 2 мм) и длинные (5-10 см) *канальцы*, развитые на поверхности гипсов. Кроме того, к микроформам он относит небольшие бороздчатые *карры* (ширина 1-3 см, длина 5-15 см). На крутых склонах (50-75°) они развиваются в борозды значительных размеров (ширина 10-20 см, длина 2-5 м, глубина 10-15 см).

Макроформы представлены воронками разных типов, понорами, оврагами, котловинами, долиноподобными понижениями и пещерами.

Воронки – наиболее распространённая на плато форма карстового рельефа. Для карста этого района характерно наличие трёх основных генетических типов воронок: поверхностного выщелачивания (или коррозионных), провальных (или гравитационных), просасывания (или коррозионно-суффозионных, или коррозионно-суффозионно-эрозионных) (рис. 24).

С.С. Коробов и И.К. Поленов (1964) выделяют здесь четыре морфологических типа воронок: *блюдцеобразные* (западины с диаметром в верхней части 15-20 м и глубиной до 3-4 м); *колодцеобразные* (глубиной до 15-20 м, с крутыми или вертикальными стенками); *конусообразные* (глубиной от 2-3 м до 10-15 м, с выпуклыми склонами); *асимметричные* (длиной до 50 м, шириной 20-25 м, глубиной 5-10 м, с различной крутизной склонов). Однако нами были встречены и воронки *чашеобразные* (глубиной от 2-3 м до 10-15 м, с вогнутыми склонами).



*Рис. 24. Карстовые воронки:
слева –
гравитационная
справа – коррозионная
(фото И.В. Головачева)*

Наиболее распространённой формой являются хаотично расположенные конусообразные и чашеобразные воронки. Асимметричные воронки образуются на склонах, литологических контактах или вдоль нарушений сбросового типа. Крутые склоны асимметричных воронок тяготеют к сбросам, склонам гряд, к породам с меньшей трещиноватостью и растворимостью.

Колодцеобразные воронки приурочены к сбросам, которые прослеживаются с крыльев купола в кепрок. Воронки этого типа на равнинных участках возвышенности развиваются цепочкой на протяжении 1-2 км вдоль систем трещин, которые обязаны своим образованием неравномерной скорости накопления элювиального гипса над литологически разными горизонтами, составляющими свод соляного массива. В ходе экспедиционных работ нами также было встречено и обследовано около двух десятков карстовых колодцев. Стенки колодцев изъедены вертикальными бороздами, которые придают им ребристый характер. В верхней части гипсы, как правило, сглаженные и сильно выветрелые. Стенки вертикальные, реже крутонаклонные. Поперечное сечение колодцев в верхней и средней части округлое или слабо овальное, в нижней части овальное или прямоугольное, за счёт разгрузки в трещину. Дно колодцев, как правило, завалено обломочным материалом с маломощным чехлом делювиальных отложений. В нижней части колодцев породы свежие, плотные, покрытые мхом. На стенках многих колодцев нами обнаружено произрастание папоротника (*Cystopteris fragilis*) (Головачев, 2012, 2016). На дне некоторых колодцев имеются вертикальные щелевидные и трубообразные поноры различных размеров.

Наиболее интересным из обследованных нами колодцев является колодец Одноглазый. Сечение колодца овальное. Горловина колодца имеет размеры 10 м × 4 м, в средней и нижней части – 6-5 м × 1 м. Максимальная глубина его до 29 м. У самого дна колодец переходит в большой грот, имеющий высоту до 6 м, ширину около 11 м и длину около 13 м. Потолок и стенки грота во многих местах выложены красивым оптическим гипсом. Посреди грота под колодцем располагается конус обваловых отложений высотой до 4-5 м, занимающий всю площадь дна грота. На дне колодца в течение всего лета лежит фирновый снег и лед, поэтому местные жители используют такие колодцы как холодильники (рис. 25, 26).



Рис. 25. Колодец Одноглазый
(фото С.А. Поспеева)

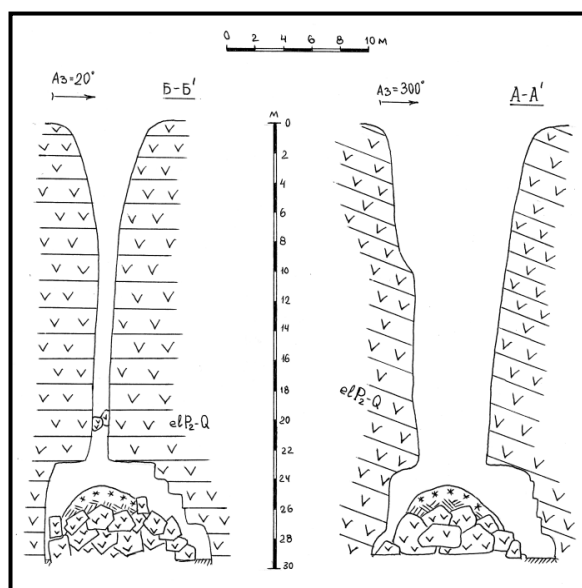


Рис. 26. Разрезы колодца Одноглазый
(Топографическая съёмка:
И.В. Головачев, Е.А. Лисица, 2011 г.)

Чибилёв А.А. в своей монографии (2008) упоминает ещё об одном подобном колодце. Колодец Одноглазый-2 имеет глубину – 18 м, диаметр – 6-9 м. У самого дна колодец переходит в большой грот высотой 4 м, шириной 10 м и длиной 20 м. Потолок, и стенки грота во многих местах выложены красивым оптическим гипсом. На дне этого колодца также в течение всего лета сохраняются фирновый снег и лед (Чибилев, 2008).

Провалы являются не самой характерной формой поверхностного рельефа и встречаются довольно редко на исследуемой территории.

В ходе полевых работ был встречен всего один свежий карстовый провал, образовавшийся в недавнем прошлом и развивающийся в настоящее время (рис. 27). Его образование, по-видимому, было спровоцировано вибрацией грунтов, так как он находится в непосредственной близости от крупной автодороги, по которой происходит движение карьерной техники (Головачев, 2013).

Провал имеет следующие размеры: длина 4,5 м, ширина 1,5 м, глубина 3,5 м. В стенках провала обнажаются гипсы (чёрные, битуминозные, мелко и среднезернистые) со следами карстовой обработки. Под одну из стен уходит карстовый субгоризонтальный трубообразный понор – канал длиной 1,5 м и диаметром 0,5-0,6 м. Дно провала перекрыто делювиальными отложениями вперемешку с рыхлым материалом заполнителем – светло-жёлто-коричневой супесью однородной по цвету и составу, морского генезиса. Судя по внешнему виду провала и характеру отложений, здесь происходит процесс вскрытия (реставрации) древнего погребённого карста (Головачев, 2010, 2013).



*Рис. 27. Карстовый провал
(фото И.В. Головачева)*



*Рис. 28. Суффозионно-карстовый провал
(фото М.А. Кузнецовой)*

В мае 2017 г. был обнаружен довольно свежий суффозионно-карстовый провал (рис. 28). Судя по его внешнему виду, он образовался всего 2-3 года назад.

Провал бутылкообразной формы и имеет следующие размеры: длина 3,6 м, ширина 3,3 м, глубина 8,0 м. Бровка горловины провала резкая. Вокруг неё по периметру видны трещины отседания, что говорит о постепенном расширении горловины. В стенках провала обнажаются горизонтально залегающие хвалынские отложения представленные алевроитом и тонким песком в верхней части и жёлтыми суглинками в нижней части разреза. Карстующиеся породы в стенках провала не обнажаются. Под основание юго-восточной стены уходит широкий (до 4,0 м), но низкий канал.

Карстовые котловины (диаметр от 50 до 250 м, глубина до 20 м) образуются вследствие слияния карстовых воронок. Имеют правильную циркообразную форму и, обычно, плоское дно. В качестве примера может служить карстовая котловина с входом в пещеру Утемис-Кстау, расположенная в восточной части карстового поля (рис. 29).



*Рис. 29. Карстовая котловина с входом в пещеру Утемис-Кстау
(фото И.В. Головачева)*

Крупные глубокие котловины имеются и на гребнях некоторых гипсовых бугров, например, на буграх Курган-тау и Суатбайтау (рис. 30, 31) и др. З.В. Яцкевич (1937) по поводу этих бугров и котловин пишет, что они «видимо возникли на месте небольших купольных складок, причём в центральной части складок образовалась карстовая, хорошо разработанная котловина за счёт растворения соляного штока и обрушения гипсовой кровли».

Для карстового поля, расположенного на северном берегу озера Индер также характерно наличие крупных замкнутых котловин. Размеры самой крупной из них достигают до 10 км в длину и 5 км в ширину, при глубине всего 10 м. Общая площадь котловины составляет около 50 км² (Яцкевич, 1937). Она располагается у подножия гряды Ак-Кабак. Её образование, по-видимому, также связано с проседанием гипсовой толщи над подземной полостью, образованной вымыванием карстовыми водами соляных пород.

Поноры приурочены к трещинам и зонам нарушений. Для данного района отмечено два вида поноров: *щелевидные* и *колодезобразные (или трубообразные)*.

Карстовые овраги – «слепые ложбины разнообразной формы и величины с понорами на дне» (Яцкевич, 1937) – встречаются двух типов. Первый тип: короткие, но имеющие значительную глубину (до 10-12 м).



*Рис. 30. Котловина на гребне
бугра Суатбайтау
(фото И.В. Головачева)*



*Рис. 31. Карстовая котловина на
гребне бугра
(фото В.Н. Курдюкова)*

Они образуются путём слияния ряда линейно ориентированных карстовых воронок, в условиях малой мощности покровных четвертичных отложений. Второй тип: длинные (протяжённость 700-800 м) и глубокие (до 20 м). Овраги этого типа имеют карстово-эрозионный генезис. Они характерны для участков с большой мощностью покровных отложений (7-15 м). Через овраги этого типа вглубь карстующегося кепрока поступают хвалынские супеси и суглинки.

Долиноподобные понижения характеризуются сглаженными формами, наличием воронок и поноров на дне, тяготеющих к центральной, осевой, наиболее трещиноватой зоне проседания. Такие понижения формируются над крупными карстовыми каналами, вследствие проседания их кровли. По ним можно судить о направлении стока карстовых вод.

Пещеры – подземные карстовые формы, доступные для посещения человеком. Они распространены в центральной и восточной частях Индерского поднятия. Интересно, что в отношении количества пещер, мнения исследователей расходятся. Так, З.В. Яцкевич (1937) пишет, что пещеры «являются наименее распространённой и наименее характерной карстовой формой для гипсовой толщи Индерского поднятия», и далее добавляет, что «в районе насчитывается всего лишь несколько пещер, составляющих весьма небольшой процент». Такого же мнения о количестве пещер в данном районе придерживается и Г.Р. Алещенко

(1961), который указывает, что «выходы их на поверхность редки». Однако С.С. Коробов и И.К. Поленов (1964) утверждают обратное, что «пещеры встречаются довольно часто». Подобное утверждение приводится у К.А. Горбуновой (1977): «пещеры, преимущественно горизонтальные, встречаются довольно часто». Кроме того, описывая стены пещер, одни авторы указывают, что стены пещер «гладкие, хорошо отшлифованные» и лишь местами на них имеются «карроподобные ложбины, расположенные друг над другом параллельно дну пещеры» (Коробов и Поленов, 1964). Другие авторы (Алещенко, 1961) отмечают на стенах пещер множество «продольных карровых борозд» и мелких «каверн». Если учесть, что в работах названных исследователей приводится в целом весьма беглое, в общих фразах, с приблизительными параметрами описание пещер, то можно сделать вывод о слабой спелеологической изученности района и недооценке ими роли спелеологического метода при карстологических исследованиях. Сегодня известно лишь, что пещеры имеют «более или менее значительные размеры и разнообразную нередко сложную форму» (Коробов, Поленов, 1964). Г.Р. Алещенко (1961) несколько конкретизирует размеры пещер: «с высотой потолка 2-3 м и длиной до 20 м». Дно пещер горизонтальное. Они ориентированы в горизонтальном или близком к нему направлении (с небольшим уклоном к югу), что соответствует условиям залегания вмещающих гипсовых пород. Пещеры залегают на глубине 2-5 м от дневной поверхности. Днища пещер располагаются на разных гипсометрических уровнях (Сотников и Архидьяконских, 1974). Потолки имеют сводовую форму «с нависшими глыбами и с неровной раковистой поверхностью» (Алещенко, 1961). Входы пещер располагаются как на дне оврагов и воронок, так и в средней части их бортовин. Выделяются не развивающиеся в настоящее время пещеры (с подвешенными входами и с корами вторичной кристаллизации гипса на стенах) и действующие пещеры, развитие которых в настоящее время продолжается (Коробов и Поленов, 1964; Головачев, 2016).

В ходе исследовательских экспедиций, организованных секцией спелеологии и карстоведения Астраханского отделения РГО и проведённых в 2011, 2015-2017 гг., было обнаружено и обследовано 7 пещер различной морфологии и генезиса (Головачев, 2012, 2013, 2014, 2016).

Пещера Утемис-Кстау (от казах. «Отемис кыстау» – «зимовка Отемиса»), которая упоминается в материалах З.В. Яцкевича (1937). Пещера находится в центре крупной карстовой котловины, расположенной в восточной части Индерского поднятия (рис. 32). Карстовая котловина имеет округлую в плане форму. Её диаметр около 400 м, а крутизна склонов составляет около 15-25°. Дно котловины

плоское сильно осложнённое карстовыми провалами и просадками, а также эрозионными формами – слепыми ложбинами поверхностного стока. Один из карстовых колодцев в котловине имеет глубину 9 м и диаметр горловины около 3 м. На момент обследования в котловине наблюдались следы степного пожара. Основная часть растительности выгорела. В центральной части котловины в непосредственной близости от пещеры находятся старые развалины саманного строения.



Рис. 32. Вход в пещеру Утемис-Кстау
(фото С.А. Поспеева)

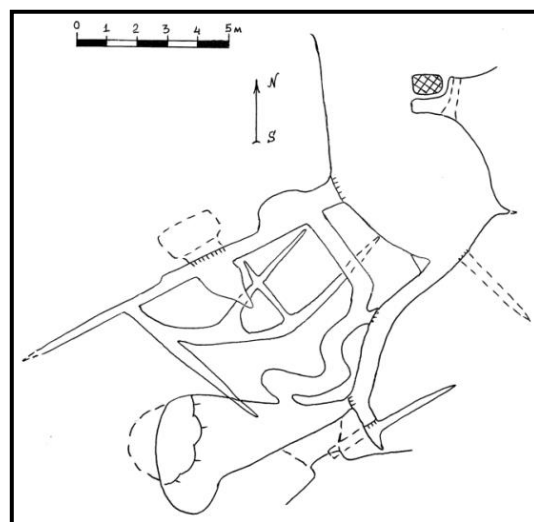


Рис. 33. План пещеры Утемис-Кстау
(Съёмка: И.В. Головачёв,
Е.А. Лисица, 2011 г.)

В ходе экспедиционных работ была проведена топографическая съёмка пещеры и её обследование (рис. 33). Пещера коррозионно-эрозионного типа, горизонтальная, проходная, выработанная в гипсовых отложениях. Она располагается вблизи дневной поверхности. Пещера горизонтальная и выработана в гипсовых отложениях кепрока соляного купола (elP₂-Q). Гипсы залегают горизонтально. Они сильно дислоцированы и закарстованы по напластованию. Гипсовая порода не однородна по гранулометрическому составу. Она представляет собой чередование слоев плотных и мелкозернистых с крупнозернистыми. Плотные слои более устойчивы к карсту. Крупнозернистые слои активно закарстованы. Мощность слоёв различна – от 0,1-0,15 м до 0,4-0,5 м. Пещера характеризуется следующими параметрами: протяжённость – 70 м, площадь – 60 м², объём – 120 м³. Утемис-Кстау – проходная пещера. Она имеет два входа, различных по размеру и морфологии. Основной вход в пещеру обращён на север и имеет крупные размеры: высоту – 3,7 м, ширину – 3 м (рис. 10). Козырёк над входом имеет мощность около 1,4 м. Этот вход располагается в устье небольшой слепой ложбины

поверхностного стока, протяжённостью около 50-60 м и с крутизной склонов 25-30°. Он выводит в основной крупный пещерный зал. Второй вход смотрит на юго-юго-восток и имеет более скромные размеры: высоту около 2 м и ширину около 1 м. Козырек, нависающий над входом, имеет мощность 1,3 м. Через него минуя низкий короткий лаз можно попасть в привходовую, треугольную в плане, камеру площадью около 12 м². Второй вход располагается почти на 1,7-1,8 м выше уровня Основного входа.

Кроме двух входов ещё имеется несколько «окон» к дневной поверхности, через которые в пещеру также поступает солнечный свет. Самое крупное из них имеет размеры 1,7 м × 1,0 м. Оно расположено в своде одного из ходов, имеет овальную форму и вытянуто по оси хода. Окно уходит вверх колодецем длиной 2,8 м. На поверхности этот колодец имеет горловину размером 2,1 м × 2,9 м с округлой бровкой.

Пещера представляет собой крупный хорошо освещённый подземный зал площадью – 24 м², объёмом – 45 м³ и высотой до 1,8-2 м. Зал связан с системой трещин и каналов различных размеров и морфологии (рис. 33). Отложения пола в пещерном привходовом зале представлены тонкой пылеватой супесью, покрывающей гипсовый грубообломочный материал. Карры на стенах и сводах пещеры не выражены. Зал хорошо освещается в светлое время суток через входное отверстие и в нём можно легко обходиться без фонарика. Свод зала – ровный пласт гипса. Глубина пещеры от уровня основного входа около 1,5 м.

Пещера Утемис-Кстау известна давно. Рисунок её входа (рис. 34) и схематичный план (рис. 35) приводит в своей статье З.В. Яцкевич (1937) под названием Утелис-Кстау. Кроме зарисовки устья карстовой пещеры и её плана (неверно сориентированного по сторонам света) в статье, к сожалению, нет более никакой информации об этой полости.

Пещера, вследствие своей легкодоступности, часто посещается людьми. Однако следует отметить, что надписей и рисунков на стенах нет. Но в пещерном зале валяются автомобильные покрышки, обрывки проводов и другой мусор. Общее экологическое состояние пещеры – удовлетворительное. Микроклимат в пещере из-за крупных размеров входного отверстия очень сильно зависит от поверхностных метеоусловий.



Рис. 34. Устье карстовой пещеры Утелис-Кстау по З.В. Яцкевичу (1937)

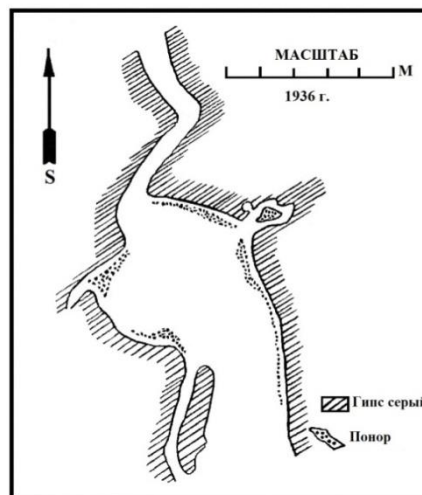


Рис. 35. План пещеры Утелис-Кстау по З.В. Яцкевичу (1937)

Пещера Колодец Одноглазый представляет собой крупный колодец карстового генезиса, раскрывающийся в нижней части в небольшую пещерную полость (рис. 25, 26). Сечение колодца – сильно вытянутый овал, длинная ось которого имеет субширотную ориентацию. Горловина колодца имеет размеры $10 \text{ м} \times 4 \text{ м}$, в средней и нижней части $6\text{-}5 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. Максимальная глубина до дна пещеры – 29 м. У самого дна колодец переходит в крупную пещерную камеру, имеющую высоту до 6 м, ширину около 11 м и длину около 13 м (рис. 26). Посреди этой камеры под колодцем располагается конус обвальных отложений высотой до 4-5 м, занимающий всю площадь дна пещерной полости. Свод камеры ровный плоский и по нему идёт пропласток прозрачного кристаллического гипса (так называемое «марьино стекло») мощностью до 0,7 м. Подобный гипс встречается и на глыбах среди обломочных отложений обвального конуса. Карры на стенах пещеры отсутствуют, однако в изобилии встречаются кристаллические гипсовые образования, чем-то внешне напоминающие коралиты. Они располагаются широкой полосой до 1,5 м высоты над полом пещеры. Пещера заложена в серых среднезернистых гипсах (elP₂-Q), залегающих с падением в WNW направлении (-20° по Азимуту 300°). В средней и верхней части входного колодца гипсы, слагающие стенки сильно выветрены. В 10 м от поверхности и вглубь колодца его стены покрыты мхом.

Пещера представляет собой «холодовой мешок». На момент обследования (первая неделя мая) стены, пол и своды пещеры на дне колодца покрыты инеем и снежно-ледовыми кристаллами размером до 0,5-1 см. На дне колодца до лета лежит фирновый снег и лед (Головачев, 2011, 2015). О длительном застаивании холодного воздуха в карстовых пустотах и воронках, благодаря чему снег может сохраняться

в течение всего года, упоминается и в работе З.В. Яцкевича (1937). На дне пещеры имеется некоторое количество мусора, скинутого местными жителями в колодец. Однако следов пребывания людей в пещере не отмечено. Надписи и рисунки на стенах и сводах пещеры отсутствуют. Пещера труднодоступна и очень не удобна для спуска. Для её посещения желательно делать навеску и (или) применять специальное снаряжение для страховки.

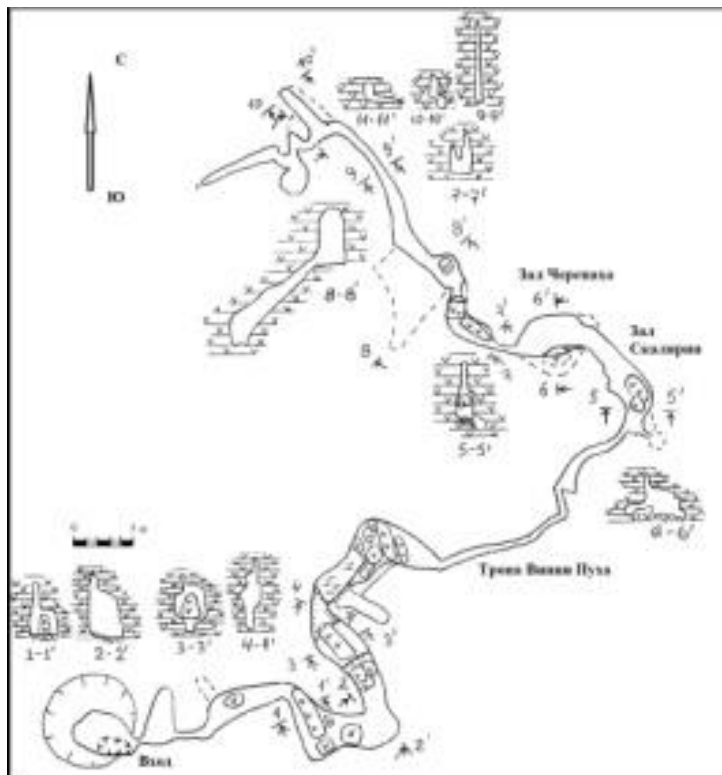
Пещера Ледяной папоротник наиболее крупная пещерная полость, находящаяся в восточной части карстового поля. Пещера была найдена и обследована астраханскими спелеологами в мае 2015 г. Она начинается вертикальным входным колодцем глубиной до 14,0 м (рис. 36 и 37), на стенках которого произрастает папоротник Пузырник ломкий *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.



Рис. 36. Вход в пещеру Ледяной папоротник (фото А.К. Курдюковой)



Рис. 37. Спуск в пещеру Ледяной папоротник (фото В.Н. Курдюкова)



*Рис. 38. План пещеры Ледяной папоротник
(съёмка: Головачев И.В., Поспеев С.А., Курдюковы В.Н. и А.Н., 2015 г.)*

Из привходового зальчика через низкий лаз можно попасть в основную часть пещеры, высота которой достигает до 4,0-7,0 м (рис. 38). Пещера имеет богатое снежно-ледовое убранство, представленное конжеляционными льдами, которые имеют сезонный характер и формируются за счёт замерзания инфильтрационных вод, поступающих из зон вертикальной нисходящей и горизонтальной циркуляции (Головачев, 2015). Отложения этого типа включают в себя наледь, сталактиты, сталагмиты, ледяные кристаллы и другие формы (рис. 39).

В пещере также имеется многолетняя слоистая наледь высотой до 2,7 м, шириной до 1,5 м и длиной до 4,7 м, и общим объёмом около 20,0 м³ (Головачев, 2015). Наледь является эпицентром холода в пещере (рис. 40). Это – первая крупная многолетняя наледь на территории Северного Прикаспия!

Отложения пещеры представлены криогенными, обвальными, водными механическими, водными хемогенными, органогенными, отложениями.

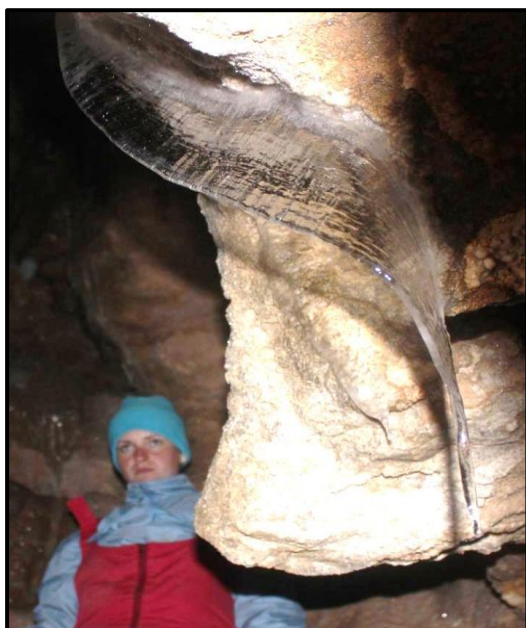


Рис. 39. Ледяной натёчный занавес (фото В.Н. Курдюкова)



Рис. 40. Многолетняя слоистая наледь (фото В.Н. Курдюкова)

Особенностью отложений данной пещеры является наличие широкого спектра криогенных, а также вторичных кристаллических образований и кристаллов автохтонных минералов: гипс – $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$; мирабилит – $\text{Na}_2[\text{SO}_4] \times 10\text{H}_2\text{O}$; улексит – $\text{NaCa}[\text{B}_5\text{O}_6(\text{OH})] \times 5\text{H}_2\text{O}$; кальцит – CaCO_3 , тенардит – $\text{Na}_2[\text{SO}_4]$, глауберит – $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$, целестин – SrSO_4 , индерит – $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_5] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Обнаруженное в пещере Ледяной папоротник – проявление индерита – как вторичного минерала пещер является первой находкой в мире!

В дальней своей части пещера украшена гипсовыми сталактитами и сталагмитами. Протяжённость пещеры 210,0 м, глубина от поверхности 25,0 м, площадь 280,0 м², объём около 1200,0 м³. Следов посещения людьми не отмечено. Общее экологическое состояние пещеры – отличное. Пещера труднодоступна и очень не удобна для спуска. Для её посещения желательно делать навеску и (или) применять специальное снаряжение для страховки.

В центральной части карстового поля на гребнях гипсовых бугров в непосредственной близости от дневной поверхности расположены ещё две пещеры, которые были найдены и обследованы астраханскими спелеологами в мае 2011 г. (Головачев, 2012, 2016). Они представляют собой узкие относительно длинные полости коррозионно-разрывного типа.

Пещера Индерская-1 расположена на гребне гипсового бугра. Вход в пещеру в виде вертикального прямоугольника (со сторонами 1,5 × 1,0 м) находится в основании южного склона симметричной конусовидной карстовой воронки (рис. 41). Пещера заложена в гипсовых породах и представляет собой вертикальную трещину. Гипсы тёмно-серые, слоистые, моноклинальные, залегающие с падением 25-30° к юго-западу. Протяжённость пещеры около 8,5 м, глубина относительно входа 3,2 м, площадь 7,5 м², объём 17,0 м³ (рис. 42). Через входное отверстие она хорошо освещается в светлое время суток. Экологическое состояние пещеры удовлетворительное.

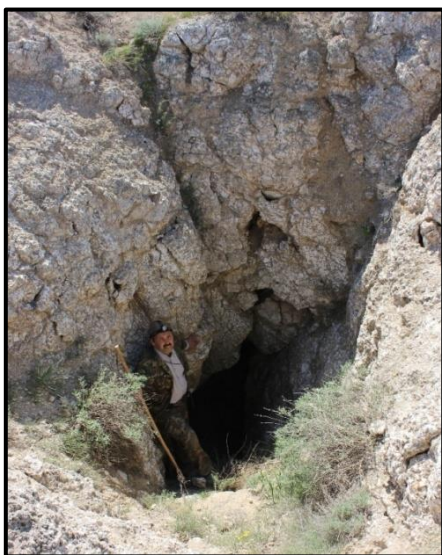


Рис. 41. Вход в пещеру
Индерская-1
(фото В.Н. Курдюкова)

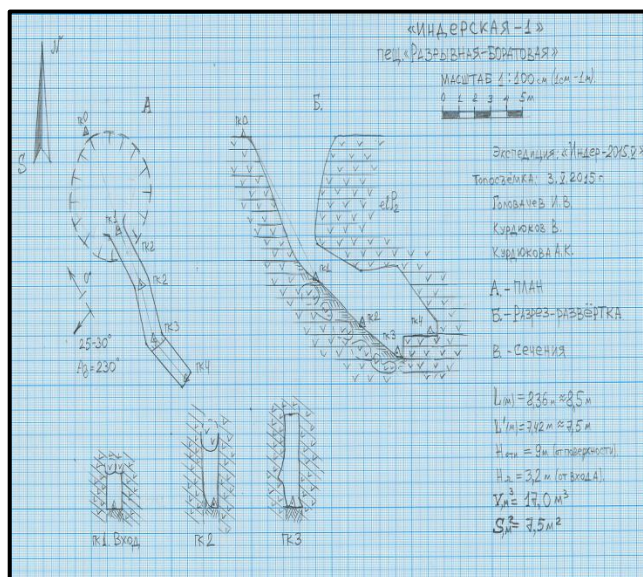


Рис. 42. План (А) и разрез (Б) пещеры
(Топографическая съёмка: Головачев И.В.,
Курдюковы В.Н. и А.Н., 2015 г.)

Пещера Индерская-2 также расположена на гребне того же гипсового бугра, но несколько севернее пещеры Индерская-1. Вход в

пещеру открывается в виде вертикального провала с размерами горловины $2,5 \times 1,5$ м (рис. 43). Пещера заложена в гипсовых породах. Гипсы тёмно-серые, слоистые, залегающие субгоризонтально с небольшим падением к юго-западу. Протяжённость пещеры около 23,0 м, глубина относительно входа около 9,0 м, площадь $27,0 \text{ м}^2$, объём $70,0 \text{ м}^3$ (рис. 44). Через входное отверстие она хорошо освещается в светлое время суток. Экологическое состояние пещеры удовлетворительное. Пещера представляет собой «холодовой мешок» и имеет снежно-ледовые отложения, сохраняющиеся в нижней части пещеры в течение всего года (Головачев, 2015).

В мае 2015 г. в ходе обследования юго-восточной части карстового поля был обнаружен карстовый участок разбитый разрывными трещинами соляно-купольного тектогенеза. Трещины вертикальные, глубиной до 10-15 м и шириной раскрытия до 1,0 м и более. Ориентировка трещин меридиональная и субширотная. Многие из них открываются на дневную поверхность.



Рис. 43. Вход в пещеру
Индерская-2
(фото В.Н. Курдюкова)

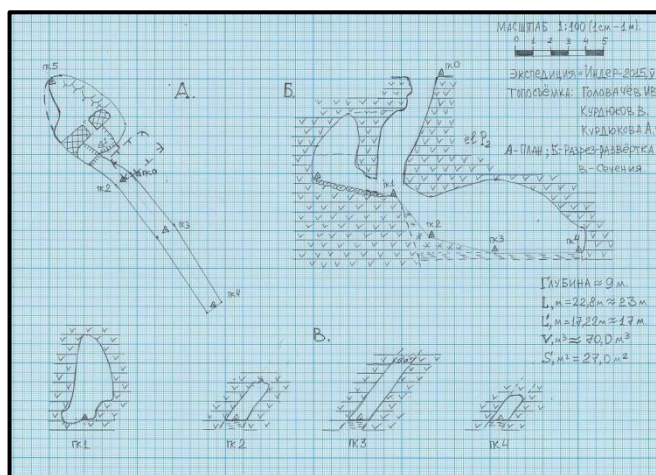


Рис. 44. План (А) и разрез (Б) пещеры
(топографическая съёмка: Головачев И.В.,
Курдюковы В.Н. и А.Н., 2015 г.)

Но многие переходят в перекрытые вертикальные подземные полости коррозионно-разрывного типа различной протяжённости и глубины. На этом участке во время экспедиционных работ в октябре 2015 г. астраханскими спелеологами было найдено и обследовано две небольших пещеры также коррозионно-разрывного типа (Головачев, 2016).

Пещера Индерская-3 является проходной пещерой. Она располагается между двумя воронками провального генезиса. Её протяжённость 14,0 м, площадь $12,0 \text{ м}^2$, объём $25,0 \text{ м}^3$ (рис. 45). Глубина пещеры относительно входа 2,5 м, а относительно поверхности 4,5 м.

Пещера заложена в горизонтально залегающих гипсах. Через входные отверстия пещера хорошо освещается в светлое время суток (рис. 46). Экологическое состояние пещеры удовлетворительное.

Пещера *Индерская-4* представляет собой низкий лаз, средняя высота которого около 1,0 м (рис. 47). Протяжённость пещеры 21,5 м, площадь 28,0 м², объём 30,0 м³ (рис. 48). Глубина пещеры относительно входа 4,5 м, а относительно поверхности 13,5 м. Входное отверстие в виде горизонтального прямоугольника размером 1,5 × 0,5 м.

Пещера имеет меридиональное направление и выработана также вдоль разрывной трещины. Вмещающие породы представлены горизонтально залегающими светло-серыми среднезернистыми гипсами. Экологическое состояние пещеры удовлетворительное.

В недрах Индерского солянокупольного поднятия имеются также подземные карстовые пустоты и полости. Они не доступны в настоящее время для посещения человеком, расположены на разных глубинах и были обнаружены буровыми скважинами. Их вертикальные размеры достигают иногда 2-3 м.



Рис. 45. В пещере *Индерская-3*
(фото В.Н. Курдюкова)

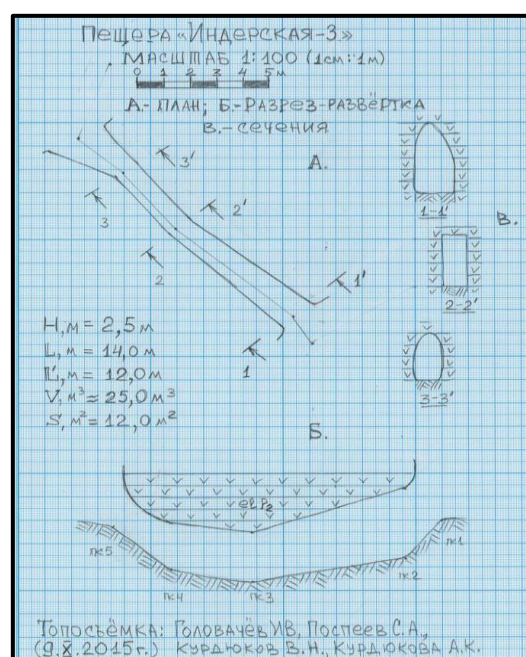


Рис. 46. План (А) и разрез (Б) пещеры
(Топосъёмка: Головачев И.В., Поспеев С.А., Курдюковы В.Н. и А.Н., 2015 г.)



Рис. 47. В пещере Индерская-4
(фото С.А. Поспеева)

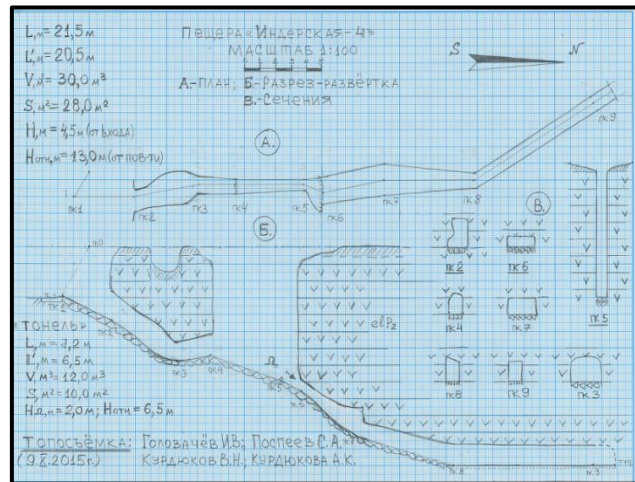


Рис. 48. План (А) и разрез (Б) пещеры
(Топосъёмка: Головачев И.В, Поспеев С.А.,
Кирдюковы В.Н. и А.Н., 2015 г.)

К положительным формам карстового рельефа в данном районе З.В. Яцкевич (1937) относит гипсовые холмы. Они имеют различную морфологию и морфометрию в зависимости от места расположения на плато (рис. 49). Холмы центральной части поднятия высокие (до 20-25 м), резкой формы и имеют более крутые склоны (до 40-45°), а ближе к окраинам плато они становятся более пологими. Холмы, возникшие на месте небольших купольных антиклинальных складок, имеют характерную подковообразную форму (холмы «Курган-тау»).

Гребни холмов осложнены котловинами, образованными за счёт обрушения кровли подземных полостей, сформировавшихся благодаря растворению соляных пород.



Рис. 49. Гипсовые холмы Индерского поднятия (фото И.В. Головачева)

На одном из бугров нами в ходе экспедиционных работ была замерена подобная котловина. Её ширина составляет в среднем около 26 м, а длина более 150 м, при глубине максимально до 6-8 м. Она имеет крутые

гипсовые склоны, неровное дно, заваленное крупноглыбовым обломочным материалом, перекрытым чехлом делювиальных отложений (рис. 30).

Ещё более крупные линейные котловины встречаются на гребнях бугров, расположенных на северо-восточном берегу озера Индер (рис. 31).

Таким котловинам, как правило, сопутствуют разрывные трещины, обычно ориентированные вдоль длинной оси бугра и выклинивающиеся к поверхности. К подобным трещинам приурочены небольшие пещеры разрывного генезиса без явной карстовой проработки. Нами найдено и обследовано четыре подобных пещеры.

Кроме современных (послехвалынских) открытых карстовых форм рельефа, в данном районе имеются древние (дохвалынские), как правило, погребённые карстовые формы (поверхностные и подземные). Формы древнего карста сформировались до хвалынской трансгрессии Каспия. В настоящее время они скрыты в рельефе и погребены рыхлыми образованиями (серые и серо-зелёные глины, суглинки, обломки и гальки гипса). Так, например, карьерами не раз вскрывались погребённые «древние» крупные воронки (глубинной до 5-8 м) (Яцкевич, 1937). Котловины, расположенные на вершинных частях холмов центрального участка Индерского поднятия, также относятся к формам древнего карста, так как дно их перекрыто четвертичными отложениями. Холмы, где в котловинах на вершинах отсутствуют четвертичные отложения, находятся в юной стадии развития.

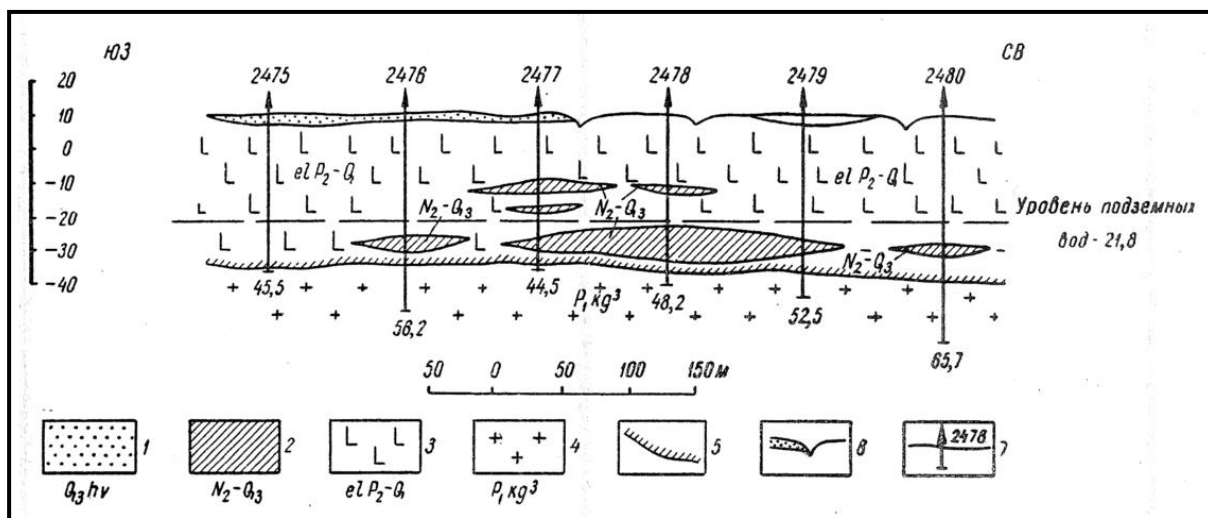


Рис. 50. Типичный разрез гипсовой шляпы (Коробов и Поленов, 1964):
1 – хвалынские отложения; 2 – привнесённые по древнему карсту отложения;
3 – серые гипсы; 4 – каменная соль; 5 – зона карстовых полостей и
интенсивного выщелачивания на контакте гипсов и солей; 6 – карстовые
воронки; 7 – буровые скважины

Буровыми работами на границе контакта солей с породами кепрока были обнаружены своеобразные карстовые зоны (рис. 50), где могут иметь

место «значительные в площадном распространении карстовые полости, куда в большом количестве сносились покровные неоген-хазарские образования» (Косыгин, 1940). Предполагается наличие подобных зон (со значительными карстовыми полостями) на уровне стояния подземных вод (за счёт «коррозии смешивания») и их этажность, обусловленная колебаниями уровня вод в предыдущие времена. Глинистые породы, заполняющие полости в этих зонах, составляют до 30% от объёма пород гипсовой шляпы (Косыгин, 1940). Соляные породы самого купола сегодня не подвержены карсту. Однако Б.Н. Голубов (1984) указывает, что в Прикаспии многие подземные полости находятся в настоящее время ниже уровня Каспийского моря, и что на Индерском куполе древние карстовые полости обнаружены на глубинах более 300 м.

Район окрестностей озера Индер требует дальнейшего детального карстолого-спелеологического обследования. Полученные данные позволят глубже понять историю формирования рельефа Северного Прикаспия.

7. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Для почв и растительности Индерского солянокупольного района также как и для других солянокупольных районов Прикаспийской низменности характерно влияние процессов рассоления. Морфологическая структура ландшафта Индерских гор образована двумя составляющими: 1) пологими увалами с широкими ложбинами с незначительным или полностью отсутствующим процессом карстообразования, 2) сильно-закарстованными грядами и плато.

На закарстованных формах рельефа Индерских гор проявляются процессы остепнения (Никитин, 1954). В карстовых котловинах и впадинах наблюдаются своеобразные темноцветные почвы, с аномально мощным гумусовым горизонтом (70-80 см). Однако в целом на Индерском карстовом поле при высокой мозаичности и изменчивости почвенного покрова преобладают неполноразвитые и сильносмытые сильно фрагментированные почвы с короткими профилями, относимые к бурым пустынным (рис. 51).

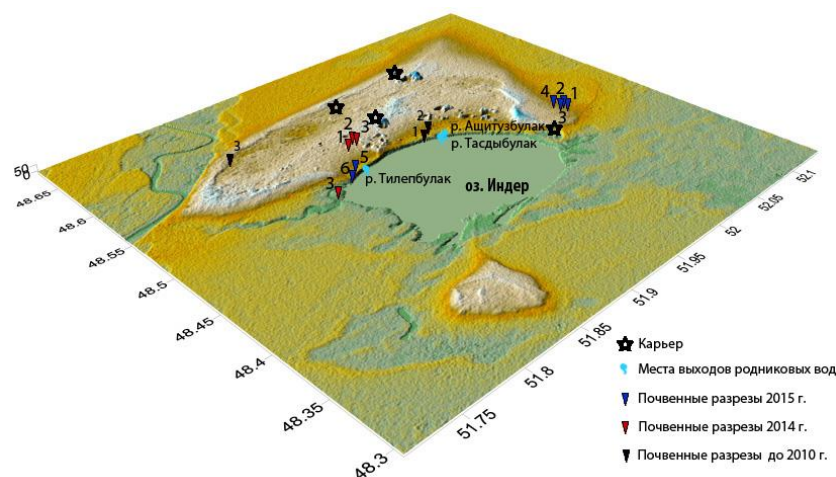


Рис. 51. Изученность почвенного покрова на Индерском соляном куполе

В карстовых впадинах произрастает также своеобразная для данного ландшафтного района лугово-степная растительность с обилием кустарников (спирея, крушина слабительная, жимолость татарская, дикая яблоня, шиповник, астрагалы). Большие площади занимает, например терескеново-белопопынное сообщество (*Ceratoides* sp. – *Artemisia lerchiana* Web.) с участием бьюргуна (*Anabasis salsa*), ковыля-тырсы (*Stipa capillata* L.), мятлика луковичного (*Poa bulbosa* L.).

Для Индерского карстового поля характерен ряд редких петрофитов – эремурус индерский (*Eremurus inderiensis*), иксиолирион Палласа (*Ixiolirion pallasii*), леонтице пузырчатая (*Leontice vesicaria*), рябчик

Карелина (*Rhinopetalum Karelinii*), додарция восточная (*Dodartia Orientalis*).

Основные закономерности изменения морфологической структуры ландшафтов Индерского солянокупольного района отражает ландшафтная катена, представленная на рис. 52.

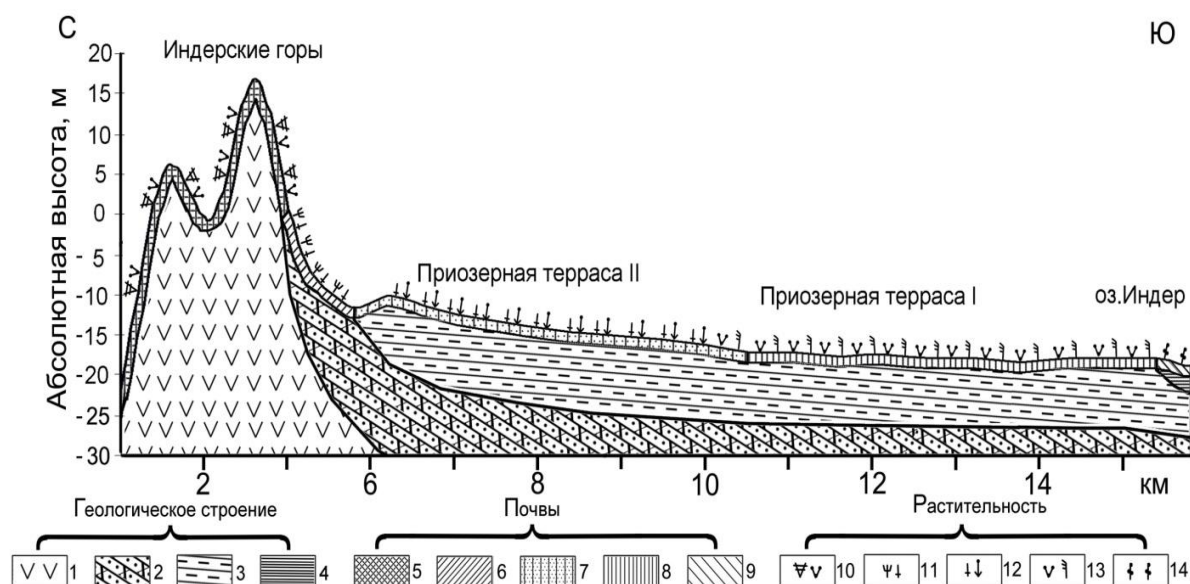


Рис. 52. Схема Индерской ландшафтной катены

Условные обозначения. Геологическое строение: 1 – гипсы (белые, серые, голубые), красноцветные глины кунгурского яруса нижней перми; 2 – ожелезненные песчаники с конкрециями средней юры; 3 – желтые суглинки хвалынской трансгрессии верхнего плейстоцена; 4 – современные озерные отложения. Почвы: 5 – бурые среднесмытые сильнощебенчатые среднесуглинистые и гумусово-солонцеватые засоленные гипсовые; 6 – бурые карбонатные слабосмытые легкосуглинистые на делювиально-элювиальных суглинках; 7 – бурые карбонатные легкосуглинистые на древнеаллювиальных суглинках; 8 – бурые солонцеватые супечаные на древнеаллювиальных суглинках и супесях; 9 – солончаки корковые гидроморфные среднесуглинистые на современных озерных слоистых глинах. Растительность: 10 – терескеново-белопопынные (*Krascheninnikovia ceratoides* – *Artemisia lerchiana*) сообщества; 11 – сарсазаново-кокпековые (*Puccinellia diffusa* – *Atriplex cana*) сообщества; 12 – кокпеково-бюргуновы сообщества (*Atriplex cana* – *Anabasis salsa*) сообщества; житняково-белопопынные (*Agropyron* sp. – *Artemisia lerchiana*) сообщества; сообщества солероса европейского (*Salicornia europea*) и сарсазана (*Puccinellia diffusa*).

Морфологическое строение бурой пустынной карбонатной легкосуглинистой почвы отражает почвенный разрез 2006/03 (табл. 1, рис. 53).

Таблица 1.

Морфологическое строение бурой пустынной карбонатной легкосуглинистой почвы

Горизонты	Мощность, см	Описание
A ₁	0-4 см	горизонт сухой, серо-бурый, легкосуглинистого гранулометрического состава, структура мелкокомковато-порошистая непрочная, слабоуплотненный, корни растений, галька до 1см, вскипание от действия 10% HCl с поверхности до 38 см, характер перехода в нижний горизонт заметный по цвету
A ₂	4-12 см	горизонт сухой, бурый, легкосуглинистого гранулометрического состава, структура мелкокомковато-непрочная, уплотненный, корни растений, галька известняка (до 2 см), характер перехода в нижний горизонт заметный по цвету
B	12-25 см	горизонт свежий, неоднородный по цвету – бурый с охристыми и белесыми пятнами, легкосуглинистого гранулометрического состава, структура комковато-пылеватая, уплотненный, корни растений, галька до 1см, характер перехода в нижний горизонт резкий по цвету и гранулометрическому составу
C ₁	25-38 см	горизонт увлажненный, белесовато-бурый, легкосуглинистого гранулометрического состава, структура комковато-пороховатая, плотный, конкреции гипса, единичные корни растений, характер перехода в нижний горизонт резкий по цвету
C ₂	38-58 см	горизонт сухой, светло-серый, глинистого гранулометрического состава, структура комковато-листоватая, очень плотный, многочисленные конкреции гипса

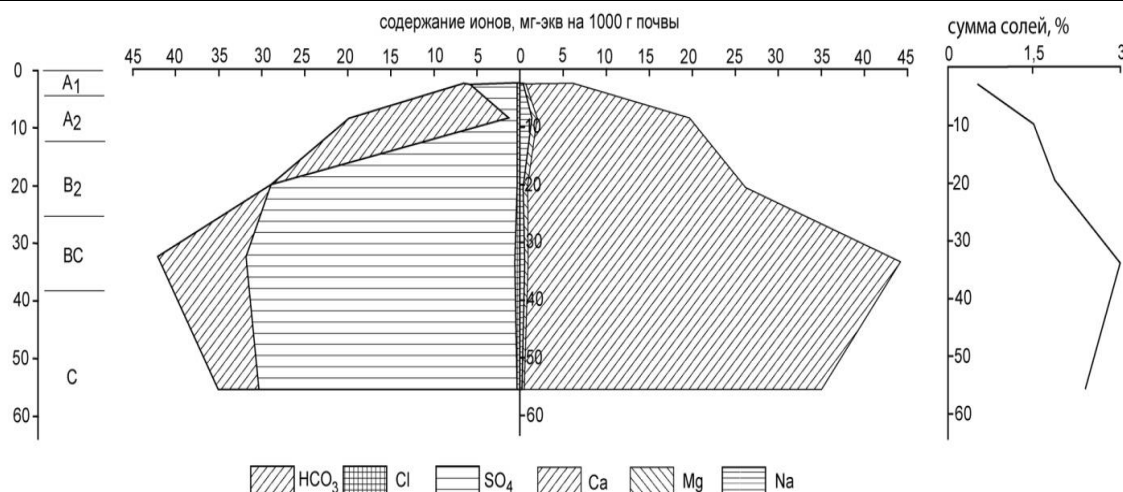


Рис. 53. Распределение содержания ионов химических элементов и соединений в почвенном профиле 2006/03 в северо-западной части Индерских гор (мг-экв на 1 кг почвы)

Доминирующие на Индерских горах и на приндерских надпойменных террасах белополынные растительные сообщества (с участием житняка пустынного, ковыля сарептского, мятлика луковичного, осоки уральской), занимают преимущественно вершины и склоны увалов (рис. 52). Фрагментарно на белополынниках встречаются тюльпанники (тюльпаны Шренка, Биберштейна, Грейга) (Чибилов, 1987). Почвы увалов – бурые слабосолонцеватые и карбонатные легко-суглинистые, сочетаются с небольшими пятнами солонцов, и отличаются пониженными горизонтами вскипания. На террасах солонцеватость и комплексность почв усиливается. Вместе с этим несколько увеличивается мощность гумусового горизонта. Межувальные впадины занимают чернополынники на солонцах. Изредка в наиболее глубоких ложбинах формируется лиманная растительность с пыреем, солончаковой полынью и острцом на лугово-бурых почвах (Никитин, 1954).

Морфологическое строение бурой пустынной террасовой тяжелосуглинистой почвы характеризует почвенный разрез 2006/02 (табл. 2; рис. 54, 57).

Таблица 2.

Морфологическое строение бурой пустынной террасовой тяжелосуглинистой почвы

Горизонты	Мощность, см	Описание
A ₁	0-9 см	горизонт сухой, белесовато-бурый, тяжелосуглинистого гранулометрического состава, структура мелкокомковато-непрочная к низу переходит в комковато-порошистую, рыхлого сложения, пятна ожелезнения, корни растений, вскипание от действия 10% HCl с поверхности, характер перехода в нижний горизонт постепенно-заметный по цвету
A ₂	9-23 см	горизонт свежий, бурый с сероватым оттенком, тяжелосуглинистого гранулометрического состава, комковато-мелкоореховатый, уплотненный, гипсовые конкреции, корни растений, характер перехода в нижний горизонт резкий по цвету и гранулометрическому составу
B ₁	23-29 см	горизонт свежий, желто-бурый, легкосуглинистого гранулометрического состава, бесструктурный, уплотненный, гипсовые конкреции, корни растений, характер перехода в нижний горизонт постепенно-заметный по цвету и структуре
C ₁	29-59 см	горизонт свежий, желто-бурый, легкосуглинистого гранулометрического состава, структура комковато-непрочная, плотный, гипсовые конкреции, характер перехода в нижний горизонт резкий по цвету и гранулометрическому составу
C ₂	59-122 см	горизонт свежий, желто-бурый, среднесуглинистого гранулометрического состава, структура комковатая, плотный

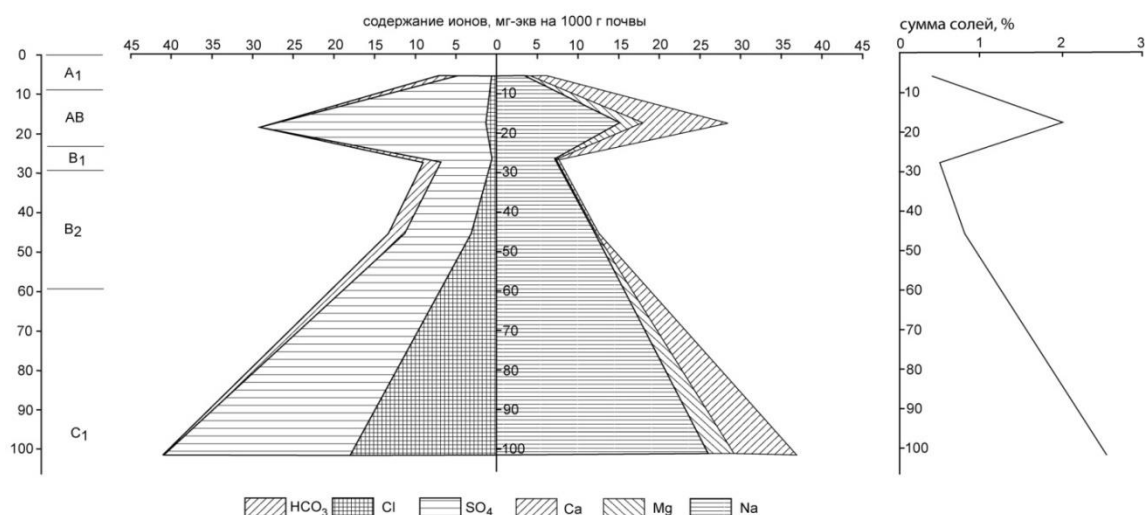


Рис. 54. Распределение содержания ионов химических элементов и соединений в почвенном профиле 2006/02 в северо-восточной части прииндерских террас (мг-экв на 1 кг почвы)

На озерной пойме Индера развиты солончаки гидроморфные сильнозасоленные легкосуглинистые и супесчаные на озерно-аллювиальных засоленных суглинках и песках голоценового возраста. Пойменная растительность представлена преимущественно галофитами. У северного берега преобладают сарсазановые (*Holocnemum strobelatum*) сообщества с участием солероса европейского (*Salicornia europaea*).

Морфологическое строение солончака в озерной пойме Индера характеризует почвенный разрез 2006/01 (табл. 3; рис. 55, 56).

Таблица 3.

Морфологическое строение солончака в озерной пойме Индера

Горизонты	Мощность, см	Описание
A ₀	0-3 см	горизонт свежий, темно-бурый с сероватым оттенком, легкосуглинистого гранулометрического состава, мелко-комковатой структуры, слабоуплотненного сложения, зерна гипса, корни растений, вскипание от действия 10% HCl с поверхности, характер перехода в нижний горизонт заметный по цвету и структуре.
A	3-22 см	горизонт увлажненный, желто-бурый, среднесуглинистый, мелкокомковатый, уплотненный, зерна гипса до 1 мм, галька до 3 мм, бурые пятна, переход ясный по цвету и гранулометрическому составу
B	22-36 см	горизонт увлажненный, бурый, тяжелосуглинистый, грубокомковатый, плотный, гипсовые конкреции, переход резкий по цвету, гранулометрическому составу и структуре
C ₁	36-72 см	горизонт увлажненный, грязно-бурый, тяжелосуглинистый, грубокомковатый, очень плотный, единичные корни растений, желваки, конкреции гипса, переход заметный по цвету
C ₂	72-75 см	горизонт увлажненный, темно-серый, тяжелосуглинистый, непрочнo-комковатый, очень плотный, переход заметный по цвету

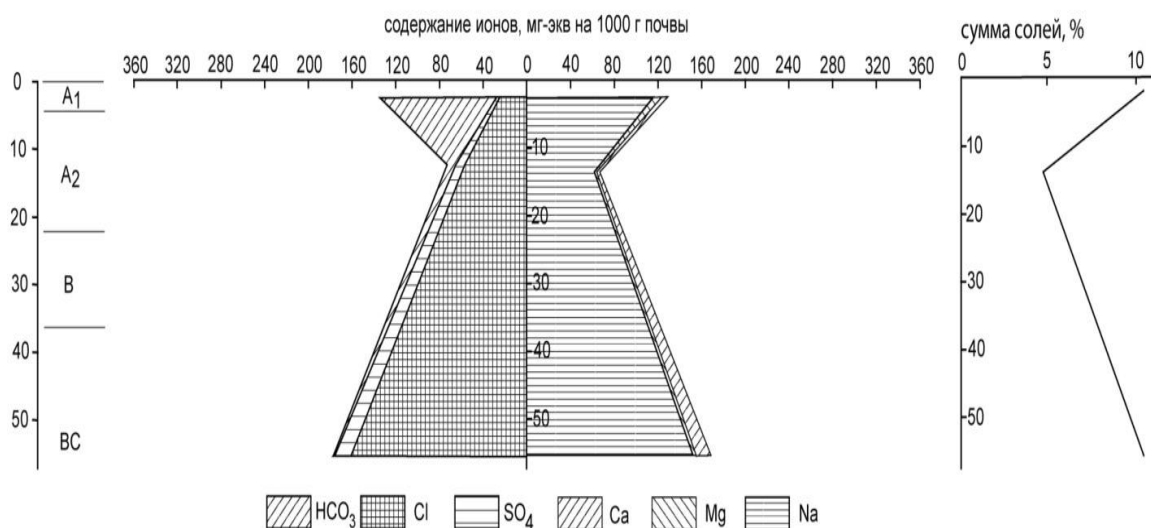


Рис. 55. Распределение содержания ионов по почвенному профилю 2006/01 на северо-восточном побережье озера Индер (мг-экв на 1 кг почвы)

Сопоставление концентрации веществ, участвующих в катионно-анионном обмене в почвенных горизонтах, на трех крупнейших солянокупольных ландшафта Прикаспийской впадины – Богдинско-Баскунчакском, Улаган-Эльтонском и Индерском, позволяет определить степень их воздействия на почвенное разнообразие, зональные и провинциальные особенности почв, а также оценить их влияние на трансформацию зональных границ вследствие проявления такого мощного фактора азональной дифференциации ландшафтных комплексов как солянокупольная тектоника.



Рис. 56. Фото разрезов: 2006/1 – пойма озера Индер (слева), 2006/02 – терраса озера Индер (справа)

В отличие от Баскунчака и Эльтона в составе верхних горизонтов почв озерной поймы Индера отмечается повышенное содержание карбонатов. В то же время количество сульфатов сопоставимо с баскунчакскими образцами, что, очевидно, связано с их положением на границе сухостепной подзоны с зоной полупустынь. В концентрации солей вдоль солевого профиля отмечаются одни и те же закономерности: повышенное содержание солей в верхней части (А, А₁), резкое падение в средней части (В и ВС) и вновь повышение концентрации в нижней части (горизонт С).

Несмотря на существенные различия в солевом профиле в целом пойменно-озерная фация всех трех названных солянокупольных ландшафтов является аккумулятивной составляющей ландшафтной катены, что прослеживается по доминированию хлорид-иона и иона натрия (рис. 18-20).

Если расположить рассматриваемые солянокупольные ландшафты с севера на юг в широтном направлении, то самым северным окажется Эльтон-Улаганский, далее будет располагаться Индерский, и, наконец, самым южным – Богдинско-Баскунчакский. Соответственно данному направлению изменяется соотношение хлоридов и сульфатов в озерной пойме этих ландшафтов. Доля сульфат-иона повышается среди анионов только в почвах Эльтон-Улаганской катены составляет 19-34%, в то время как, в Индерской – 11-13%, в Богдинско-Баскунчакской – 2-4%. В тоже время доля хлорид-иона в пойме озера Эльтон – 66-79%, озера Индер – 84-89%, озера Баскунчак – 96-99%. Для трансаккумулятивных (террасовых) фаций соотношение между хлоридами и сульфатами будет уже не столь однозначным. Преобладание сульфат-иона становится очевидным. Для Улаган-Эльтонской катены концентрация сульфат-иона и хлорид-иона составляет соответственно 44-88% и 11-44%, для Индерской – 62-96% и 3-37%, для Богдинско-Баскунчакской – 28-99% и 1-31%. Таким образом, широтное изменение солевого профиля по соотношению сульфатов и хлоридов на приозерных террасах меняется на прямо противоположное по сравнению с изменением солевых профилей почв озерных пойм. Следует отметить, также, что существенных различий в катионно-анионном составе почвы террас трех ландшафтных катен практически не обнаруживают. В то же время, нельзя не отметить, что максимальное для рассматриваемых солянокупольных ландшафтов содержание хлоридов в почвах озерной поймы озера Баскунчак компенсируется минимальной их концентрацией в почвах террас Богдинско-Баскунчакской ландшафтной катены. Прямо противоположная ситуация складывается на Эльтон-Улаганской катене.

Существенные различия в концентрации катионов-анионов в почвах прослеживаются на уровне элювиальных (автоморфных) фаций, формирующихся под действием литоморфного фактора. Содержание сульфат-иона и хлорид-иона следующее: Эльтон-Улаганская катена – 27-

81% и 19-64% соответственно, Индерская – 87-99% и 0-6%, Богдинско-Баскунчакская – 30-73% и 12-33%.

Одним из направлений исследований стало изучение содержания тяжелых металлов в почвах Индерского солянокупольного поднятия. При этом были изучены различия в концентрации тяжелых металлов в почвах останцовых форм Индерских гор, которые были разделены на две группы – денудационно-карстовые гипсовые останцы кепрока и денудационно-эоловые останцы. Сопоставление солонцовых почв, относящихся к межгрядовым понижениям Индерских гор и солонцов на вершинах останцов показывает, что содержание тяжелых металлов изменяется по горизонтам примерно одинаково, что является дополнительным аргументом к тому, что для Индерской ландшафтной катены это в целом трансэлювиальная фация. Для почв межгрядовых низин характерно только наличие неглубокого верхнего горизонта пониженной концентрации тяжелых металлов (Cu, Fe). Низкое содержание тяжелых металлов отмечается в почвенном разрезе для балочных геокомплексов Индера (балка Белая Ростошь). Для сопоставления концентрации в почвенных горизонтах и почвообразующих породах был подготовлен шурф глубиной 3,0 м. Он показал, что концентрация тяжелых металлов резко снижаясь до глубины 60-70 см далее медленно повышается и стабилизируется на глубине 100-120 см (Cu – 1-2 мг/кг, Zn – 2-3 мг/кг, Fe – 10 мг/кг) (рис. 57).

В 2015 г. были изучены разрезы литоморфных почв Индерских гор. Почвенные разрезы, заложенные в центральной части гор в ложбинах и на вершинах гипсовых гряд «курган-тау», показали значительную мощность горизонтов вымывания солей. Это, очевидно, признак интенсивного рассоления территории вследствие как длительного неотектонического подъема, так и воздействия натежного увлажнения по склонам. Мощность горизонта рассоления составляет от 40 см по ложбинам, где аккумулируются легкорастворимые соли со склонов и вершин возвышенностей, до 60-80 см на склонах и вершинах гипсовых останцов. Значительная мощность горизонтов рассоления является одним из показателей длительного и устойчивого подъема территории Индерских гор вследствие солянокупольного подъема (рис. 58).

Также с помощью шурфования установлено, что не все возвышенности Индерских гор являются гипсовыми останцами. Значительную часть положительных форм рельефа составляют денудационные останцы, сохранившиеся палеокаспийских террас, в основании которых гипсы не залегают.

Нами проводится прямая зависимость между соляными стенками и карнизами, с одной стороны, и контрастным сочленением геоморфологических форм, обуславливающих формирование гидротермических барьеров. Частными примерами, такой зависимости, являются ярко выраженные градиенты на приозерных обрывах озера

Индер. В первом случае, это резкое изменение температуры на высоте 2 м, прослеженное исключительно вдоль берегового обрыва, сопровождавшееся устойчивым (3-4 дня) повышением относительной влажности в этой полосе.

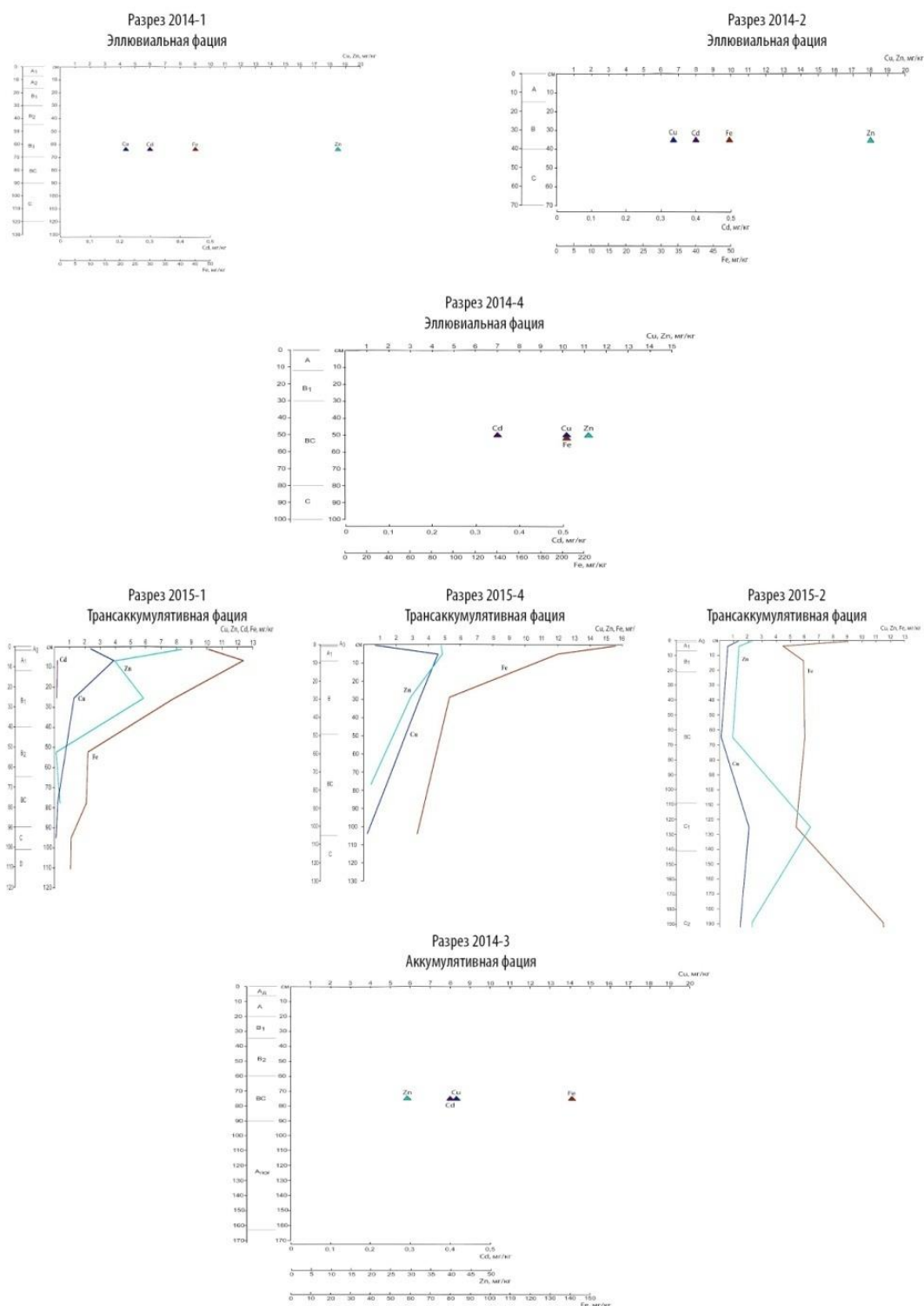


Рис. 57. Содержание тяжелых металлов в почвенно-геохимических фациях ландшафтов Индерского солянокупольного района

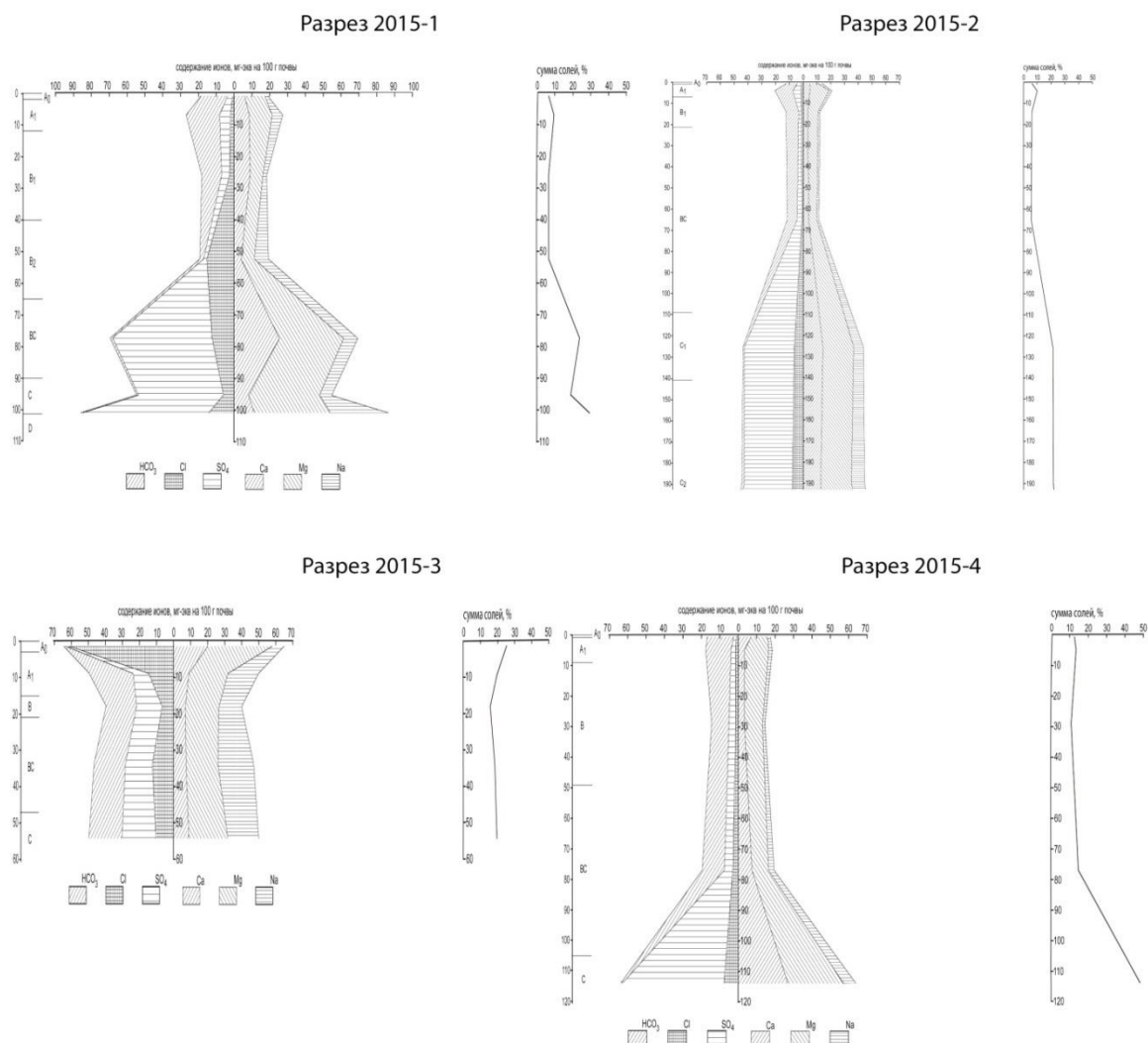


Рис. 58. Солевые профили разрезов, выполненных в 2015 г. на Индерском карстовом поле (2015-1 – Солонец глубокий легкосуглинистый комковатый на выветрелых гипсах; 2015-2 – Солонец глубокий среднесуглинистый на террасовых супесях и суглинках; 2015-3 – Балочная солончаковатая тяжелосуглинистая на известковистых мергелях; 2015-4 – Солонец глубокий среднесуглинистый на гипсах)

Характерно, что подтвердился эффект повышенной динамичности микроклиматических процессов в переходной зоне от солевого озера к солянокупольным возвышенностям. Экспериментальное наблюдение за микроклиматическими процессами на озере Индер позволило также подтвердить данные о температурной инверсии, связанной с высоким альбедо солевой корки на озерной поверхности.

Почвенное разнообразие представлено своеобразными гипсовыми литоземами с элементами засоления и осолонцевания, солонцами типичными и солончаками сульфидными (соровыми) на фоне бурых (аридных) солонцеватых почв. В целом для почв Индерских гор характерно активное участие литоморфогенеза в почвообразующих процессах, т.е. взаимодействие литогенно разнородных геологических

комплексов с особенностями карстово-денудационного рельефа, а также эффект рассоления, проявляющийся в развитии слабозасоленных и незасоленных почв.

В 2014 г. были исследованы почвы одной из непоглощающих карстовых воронок северо-восточной части Индерского карстового поля, приозерной террасы и поймы озера Индер у северо-западного берега (рис. 59).

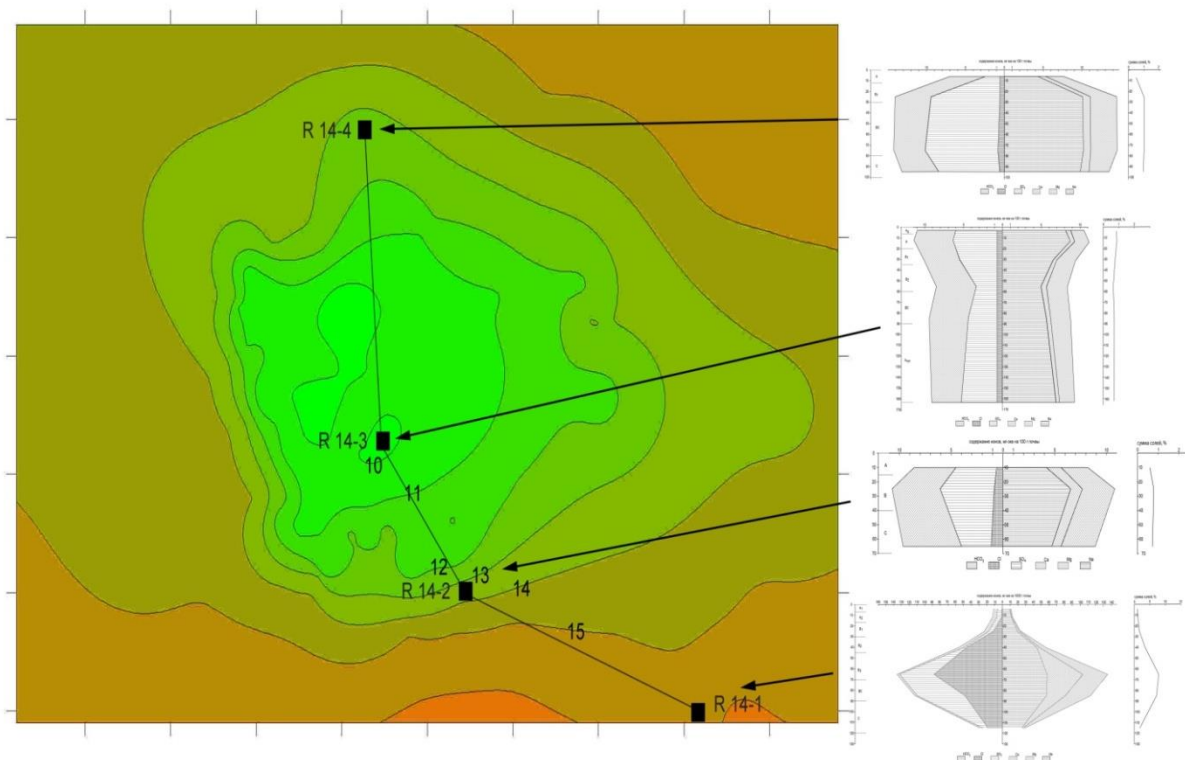


Рис. 59. Схема почвенной catena на Индерском карстовом поле с показателями химического состава почвенных разрезов (солевые профили разрезов R 14-1, R 14-2, R14-3, R14-4)

Почвенные разрезы на карстовом поле включали 1 контрольный R 14-1 (табл. 4), расположенный в пределах приподнятой и отпрепарированной эрозионными и карстовыми процессами хвалынской террасы. Три разреза R 14-2, 3, 4 (табл. 5-7) описывают как локальные особенности формирования почв карстовой воронки, так и являются почвенными эталонами редких для Прикаспийской низменности литоморфных почв на закарстованных гипсах (рис. 64).

Почвенный разрез 2014/1 находится в пределах угодья – пастбища. Вскипание от действия 10% соляной кислоты наблюдается с поверхности, видимые скопления карбонатов с 23-33 в виде фрагментарной легкой присыпки с 32 до 53 см в виде пропиточных пятен, пятна карбонатов, солей и гипса с 56 до 71 см (рис. 60).

Таблица 4.

**Морфологическая и агрохимическая характеристика почвенного разреза
2014/1 (бурая аридная почва)**

Горизонты	Мощность, см	Описание
A	0-17 см	Сухой, светло-серый, суглинистый, порошистый в верхней части пластинчатый в нижней намечается горизонтальная трещиноватость с делением на непрочную ореховатую структуру, слегка уплотнен, резкий, слабоволнистая.
B ₁	17-32 см	Сухой, буровато-светло-серый, суглинистый, порошисто-ореховато-призмовидный непрочный, слабоуплотнен, корни растений, карбонаты, резкий, слабоволнистая.
B _{Ca}	32-53 см	Сухой, неоднородно окрашенный светло-бурый фон с белесыми пятнами карбонатов, суглинистый, призмовидно-ореховато-комковатый, уплотнен, корней мало, много карбонатов в виде пропиточных пятен, переход постепенный.
B _{сол.}	53-71 см	Сухой, палево-бурый, суглинистый, призмовидно-комковато-ореховатый непрочный, уплотнен, карбонаты, соли, гипс, заметный, ровная.
BC	71-92 см	Сухой, буровато-палевый, супесчаный, комковатый непрочный, уплотнен, единично мелкая галька.
C	92-133 см	Свежий, сизовато-палевый, песчаный, бесструктурный, рыхлый, мелкокристаллический гипс, мелкая галька, осколки ракушек.



Рис. 60. Почвенный разрез 2014/1. Фото В.П. Петрищева

Судя по морфологии горизонтов А и В₁ почва ранее находилась с стадии осолонцевания и являлась солонцом или солонцеватой зональной, теперь произошло рассоление и в данный момент она находится в условиях обеспечивающих вынос солей и вытеснение Na из ППК.

Таблица 5.

**Морфологическая и агрохимическая характеристика почвенного разреза
2014/2 (бурая аридная слабосмытая почва)**

Горизонты	Мощность, см	Описание
А _д	0-2 см	Сухой, серый, суглинистый, слабосвязанный, рыхлый.
А	2-15 см	Сухой, серый, суглинистый, комковато-порошистый, рыхлый, мелкокристаллический гипс, мелкая галька, осколки ракушек, обилие корней, постепенный, ровная.
В	15-46 см	Сухой, буровато-серый, суглинистый, комковатый очень непрочный, рыхлый, корни растений, мелкокристаллический гипс, мелкая галька, осколки ракушек, постепенный, слабоволнистая.
С	46-74 см	Сухой, светло-бурый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, преобладание мелкокристаллического гипса, гальки и осколков ракушек.

Почвенный разрез 2014/2 находится в пределах угодья – пастбища. Вскипание от действия 10% соляной кислоты наблюдается с поверхности, видимые скопления карбонатов и солей не обнаружено (рис. 61).



Рис. 61. Почвенный разрез 2014/2. Фото В.П. Петрищева

Данная почва находится в транзитных условиях, что обеспечивает активизацию эрозионных процессов, и вынос легкорастворимых солей из пределов почвенного профиля. Кроме того наблюдается активизация гумусо-аккумулятивного процесса.

Таблица 6.

Морфологическая и агрохимическая характеристика почвенного разреза 2014/3 (светло-каштановая среднетяжелосуглинистая на слоистых отложениях (?), погребивших темно-каштановую почву)

Горизонты	Мощность, см	Описание
A _д	0-6 см	Сухой, темно-серый, много корней, связанная.
A	6-20 см	Сухой, буровато-серый, суглинистый, порошисто-крупнокомковато-пылеватый, уплотнен, корни, резкий, слабоволнистая.
B ₁	20-41 см	Сухой, буровато-светло-серый, суглинистый, ореховато-призмовидный, до плотного, корни растений, постепенный, слабоволнистая.
B ₂	41-70 см	Свежий, желтовато-бурый, суглинистый, комковатый, до плотного, корни, ровно залегающий слой мелкой гальки на 49-51 см, переход резкий по слою песчано-галечного наноса, граница ровная.
B _{Апогр.}	70-102 см	Слегка увлажнен, неоднородно окрашен слоистый желтовато-бурый с темно-бурым, отмечается заметное облегчение гранулометрического состава до супесчаного и наличие горизонтальных параллельных слоев – песчано-галечный на глубине 71-73 см и песчаный на глубине 88-92 см, супесчаный, сцементированная масса разделяющаяся на непрочные комковатые отдельности и песок, уплотнен, корни единично, переход заметный по цвету, структуре и гранулометрическому составу.
A _{погр.}	102-163 см	Увлажнен, каштановый, глинистый, крупнокомковатая, уплотнен, не вскипает, не содержит новообразований и включений.

Почвенный разрез 2014/3 находится в пределах угодья – пастбища. Вскипание от действия 10% соляной кислоты наблюдается с поверхности до 103 см, далее наблюдается слабое вскипание до 136 см, после чего до дна разреза (163 см) вскипание не наблюдается, видимых скоплений карбонатов, солей и гипса не наблюдается (рис. 62).

Активизация гумусо-аккумулятивного процесса, вымывание солей и гипса из пределов почвенного профиля (включая первичный гипс) что обеспечило инверсию почвенных зон (формирование светло-каштановой почвы) в замкнутых аккумулятивных формах рельефа Индерских гор. Кроме того отмечено погребение темно-каштановой почвы слоистыми наносами резко отличающимися по гранулометрическому составу, что свидетельствует о резкой смене спокойных условий почвообразования,

периодом активного образования осадков, на которых далее сформировались современные почвы. Это требует уточнения по анализу возраста гумуса и соотношения С_{гк}/С_{фк}.



Рис. 62. Почвенный разрез 2014/3. Фото В.П. Петрищева

Таблица 7.

Морфологическая и агрохимическая характеристика почвенного разреза 2014/4 (бурая аридная слабодифференцированная среднесмытая почва).

Горизонты	Мощность, см	Описание
А	0-12 см	Сухой, серовато-палевый, супесчаный, пылевато-порошистый, крупные корни, резкий по плотности, ровная.
В	12-43 см	Сухой, буровато-серый, супесчаный, комковатый очень непрочный, рыхлый, корни растений, мелкокристаллический гипс, мелкая галька, осколки ракушек, постепенный, слабоволнистая.
С	46-74 см	Сухой, светло-бурый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, преобладание мелкокристаллического гипса, гальки и осколков ракушек.

Почвенный разрез 2014/4 находится в пределах угодья – пастбища. Вскипание от действия 10% соляной кислоты наблюдается с поверхности, видимые скопления карбонатов и солей не обнаружено.

Практически полное затухание гумусо-аккумулятивного процесса и активизация эрозионных процессов (рис. 63).



Рис. 63. Почвенный разрез 2014/4. Фото В.П. Петрищева

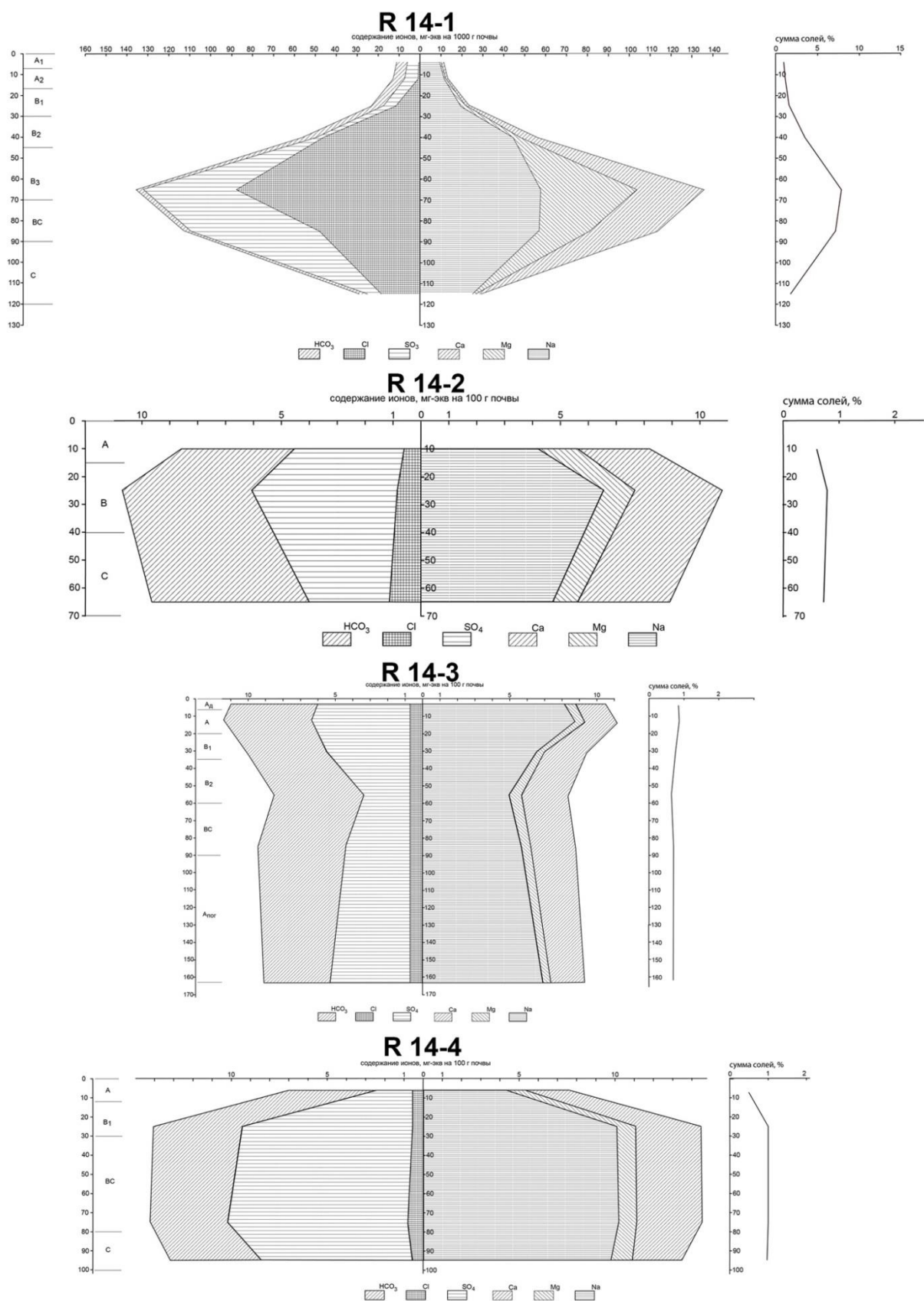


Рис. 64. Катионно-анионный состав почв педокатены Индерского карстового поля

Один разрез R 14-5 (табл. 8) также является контрольным (фоновым) и размещен на позднехвалынской террасе над соровым уступом озера Индер (рис. 65). Разрез R 14-6 (табл. 9) расположен в пределах озерной поймы Индера и характеризует особенности сорового почвообразования, являясь также эталонным для Западного Казахстана (рис. 67).

Таблица 8.

Морфологическая и агрохимическая характеристика почвенного разреза 2014/5 (бурой аридной среднемощной легкосуглинистой почвы)

Горизонты	Мощность, см	Описание
A	0-15 см	Сухой, светло-серый, легкосуглинистый, пылевато-порошисто-слоистый, уплотненный, корни, резкий по плотности, ровная.
B ₁	15-37 см	Сухой, светло-бурый, среднесуглинистый, крупно-столбчатый, до плотного, корней мало, прожилки карбонатов, переход заметный, граница слабоволнистая.
B ₂	37-73 см	Сухой, темно-бурый с белыми прожилками солей и гипса, легкосуглинистый, мелкокомковатый, рыхлый, соли и гипс, постепенный, мелкоязычковатая граница.
BC	73-89 см	Свежий, однородный сизовато-палевый, супесчаный, комковатый непрочный, рыхлый, постепенный, ровная.
C	89-125 см	Свежий, неоднородный слоистый сизовато-светло-серый с бурыми пятнами, затеками и более рыжими слоями на 100-112 см осветленный слой, весь горизонт супесчаный, бесструктурный и рыхлый.

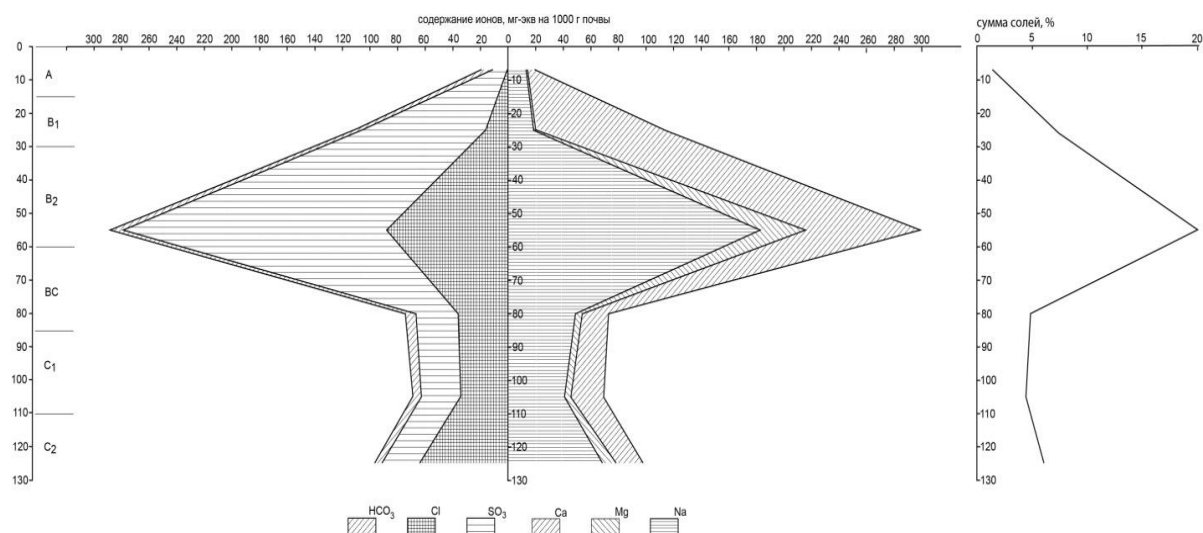


Рис. 65. Солевой профиль разреза R 14-5 (солонец на надозерной террасе озера Индер)

Почвенный разрез 2014/5 находится в пределах угодья – пастбища. Вскипание от действия 10%-ной соляной кислоты наблюдается с поверхности, видимые скопления карбонатов в виде прожилок с 24 до

40 см, соли и гипс в виде прожилок с 40 до 70 см, оглеенный слой 100-112 см (рис. 66).



Рис. 66. Почвенный разрез 2014/4. Фото В.П. Петрищева

Таблица 9.

Морфологическая и агрохимическая характеристика почвенного разреза 2014/6 (солончак соровый/солончак сульфидный).

Горизонты	Мощность, см	Описание
A	0-6 см	Влажный, бурый, песчаный, бесструктурный, рыхлый, соли, резкий.
B ₁	6-9 см	Влажный, черный, супесчаный, пластинчатый, рыхлый, резкий, слабоволнистая.
B ₂	9-18 см	Влажный, серовато-буро-сизый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, ржавые пятна, переход ясный.
A _{погр.}	18-25 см	Влажный, мраморный сизо-серовато-буроватый, супесчаный, комковатый, рыхлый, резкий, ровная.
G	25-62 см	Мокрый, сизый, суглинистый, бесструктурный, рыхлый, преобладание.

Видны следы слоистости почвообразующей породы и периодов когда грунтовые воды находились в пределах современного почвенного профиля. Осолоделый горизонт менее мощный, чем в первом разрезе, что может свидетельствовать о некоторых моментах: либо эта почва находилась в условиях засоления меньшее время, либо он был эродирован. Морфология горизонта B₁ свидетельствует о наличии поглощенного натрия, либо о более позднем замещении Na в ППК.

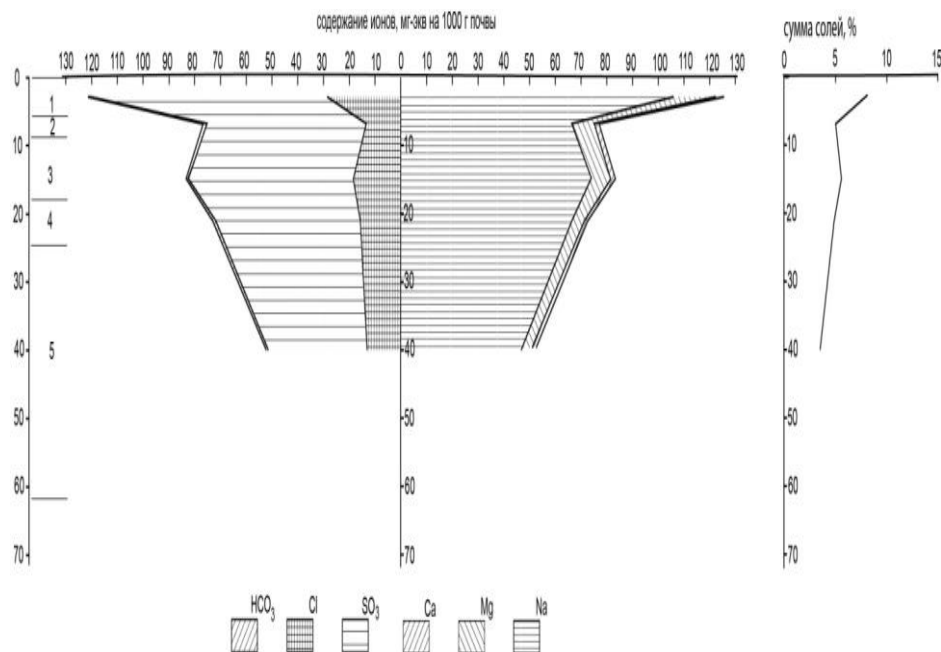


Рис. 67. Солевой профиль разреза R 14-6 (соровый солончак в пойме озера Индер)

Почвенный разрез 2014/5 находится в пределах угодья – пастбища. Вскипание от действия 10% соляной кислоты наблюдается с поверхности, видимые скопления карбонатов не обнаружены, солевая корка на поверхности, солей не обнаружено, глеевый горизонт с 25 см, грунтовые воды с 40 см. Типичный соровый солончак (рис. 68).



Рис. 68. Почвенный разрез 2014/4. Фото В.П. Петрищева

Анализ катионно-анионного состава почв педокатены карстового поля (рис. 59) показал, что: 1) карстовые воронки играют дренирующую роль для почв Индерской эрозионно-карстовой возвышенности, основу которых (более $\frac{2}{3}$ площади) составляют различные солонцы с преобладанием глубоких и средних; 2) на Индерской возвышенности широко распространены ($\frac{1}{3}$ площади возвышенности) различные варианты смытых и неполноразвитых почв; 3) процессы солянокупольного подъема повлияли на рассоление почв, что прослеживается как на наличии глубоких солонцовых горизонтов (глубина 50-60 см) на приозерных террасах; 4) на основе анализа почв можно предположить солянокупольное происхождение высоких сорных уступов (до 20 м высотой) вокруг озера Индер.

8. ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Петер Симон Паллас (Peter Simon Pallas, в России – Пётр Семёнович), академик Петербургской академии наук и профессор (1767), в первой части «Путешествия по разным провинциям Российской империи» («Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs») описывает из района Индерские горы («Inderskie Gory») три вида ящериц под названиями *Lacerta helioscopa*, *L. velox*, *L. cruenta* (Pallas, 1771, S. 406, 457-458). При этом ящерицы относятся Палласом, который следует систематике Карла Линнея, к земноводным – Amphibia. Обратимся к вышедшему двумя годами позже русскому переводу немецкоязычного издания (Паллас, 1773). В дневниковых записях П.С. Палласа, датированных 20 августа 1769 г. и относящихся к Индерским горам, сообщается: «Везде бегали пригожѣя ящерицы особливаго рода (*)». В сноске указано: «(*) *Lacerta helioscopa*, *velox*, *cruenta*, въ прибавленіи § 11, 12 и 13» (с. 593). В «Прибавлении» (с. 9-11) к первой части «Путешествия» помещено описание этих новых видов: «Солнечная Ящерица (*Lacerta helioscopa*)», «Быстрая Ящерица (*Lacerta velox*)», «Лютая Ящерица (*Lacerta cruenta*)» (рис. 69, 70).



Рис. 69. Пётр Семёнович Паллас (1741–1811)
и титульные страницы первой части его «Путешествия по разным провинциям
Российской империи» на немецком (Pallas, 1771) и русском (Паллас, 1773) языках

ПРИВАВЕНІЕ 9

Спина ржавата цѣпту, гдѣ средняя перелѣ чер-
ною означается поперечкою. Исполная часть ш-
ла нѣбѣ сѣра бѣлая, а паха бѣло-ржавыми ис-
пещерными поперечками. Крайняя перелѣ, а осо-
бно испещренная, также и покрываемая
по краю вышлаго маха нѣбѣ дѣлѣ рудо-
желтой. Хвостъ нѣсколько разнотелѣ черной,
у котораго средняя перелѣ сѣ рамины крапин-
а, а самая крайняя сѣ рамины попереч-
ки до самаго основанія, и близкая къ нѣбѣ до сре-
дены, нахоса бѣлая. Сѣ рамины одинаковѣ спо-
бностями, которые къ концу разнотелѣются. Но-
ги скруглошныя. Спина по ширинѣ подобна санду,
выказывая, что на шлѣбѣ и глѣбѣ чернѣхъ пер-
елѣхъ не нѣбѣ. Привѣчается осенью при Лѣбѣ.

§ 11. Солнечная Ящерица (*Lacerta helioscopus*).
Видовъ сходствѣнъ сѣ Маританскаго Яще-
рица (а), да и нѣбѣ въ пахѣ, голова у ней всѣ
къ шипчѣхъ подобныя бородки, и очѣ-
нѣ, такъ что попола рыло да нѣбѣ изо-
лбу нѣсколько повдвигается. Бороны нѣбѣ
покрытыя чешуею, рѣсницы одна сѣ дру-
гою равны, соединяются нѣбѣ, которая
на самомъ краю гораздо крупнѣе. На передней
частинѣ шеи, которая какъ бы нѣбѣ переша-
нута, привѣчается въ нѣбѣ поперечной сѣбѣ,
а на задней нѣбѣ сѣбѣ нѣбѣ находится ко-
сыя

(а) *Lacerta Maudslayi*.

ПРИВАВЕНІЕ 10

Сѣ рамины шипчѣхъ, при которой часто быва-
етъ бѣловое пятно. Спѣшь короткой, сѣ бо-
кой пузатой, покрывается чешуйками, кото-
рыя на брѣхѣ остры и равны, а на спинѣ нѣ-
бѣ и нѣбѣ вышлаго маха нѣбѣ шипчѣхъ
бородки, которая по бокамъ сильнѣе. Хвостъ
покрытъ равной чешуею, которой сѣ начала
покрытъ, но шѣбѣ равной и на концѣ нѣ-
бѣ. Цѣпѣ сѣ веру нѣбѣ бѣла сѣрой или
пеналѣй, которой иногда испещрѣнъ быва-
етъ шипчѣхъ и лѣворѣхъ крапинками, а иногда
паутиной; сѣбѣ нѣбѣ цѣпѣ на ней бѣло-
ватой. Конѣцъ хвоста сѣ веру черной, сѣ
нѣбѣ быва-етъ и бѣлой. Оною Ящерицею изо-
баву-етъ нѣбѣ сѣбѣ къ югу опадѣнныя нѣ-
бѣ марѣа бурнѣхъ нѣбѣ, гдѣ нѣбѣ нѣбѣ
лѣнныя на солнѣ, подвѣхъ телу и по
большой частинѣ противъ него; бѣбѣ нѣбѣ
ро; однако нѣбѣ раскѣсѣнныя нѣбѣ не спѣшь, какъ
Ящерица Промѣхъ нѣбѣ (а).

§ 12. Быстрая Ящерица (*Lacerta velox*).
Она гораздо меньше и шѣе Прѣмѣхъ Яще-
рицы, но видовъ много ей подобна. У ней го-
лова, чешуею нѣбѣ, на лѣбѣхъ пере-
вѣхъ и соединѣнныя нѣбѣ сѣбѣ нѣбѣ.
Цѣпѣ на спинѣ нѣбѣ она поспѣшь пеналѣ-
ной,

(а) *Lacerta agilis*.

ПРИВАВЕНІЕ 11

Видовъ много сходствѣнъ на Прѣмѣхъ, но ве-
личию поспѣшь нѣбѣ шѣе. Она нѣбѣ
нѣбѣ, хвостъ поперечной сѣбѣ, нѣбѣ поперечной на
лѣбѣхъ нѣбѣхъ нѣбѣ. Сѣбѣ нѣбѣ бѣла,
а сѣ веру шѣею нѣбѣ. На задней частинѣ шѣе
лѣбѣхъ сѣбѣ бѣлыхъ поперечныхъ, нѣбѣ которыхъ
выказывая среднюю и близкую, противъ чѣбѣхъ
продвѣхъ поспѣшь до самаго хвоста. Ноги
у ней нѣбѣ круглошныя нѣбѣхъ молочнаго цѣ-
пѣ. Хвостъ соединѣнны, сѣ веру пеналѣй,
сѣбѣ нѣбѣ бѣлой, а къ самому концу бѣло-
ватой. Попада-етъ обыкновенно около южныхъ
солнѣхъ сѣбѣ, но не чѣбѣ.

§ 14. Лѣбѣхъ Хвостѣхъ (*Rana ridibunda*).
Прѣмѣхъ, хвостъ нѣбѣ бѣбѣхъ нѣбѣ
попѣхъ, а шѣею поспѣшь нѣбѣ лѣбѣ. Видовъ
подобна

6 2

Рис. 70. Страницы «Путешествия по разным провинциям Российской империи» с описанием трех видов ящериц, встреченных в Индерских горах (Паллас, 1773)

Из трех описанных Палласом индерских видов герпетологи принимают в настоящее время лишь два, современные названия которых такырная круглоголовка *Phrynoscephalus helioscopus* (Pallas, 1771) и быстрая ящурка *Eremias velox* (Pallas, 1771). Палласовские виды «*L. velox*» и «*L. cruenta*» оказались соответственно молодыми и взрослыми особями быстрой ящурки *E. velox*.

Эдуард Фридрих Эверсманн (Alexander Eduard Friedrich Eversmann, в России – Эдуард Александрович), немец родом из Вестфалии, профессор Казанского университета (1828), в своей работе о ящерицах Российской империи (Eversmann, 1834, р. 357) упоминает, что наблюдал ящерицу *Lacerta velox* на холмистых берегах соленого озера Индер в Киргизской степи, где ее видел также Паллас и где она прячется в трещинах глинистых и мергелевых холмов (рис. 71).

Александр Александрович Штраух (Alexander Strauch) – первый профессиональный российский герпетолог, экстраординарный академик Петербургской академии наук (1870) – сообщает об экземпляре *Trigonosephalus halys* из местности при Индерских горах, который хранится в Музее Московского университета (Strauch, 1873, р. 242-243). Современное название змеи – обыкновенный щитомордник, или щитомордник Палласа *Gloydius halys* (Pallas, 1776).

Каталог Казанского городского музея (1909, с. 2-3) содержит информацию о том, что в естественно-историческом отделе хранятся три ящерицы, добытые в Индерских горах:

«27) Круглоголовка крючкохвостая, *Phrynoscephalus candivolantus*, Pall. Местность: Индерскія горы. Доставилъ М. Д. Рузскій 1895 г.» (с. 2);

«32) Круглоголовка такырная, *Phrynoscephalus helioscopus*, Pall. Местность: Индерскія горы. Доставилъ М. Д. Рузскій» (с. 3);

«38) Ящурка разноцветная, *Eremias arguta*, Pall. Местность: Индерскія горы. Доставилъ М. Д. Рузскій» (с. 3).

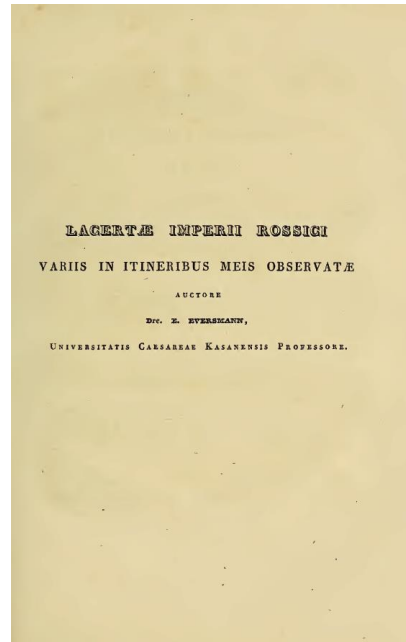
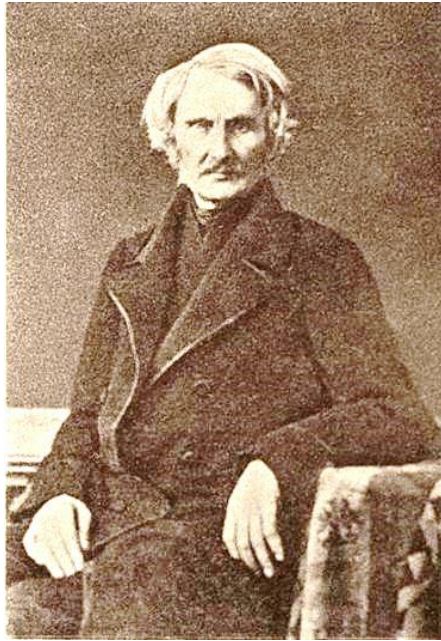


Рис. 71. Эдуард Александрович Эверсманн (1794–1860),
титульная страница «Ящериц Российской империи» (Eversmann, 1834)
и изображение *Lacerta velox* из этой работы (Tab. XXX, 3)

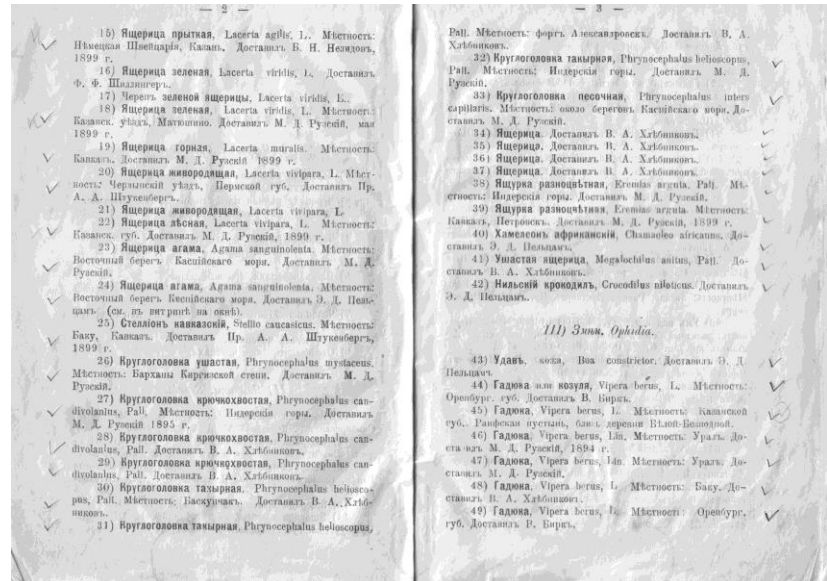
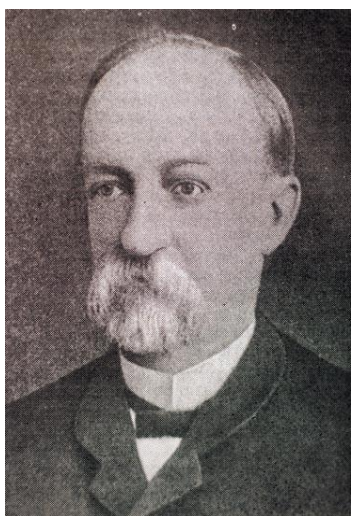


Рис. 72. Михаил Дмитриевич Рузский (1864–1948)
и страницы «Каталога Казанского городского музея» (1909),
на которых приведены сведения о ящерицах, добытых Рузским в Индерских горах

Все три экземпляра ящериц добыты известным зоологом Михаилом Дмитриевичем Рузским, который в 1908-1913 гг. был директором естественно-исторического отдела Казанского городского музея. В каталоге указан год добычи (1895) только одного экземпляра –

«круглоголовки крючкохвостой», современное название вида – круглоголовка-вертихвостка *Phrynocephalus guttatus* (Gmelin, 1789). Б.Г. Иоганзен (1948, с. 6) и В.И. Гаранин (2001, с. 35) сообщают о том, что Рузский совершал поездку в Индерские горы в 1897 г.; поэтому можно предположить: ящерицы добыты им в 1895 г. и/или в 1897 г.

В 1876 г. сбором ящериц и змей в районе Индерских гор занимался энтомолог Хуго Теодор Христоф (Hugo Theodor Christoph, в России – Хуго Фёдорович), известный в герпетологическом сообществе как автор описания гадюки *Pelias renardi*, которую мы называем восточной степной гадюкой, или гадюкой Ренара *Vipera renardi* (рис. 73).



PELIAS RENARDI mibl.

Von

H. Christoph.

Das Auffinden neuer Species unter den niederen Thieren ist bei dem allgemein regeren Interesse für die Naturkunde nichts Aussergewöhnliches; zumal, wenn es exotische Thiere betrifft; aber das Entdecken und Erkennen neuer unter den europäischen Wirbelthieren gehört, bei den vielfachen und sorgfältigen Beobachtungen, deren sich besonders die Wirbelthiere erfreuen, jetzt zu den ungewöhnlicheren selteneren Fällen. Es ist deshalb sehr erklärlich, dass die Ankündigung einer neuen Thierspecies, besonders wenn sie nahe Gattungsverwandte hat, meist mit einigem Misstrauen aufgenommen wird. Und im Allgemeinen geschieht dies mit Recht, weil gar oft schon dadurch Missgriffe geschehen sind, die nur dazu dienen, die Synonymie zu vermehren. Ich habe, um womöglich nicht auch den Fehler einer vorreiligen, nicht stichhaltigen Beschreibung zu begehen, mit der Publication dieser Schlange, die ich bereits vor 3 Jahren, als ich sie das erste Mal fing, für neu erkannte, bis

606

derselbe, P. Renardi hat aber eine entschieden andere Zeichnung. Auch Lenz, der berühmte Schlangenkennner erwähnt nichts von erheblichen Unterschieden in der Zeichnung der P. berus.

Ich habe in der Umgegend von Sarepta allenthalben in der Steppe diese Schlange gefunden. Ihre Hauptnahrung mögen Mäuse, vielleicht auch Eidechsen sein. Ueber die nachtheilige Wirkung ihres Bisses kann ich nichts näheres sagen, da hier, wo selten barfuss gegangen wird, sehr selten jemand gebissen wird. Jedenfalls gleicht die Wirkung desselben der der Kreuzotter.

Ich möchte beinahe annehmen, dass sich diese Schlange mehr im südlichen Russland, soweit die Steppen reichen, und beinahe nur in diesen, aufhalte. In den nördlicheren, waldreicheren Gegenden wird gewiss deren Stelle die Kreuzotter einnehmen. Es wäre interessant, zu erfahren, wo die Grenze zwischen beiden Arten ist, d. h. wo beide Arten gefunden werden. Vielleicht liess sich da doch ein Uebergang von einer Art zur anderen nachweisen (*).

Möchten diese Bemerkungen dazu dienen, die Aufmerksamkeit der Naturfreunde Russlands auf diesen Gegenstand hinzulenken und sie veranlassen ihre Beobachtungen zu veröffentlichen.

Sarepta.
Im Sept. 1861.

(*) Möglicherweise durch Bastardirung.

Рис. 73. Хуго Фёдорович Христоф (1831–1894), первая и последняя страницы его статьи (Christoph, 1861) с описанием гадюки *Pelias renardi*

В сводных работах А.М. Никольского (1915, 1916; рис. 74) среди экземпляров рептилий Зоологического Музея указываются добытые Христофом в «Индерске»: *Phrynocephalus helioscopus*, *Eremias velox*, *Eryx miliaris*, *Elaphe dione*, *Coluber renardi*, *Ancistrodon halys halys*. Согласно систематике, которой мы придерживаемся, названия этих таксонов следующие: такырная круглоголовка *Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771), быстрая ящурка *Eremias velox* (Pallas, 1771), песчаный удавчик *Eryx miliaris* (Pallas, 1773), узорчатый полоз *Elaphe dione* (Pallas, 1773), восточная степная гадюка *Vipera renardi* (Christoph, 1861) и западный подвид обыкновенного щитомордника *Gloydius halys caraganus* (Eichwald, 1831) соответственно.

В «Каталоге коллекций Музея природы Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина» (Ведмедеря и др., 2007) значатся экземпляры восточного удавчика *Eryx tataricus* («№ 7599, эксп., РФ, Омская обл., «Уральская обл., Индеры», 1907, 1 экз.» (с. 16) и обыкновенного щитомордника западного подвида *Gloydius halys caraganus*

(«№ 28919, фонд., РФ, «Уральская обл., Индеры», 1907 [Омская обл.], 1 экз.» (с. 75).



ФАУНА РОССИИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНЪ,
ПРИНАДЛЕЖАЮЩИХЪ КЪ
ЗООЛОГИЧЕСКАГО МУЗЕЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
ПРЕСМЫКАЮЩИЯСЯ
(*Reptilia*).
Томъ I.
А. М. Никольскій.

FAUNE DE LA RUSSIE
ET DES PAYS LIMITROPHES
FORMEE PRINCIPALEMENT SUR LES COLLECTIONS
DU MUSÉE ZOOLOGIQUE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE PÉTROGRAD.
REPTILES
(*Reptilia*).
Volume I.
Par A. M. Nikolsky

ПЕТРОГРАДЪ. 1915. PETROGRAD.
Цена 2 руб. 50 коп.; Тираж 2 ед. 50 экз.

ФАУНА РОССИИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХЪ СТРАНЪ,
ПРИНАДЛЕЖАЮЩИХЪ КЪ
ЗООЛОГИЧЕСКАГО МУЗЕЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
ПРЕСМЫКАЮЩИЯСЯ
(*Reptilia*).
Томъ II.
А. М. Никольскій.

FAUNE DE LA RUSSIE
ET DES PAYS LIMITROPHES
FORMEE PRINCIPALEMENT SUR LES COLLECTIONS
DU MUSÉE ZOOLOGIQUE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE PÉTROGRAD.
REPTILES
(*Reptilia*).
Volume II.
Par A. M. Nikolsky.

ПЕТРОГРАДЪ. 1916. PETROGRAD.
Цена 1 руб. 50 к.; Тираж 1 ед. 50 экз.

Рис. 74. Александр Михайлович Никольский (1858–1942) и титульные страницы его сводок по герпетофауне России и сопредельных стран (1915, 1916)

Вероятно, в данных об этих двух единицах хранения допущены ошибки; скорее всего, в названном музее хранятся экземпляры песчаного удавчика (неверно определенные как близкий вид – восточный удавчик) и обыкновенного щитомордника из района Индерских гор, находящихся ныне в Западном Казахстане. Данная территория Казахстана в 1868–1920 гг., в отличие от нынешней Омской области Российской Федерации, входила в Уральскую область Российской империи. Кроме того, Омская область находится за границами современных ареалов змей рода удавчиков *Eryx* Daudin, 1803 и рода щитомордников *Gloydus* Hoge et Romano-Hoge, 1981.

Полевые исследования в районе Индерских гор проводил в 1950 г. заведующий отделом герпетологии Зоологического института АН СССР Сергей Александрович Чернов, соавтор определителей земноводных и пресмыкающихся СССР (Терентьев, Чернов, 1936, 1940, 1949) (рис. 75).

Он (Чернов, 1954) отмечает в окрестностях оз. Индер шесть видов пресмыкающихся: такырную круглоголовку *Phrynoscephalus helioscopus* (с. 138), быструю ящурку *Eremias velox* (с. 143), разноцветную ящурку *Eremias arguta* (с. 145), песчаного удавчика *Eryx miliaris* (с. 147), водяного ужа *Natrix tessellata* (с. 148), щитомордника «*Ancistrodon halys caraganus*» (с. 154).

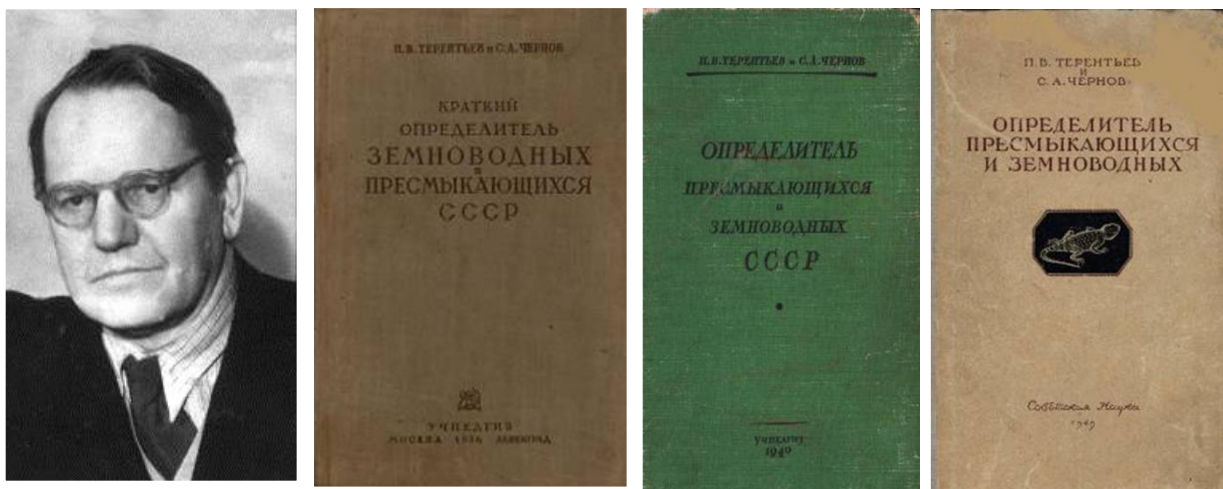


Рис. 75. Сергей Александрович Чернов (1903–1964), обложки определителей земноводных и пресмыкающихся СССР (Терентьев, Чернов, 1936, 1940, 1949)

Как объекты питания последнего вида Черновым отмечаются здесь ящерицы двух видов: «В желудках щитомордников, добытых на Индерской возвышенности, отмечены разноцветная ящурка, такырная круглоголовка» (с. 155). Приводятся морфометрические данные о яловой самке разноцветной ящурки: «Все самки, пойманные в мае, были половозрелыми. Их длина составляла от 57 до 75 мм. Однако весьма возможно, что некоторое число самок в это время еще не достигает половозрелости, о чем свидетельствует факт нахождения 15 V в окрестностях оз. Индер самки размером 53 мм, которая, судя по состоянию яйцеводов, яиц еще вообще не откладывала» (с. 145).

Чернову не удалось встретить живых песчаных удавчиков в районе Индерских гор, только труп одного и фрагменты другого: «Нахождение на северном берегу Индерского озера совершенно неповрежденного, но засоленного годовалого удавчика свидетельствует о том, что этот вид живет и в окрестностях упомянутого озера, отстоящего далеко от массива или пятен сыпучего песка. В погадках филина, найденных в нише на одной из Индерских гор в 1950 г., оказались кусочки кожи и позвонки, принадлежащие одному полувзрослому удавчику. Не исключена возможность, что филин добыл этого удавчика где-либо в районе Индерской возвышенности, в пустынно-солянковой полупустыне, а не в песках, расположенных на правом берегу Урала километрах в 12 от его поймы» (с. 147).

О водяном уже Чернов, в частности, пишет: «Более тесно связан с водой, чем обыкновенный уж, и, как правило, или сидит и ползает по дну водоема, или находится на берегу на расстоянии 1–2 м от уреза воды. Однако 22 IX 1949 Н. К. Верещагиным и Н. М. Парфеновой был найден в 1,5–2 км к востоку от Индерборска, в карстовой воронке на глубине 14–15 м. Судя по величине добытого экземпляра (210 мм) и степени

зарастания брюшных щитков в месте, где у зародыша входил «пупочный» канатик, он вылутился из яйца в этом же году. Следует думать, что присутствие его летом в столь необычном для водяных ужей месте объясняется расселением от водоемов в места зимовок. Еще интереснее факт нахождения засоленного ужа, приблизительно такой же величины, у уреза соленого оз. Индер. Он был найден 3 VI 1950 и должен был выйти из яйца в предыдущем году. Вопрос о том, как этот уж попал сюда, более чем за 18 км от р. Урала, остается нерешенным» (с. 148).

И еще цитата из обзора пресмыкающихся юга Волжско-Уральского междуречья Чернова (1954) о щитоморднике: «Не представляет никакой редкости в некоторых местах левобережья р. Урала и обычен даже в ближайших окрестностях пос. Индерборска, расположенного непосредственно на берегу Урала. Наиболее часто встречается он в районе Индерских гор, где селится главным образом в карстовых воронках и старых норах грызунов. Здесь, особенно на песчано-глинистом северном берегу Индерского озера, щитомордник во время моего трехдневного пребывания в начале июня 1950 г. достигал относительно большой численности. В течение приблизительно часовой экскурсии, совершенной перед заходом солнца и сопровождающейся осмотром различных ям, ниш, оврагов и других мест, я встретил 9 щитомордников. В это время суток они лежат на поверхности между невысокими солянками или в небольших нишах, недалеко от воронок или других дневных убежищ, греясь в лучах заходящего солнца и поджидая добычу. Встречались они и рано утром, вскоре после восхода солнца, когда температура воздуха была не выше 13–14°, и в 9 час. утра, когда температура воздуха на высоте 1 м была 19°, у поверхности почвы – 21°, а температура тела (измерялась в клоаке) равнялась 25.5°» (с. 154).

В монографии «Ящурки Палеарктики» (Щербак, 1974) указываются места находок быстрой ящурки *Eremias velox* – «о. Индер (типичное местонахождение, колл. ЗИН)» (с. 94) и разноцветной ящурки *E. arguta* – «Индеборский (Чернов, 1954)» (с. 154). Н.Н. Щербаком выделяется неотип *E. velox* – типового вида рода *Eremias* Wiegmann, 1834: «Типовая серия, как мы установили, утеряна. В Берлинском зоологическом музее имеется серия экземпляров этого вида, обозначенная как типовая (№ 1105 – 2 экз. и № 1107 – 1 экз.), с этикеткой: Tatarci, Eversmann. По-видимому, эту серию следует рассматривать типовой относительно описанного Эверсманном младшего синонима быстрой ящурки – *Lacerta vittata*. Как известно, *Lacerta velox* Pallas была описана на полвека раньше. Учитывая изложенное, нами выделен экземпляр, добытый из района типового местонахождения, в качестве неотипа. Неотип № 16233 из коллекций ЗИН АН СССР, добыт 4–6.VI 1950 г. на северном берегу р. Индер, leg. С.А. Чернов, ♂, L – 63,6 мм. Lcd – R. G. – 24. Sq – 48. Ventr – 29. Lab – 9. P. f. – 16/18. A – 1 + 12» (с. 84).

В монографии «Прыткая ящерица» (1976) среди мест находок вида в северо-западной части Казахской ССР значится «16. Гурьевская обл., Гурьевский р-н, с. Индера» (с. 31). Вероятно, речь идет о пос. Индерборский. Однако на карте (с. 32) этот пункт размещен в междуречье Волги и Урала, почти на берегу Каспийского моря.

В.В. Неручев и соавторы (1984), изучавшие фауну и ландшафтные комплексы рептилий юга Урало-Эмбинского междуречья в 1973–1983 гг., собирали материал в окрестностях «пос. Индер» и оз. Индер. Исследователи отмечают единичную особь болотной черепахи на реке Урал около пос. Индерборский в июле 1973 г. Такырную круглоголовку они встретили близ оз. Индер и полагают, что «здесь в настоящее время проходит северная граница ареала этой формы» (с. 88). Быстрая ящурка встречена ими также около оз. Индер, они сообщают об этом виде: «Населяет гипсовые и песчаниковые обнажения на склонах останцев» (с. 88–89). Разноцветная ящурка отмечена в обоих пунктах – окрестностях пос. Индерборский и оз. Индер, а прыткая ящерица – только в окрестностях пос. Индерборский. О последней сообщается: «Держится среди густого разнотравья или в кустах тамариска» (с. 89). Водяной уж встречен в окрестностях пос. Индерборский. Узорчатый полоз в Урало-Эмбинском междуречье «населяет весь район, но везде относительно редок» (с. 89). Обыкновенный щитомордник найден около пос. Индерборский «на склонах останцев» (с. 90).

В 1958–1960 гг. маршруты Н.М. Окуловой (1985), на которых она ловит песчаных удавчиков и узорчатых полозов, – «в окр. пос. Калмыково Уральской обл. (радиус маршрутов 50 км)» (с. 153) – захватывают Индерские горы.

В монографии «Разноцветная ящурка» (Щербак и др., 1993) фигурируют как пункты обитания вида, подтвержденные «новейшими находками», «берег оз. Индер и горы», «оз. Индер, Индерские горы». «В 1972–1985 гг. детальные исследования в Северо-Восточном Прикаспии провели В.В. Неручев, Е.Ю. Кудакina, Н.Н. Иванова [письм. сообщ.]» (с. 18).

В.Ю. Ильин и соавторы (1995) во второй половине лета 1991 г. проводили герпетологические исследования в полустыне Западного Казахстана, в частности, «на северном берегу Индерского озера-сора в пределах Гурьевской области Казахстана» (с. 20). Здесь – 48°33' с.ш., 52°00' – ими отмечены ящерицы трех видов: такырная круглоголовка *Phrynoscephalus helioscopus* (глинистая попустыня на солончаках, встречаемость 5–15 ос./га, доля молодых – 0%), быстрая ящурка *Eremias velox* (пустыня на песчаных почвах, встречаемость 48–55 ос./га, доля молодых – 9,6%), разноцветная ящурка *Eremias arguta* (пустыня на песчаных почвах, встречаемость «10–2» ос./га, доля молодых – 100%).

В статье Т.Н. Дуйсебаевой и соавторов (2010, с. 94) упоминается, что «Ф.Г. Бидашко (устн. сообщ.)» зарегистрировал каспийского полоза *Hierophis caspius* «в окрестностях пос. Индерборгское 29 июня 1998 г.». В статье Ф.А. Сараева и М.В. Пестова (2010) уточняется место этой находки: «Особый интерес представляют сообщения об обнаружении данного вида в Западно-Казахстанской области (Бидашко, устн. сообщ.), особенно – на левом берегу реки Урал, за сотни километров за пределами ранее известного ареала» (с. 183); «севернее пос. Индерборский (48°36'N; 51°49'E), 29.06.1998 (Бидашко, устн. сообщ.)» (с. 184), т.е. северо-западнее оз. Индер и западнее Индерских гор.

М.В. Пестов и соавторы (2011) пишут, что видели стрелу-змею *Psammophis lineolatus* на северном берегу оз. Индер, «на обочине дороги из окна движущегося автомобиля. Её не удалось отловить или сфотографировать, поэтому факт обнаружения данного вида здесь нуждается в подтверждении» (с. 193).

Л.Я. Боркин и соавторы (2011, 2014) сообщают, что 24 мая 2010 г. нашли раздавленного узорчатого полоза *Elaphe dione* (Pallas, 1773) по дороге от пос. Индербор к озеру Индер (48°28'28.1" с.ш., 51°47'46.3" в.д.) и видели прыткую ящерицу среди камней у берега Индера (48°30'48.7" с.ш., 51°52'31.6" в.д.). 30 и 31 мая 2012 г. им (Боркин и др., 2014) удалось поймать четыре вида пресмыкающихся, включая два вида ящериц и два вида змей. Быстрая ящурка попала в двух местах: на высоком крутом берегу озера у родника (48°31' с.ш., 51°52' в.д.) и в горах (48°31' с.ш., 51°59' в.д.). Палласов щитомордник был обнаружен также в двух местах: на берегу, где и быстрая ящурка (48°31' с.ш., 51°52' в.д.), и в горах (48°32' с.ш., 51°54' в.д.). Такырная круглоголовка и песчаный удавчик встречены около берегового обрыва (48°31' с.ш., 51°57' в.д.). Еще недалеко от воды был найден засоленный экземпляр удавчика.

Л.Я. Боркин и С.Н. Литвинчук (2015, с. 74) приводят следующие координаты мест находок пресмыкающихся в ходе российско-казахстанских комплексных экспедиций «По маршруту академика П.С. Палласа 2010 и 2012 гг.:

«82. Индерский район, между посёлком Индербор и озером Индер, 48°28'28.1" N и 51°47'46.3" E, 12 м ниже уровня моря, 24 мая 2010:

Elaphe dione — Боркин и др. (2011: 20, 2014: 113)

83. Индерский район, озеро Индер, западный берег, 48°31'19.6812" N и 51°52'30.1578" E, 24 м ниже уровня моря, крутой берег у родника, 30 мая 2012:

Eremias velox — Боркин и др. (2014: 263, фото С.Н. Литвинчука)

Gloydus halys caraganus — Боркин и др. (2014: 264)

84. Индерский район, озеро Индер, западный берег, 48°30'48.7" N и 51°52'31.6" E, 26 м ниже уровня моря, 24 мая 2010:

Lacerta agilis — Боркин и др. (2014: 117)

85. Индерский район, озеро Индер, западный берег, 48°30.308' N и 51°57.803' E, 4 м ниже уровня моря, 31 мая 2012:

Phrynocephalus helioscopus — Боркин и др. (2014: 265, фото С.Н. Литвинчука)

Eryx miliaris — Боркин и др. (2014: 266, фото С.Н. Литвинчука)

86. Индерский район, Индерские горы, 48°32.872' N и 51°54.545' E, 14 м ниже уровня моря, 31 мая 2012:

Gloydius halys caraganus — Боркин и др. (2014: 263–264, фото С.Н. Литвинчука)

87. Индерский район, Индерские горы, 48°31.518' N и 51°59.768' E, 12 м ниже уровня моря, 31 мая 2012:

Eremias velox — Боркин и др. (2014: 263)».

По мнению Л.Я. Боркина и С.Н. Литвинчука (2015), «достоверно герпетофауна Индера насчитывает 6 видов рептилий. Кстати, амфибий здесь никто не находил, что явно связано с отсутствием пресной воды.

Среди возможных кандидатов на пополнение индерского списка следует назвать желтобрюхого полоза, а также стрелу змею, которую видели на северном берегу из автомобиля (Пестов и др., 2011: 193). По сборам Г. Христофа 1876 года из Индерска А. М. Никольский (1916: 216) отметил также степную гадюку, «*Coluber renardi*» (= *Vipera renardi*), которую никто более здесь не находил» (с. 64).

Еще раз назовем шесть видов низших наземных позвоночных, которых Боркин и Литвинчук (2015) включают в современную герпетофауну Индера: такырная круглоголовка *Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771), быстрая ящурка *Eremias velox* (Pallas, 1771), прыткая ящерица *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, песчаный удавчик *Eryx miliaris* (Pallas, 1773), узорчатый полоз *Elaphe dione* (Pallas, 1773), обыкновенный щитомордник *Gloydius halys* (Pallas, 1776).

Полевые исследования 2017 г., проведенные в районе Индерских гор при поддержке гранта МОН РК № 4036/ГФ4 сотрудниками Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана (Казахстан, Уральск), Института степи УрО РАН (Россия, Оренбург), Института экологии Волжского бассейна РАН (Россия, Тольятти) и Самарского зоопарка (Россия, Самара), позволяют дополнить этот список из шести видов еще одним видом земноводных (зеленая жаба *Bufo viridis* Laurenti, 1768) и тремя видами пресмыкающихся — разноцветная ящурка *Eremias arguta* (Pallas, 1773); стрела-змея *Psammophis*

lineolatus (Brandt, 1838) , восточная степная гадюка *Vipera renardi* (Christoph, 1861).

Зеленая жаба встречена 21 мая в 4,6 км восточнее пос. Индеборский (N48°31'52,19" и E51°47'48,36") на равнине в куче шифера около дороги в лерхополыннике (*Artemisia lercheana* Weber ex Stechm.) с *Artemisia terrae-albae* Krasch. s.l. и *Poa bulbosa* L. ОПП 25% (рис. 76).



Рис. 76. Зеленая жаба, встреченная 21 мая 2017 г.
в 4,6 км восточнее пос. Индеборский

Несколько экземпляров разноцветной ящурки и три экземпляра стрелы-змеи встречены 29 апреля в 9–11 км восточнее пос. Индеборский в мусоре вдоль дороги у северного берега Индера. Фото одной из этих ящериц и одной из этих змей у места обнаружения (N48°31'49,29" и E51°52'16,23") – на рис. 77 и 78. Еще два экземпляра стрелы-змеи встречены 18 мая (рис. 79) и 20 мая в 10,7 км восточнее пос. Индеборский, у родника Тилепбулак на берегу оз. Индер под обрывистым слабозадернованным склоном южной экспозиции с выходами соленых подземных вод (N48°30'49,29" и E51°52'31,51", рис. 80).



*Рис. 77. Разноцветная ящурка,
встреченная 29 апреля 2017 г. в 9,8 км восточнее пос. Индеборский*



*Рис. 78. Стрела-змея, встреченная 29 апреля 2017 г.
в 9,8 км восточнее пос. Индеборский*



Рис. 79. Стрела-змея, встреченная 18 мая 2017 г. в 10,7 км восточнее пос. Индеборский



Рис. 80. Место встречи двух экземпляров стрелы-змеи 18 и 20 мая 2017 г. у родника Тилебулак на северном берегу оз. Индер

На склоне в нижней части разрозненно произрастают *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb, *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Atriplex cana* C. Mey., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens. Выше по склону встречаются *Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., *Tragopogon marginifolius* Pavl., *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch, *Allium inderiense* Fisch. ex Bunge, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueld. Овраг близ выхода подземных вод занят сарсазанником *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.

Восточная степная гадюка встречена 20 мая в 14,7 км восточнее пос. Индеборский (N48°31'52,19" и E51°47'48,36") на подножии увала у карстового провала в тырсыково-мятликово-эфедровом (*Stipa sareptana* A.K. Beck., *Poa bulbosa* L., *Ephedra distachya* L.) сообществе с *Artemisia terrae-albae* Krasch. s.l. и *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueld. ОПП 65-70%. (рис. 81, 82). В карстовом провале: *Stipa sareptana* A.K. Beck., *Poa bulbosa* L., *Astragalus* sp., *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Spiraea hypericifolia* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Verbascum phoenicium* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., на более сухом его склоне в верхней части – *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueld., *Euphorbia seguierana* Necker, единично – *Artemisia arenaria* DC.



Рис. 81. Восточная степная гадюка, встреченная 20 мая 2017 г. в 14,7 км восточнее пос. Индеборский



Рис. 82. Место встречи восточной степной гадюки 20 мая 2017 г. в Индерских горах

Возвращаясь к историческому обзору, следует отметить, что зеленая жаба в районе Индерских гор отмечена нами впервые, восточная степная гадюка – впервые после сборов Христофа в 1876 г. Результаты наших исследований позволяют отнести стрелу-змею к видам, достоверно входящим в индерскую герпетофауну. Обнаруженная популяция стрелы-змеи находится на северо-западной границе распространения вида. Район Индерских гор является самым северным географическим пунктом его ареала.

Кроме упомянутых зеленой жабы, разноцветной ящурки, стрелы-змеи и степной гадюки нами в 2017 г. в окрестностях оз. Индер встречены еще пять видов низших наземных позвоночных: такырная круглоголовка, быстрая ящурка, песчаный удавчик, узорчатый полоз, обыкновенный щитомордник (фото отдельных экземпляров – на рис. 83-87). Однако нам не удалось встретить два вида, известные отсюда – круглоголовку-вертихвостку, добытую в Индерских горах в конце XIX в. М.Д. Рузским (Каталог Казанского..., 1909), и прыткую ящерицу, замеченную у западного берега оз. Индер 24 мая 2010 г. (Боркин и др., 2011, 2014; Боркин, Литвинчук, 2015). Впрочем, эта встреча прыткой ящерицы не подтверждена ни коллекционным экземпляром, ни фотографией.



*Рис. 83. Такырная круглоголовка,
встреченная 29 апреля 2017 г. в 14,5 км восточнее пос. Индеборский*



*Рис. 84. Быстрая ящурка,
встреченная 18 мая 2017 г. в 10,7 км восточнее пос. Индеборский*



*Рис. 85. Песчаный удавчик,
встреченный 18 мая 2017 г. в 9,6 км восточнее пос. Индеборский*



*Рис. 86. Узорчатый полоз,
встреченный 19 мая 2017 г. в 20 км восточнее пос. Индеборский*



*Рис. 87. Обыкновенный щитомордник,
встреченный 19 мая 2017 г. в 7,8 км восточнее пос. Индеборский*

9. МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ИНДЕРСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ С НЕЙ ТЕРРИТОРИЙ

Индерские горы представляют собой небольшую возвышенность, максимальной высоты в 150 м, расположенную в 10 км к востоку от реки Урал, среди глинистой полупустыни на границе двух областей: Западно-Казахстанской и Атырауской. Горы имеют необыкновенную топографию: они изрезанной формы, в глубоких провалах которых даже летом может сохраняться снежный покров. Благодаря этому здесь встречается растительность, свойственная как знойным степям, так и регионам умеренного климата.

Сведения о фауне млекопитающих Индерской возвышенности представлены по результатам многолетних данных эпизоотологического, лабораторного и эпидемиологического мониторинга энзоотичной территории, на которой находится возвышенность. Эколого-фаунистический список млекопитающих региона и сопредельных территорий в настоящее время состоит из 29 видов млекопитающих, относящихся к 12 семействам (ежовые, землеройки, обыкновенные летучие мыши, куны, кошачьи, собачьи, зайцы, беличьи, тушканчики, мышевидные, хомякообразные и полорогие) 5 отрядов (насекомоядные, рукокрылые, хищные, грызуны, парнокопытные).

В зависимости от ландшафтно-экологического района, климатических условий и других факторов численность видов млекопитающих неоднородная, с заметными колебаниями по годам и по сезонам обследования. Установлено наличие паразитарных контактов между животными. По многим видам млекопитающих Индерской возвышенности специальных учетных работ не проводилось. По данным эпизоотологического обследования использовался индекс доминирования – процентное соотношение доли одного вида к общему числу всех исследованных животных.

Согласно зоогеографическому районированию, Индерский район входит в северные Арало-Каспийские пустыни Туранского округа Ирано-Туранской провинции Средиземноморской подобласти.

Из промысловых видов наиболее многочисленны лисица, степной хорь и сайга. Пушные промысловые звери, обитающие в этом районе (лисица, корсак, степной хорь, волк и др.) заготавливаются в небольшом количестве. К редким и исчезающим видам относятся виды, включенные в Красные книги Казахстана и России. Это – хорь-перевязка, редкий зверек, который держится мест с обилием песчанок, в особенности краснохвостой.

Ниже мы приводим описания некоторых представителей териофауны Индера. А также в табл. 10 и 11 приведены виды блох и клещей, паразитирующих на млекопитающих исследуемой территории. На рис. 88-113 приведены фотографии животных Индерской возвышенности.

Таблица 10.

Видовой состав блох, паразитирующих на млекопитающих Индерской возвышенности

№ п/п	Виды млекопитающих	Виды блох																														
		<i>P. irritans</i>	<i>E. oschanini</i>	<i>C. canis</i>	<i>C. felis</i>	<i>X. skryabini</i>	<i>X. conformis</i>	<i>C. globiceps</i>	<i>P. melis</i>	<i>O. ilovaiskii</i>	<i>C. tesquorum</i>	<i>N. molokatskyi</i>	<i>N. constans</i>	<i>N. laeviceps</i>	<i>F. setuwa</i>	<i>F. frontalis</i>	<i>O. volgensis</i>	<i>M. hebes</i>	<i>M. lentis</i>	<i>M. tuschkan</i>	<i>L. taschenbergi</i>	<i>A. rossica</i>	<i>A. schelkownikovi</i>	<i>A. kalabukhovi</i>	<i>C. brevitars</i>	<i>C. dolichus</i>	<i>R. cedevis</i>	<i>R. bivignis</i>	<i>R. nikraunica</i>	<i>N. setosa</i>	<i>I. hexactenus</i>	<i>I. petropoliinus</i>
A	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Ежущастый	+																														
2	Белозубка малая											+										+										
3	Кожан поздний																															
4	Ночница усатая																															
5	Ласка	+				+						+										+										
6	Хорь степной	+				+					+			+				+				+								+		
7	Хорь перевязка	+				+																										
8	Барсук	+		+				+																								
9	Кошка степная	+			+																											
10	Собака енотовидная	+		+				+																								
11	Волк	+		+				+																								
12	Лисица	+		+				+																								
13	Корсак	+		+				+																								
14	Заяц-русак	+		+				+						+							+											
15	Суслик малый	+		+		+				+	+			+				+				+										
16	Суслик желтый									+																						
17	Тушканчик большой										+							+														
18	Тушканчик малый					+													+	+	+											
19	Тарбаганчик					+													+	+	+											
20	Емуранчик					+								+																		
21	Тушканчик толстохвостый					+													+													
22	Мышь домовая			+														+				+										
23	Песчанка большая	+	+			+				+	+	+	+	+	+			+	+	+		+								+	+	
24	Песчанка гребеншиковая					+					+	+	+	+	+			+	+			+									+	+
25	Песчанка краснохвостая		+			+					+	+	+	+	+			+	+			+									+	
26	Полевка обыкновенная					+					+	+	+	+	+							+										
27	Полевка обыкновенная					+					+	+	+	+	+							+									+	
28	Пеструшка степная					+																										
29	Сайга	+		+																												

Видовой состав иксодовых клещей, паразитирующих на млекопитающих Индерской возвышенности
Таблица 11.

№ п/п	Виды млекопитающих	Виды клещей																			
		<i>I. lagovi</i>	<i>I. crenulatus</i>	<i>I. ricinus</i>	<i>I. redikorzevi</i>	<i>H. prunicola</i>	<i>H. montidana</i>	<i>D. marginatus</i>	<i>D. nivosus</i>	<i>D. reticulatus</i>	<i>R. schulzei</i>	<i>R. rossicus</i>	<i>R. prumiho</i>	<i>R. leuanticus</i>	<i>R. leporis</i>	<i>R. bursa</i>	<i>H. scirpense</i>	<i>H. marginatum</i>	<i>H. devitum</i>	<i>H. asiaticum</i>	<i>H. anabaticum</i>
A	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Еж ушастый						+	+	+		+		+								
2	Белозубка малая																				
3	Кожан поздний						+														
4	Ночница усатая						+														
5	Ласка						+				+										
6	Хорь степной						+				+		+								
7	Хорь перевязка										+		+								
8	Барсук		+					+	+				+								
9	Кошка степная								+			+	+								
10	Собака египетская		+						+			+	+				+				
11	Волк		+						+				+				+				
12	Лисица		+										+				+				
13	Корсак		+										+								
14	Заяц-русак		+						+				+				+				
15	Суслик малый	+									+		+								
16	Суслик желтый	+									+		+								
17	Большой тушканчик										+										
18	Малый тушканчик										+										
19	Тарбаганчик										+										
20	Емуранчик										+										
21	Тушканчик толстохвостый										+										
22	Мышь домовая						+				+		+								
23	Песчанка большая										+		+								
24	Песчанка гребенниковая										+		+								
25	Песчанка краснохвостая						+				+		+								
26	Полевка обыкновенная										+		+								
27	Полевка обыкновенная										+										
28	Пеструшка степная										+										
29	Сайга	2	6				8	3	6		18		16				4		1	1	

Из девяти видов насекомоядных известных в фауне Западно-Казахстанской и Атырауской областей на Индерской возвышенности обитает два вида: ёж ушастый и белозубка малая.



Рис. 88. Белозубка малая. Фото Ф.Г. Бидашко

Белозубка малая (*Crocidura suaveolens* Pallas, 1811; кіші ақтісті жертесер). Обычный вид. Индекс доминирования равен 0,01-3,6. Установлено паразитирование четырех видов блох и одного вида блох. Является носителем чумного и туляремийного микробов. Экология белозубки в регионе описана мало. Имеет эпизоотологическое и эпидемиологическое значение как второстепенный носитель чумного микроба.

Ёж ушастый (*Hemiechinus auritus* Gmelin, 1770; қалқанқұлак кірпі). Обычный вид. Индекс доминирования составляет 0,007-0,31. Встречается в самых разнообразных биотопах, в том числе в населенных пунктах. Учеты численности не проводились. Установлено паразитирование четырех видов клещей и одного вида блох. Эпизоотологическое и медицинское значение мало изучено.



Рис. 89. Ёж ушастый. Фото Ф. Г. Бидашко

В пределах Западно-Казахстанской и Атырауской областей встречается 11 видов рукокрылых, отличающихся своей экологической обособленностью. На Индерской возвышенности зарегистрировано два вида. Кожан поздний (*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774; Қоңыр маймұрын). Полусинантропный многочисленный вид. Индекс доминирования 0,03-0,6. Эпидемическое значение не изучено, может представлять угрозу как природный резервуар уличного типа возбудителя бешенства. Неоднократно исследовался на чуму, туляремию, результаты отрицательные. Селится в основном в жилых и заброшенных зданиях, в карстовых пещерах Индерской возвышенности. Установлено паразитирование двух видов блох и одного вида клещей. Ночница усатая (*Myotis mystacinus* Kuhl, 1817; түңгі мұртты жарқанат). Редкий вид. На озере Индер отловлен один экземпляр. Обнаружено паразитирование двух видов блох и одного вида клещей. К сожалению фотографии обоих видов отсутствуют. Возможно наличие здесь и других видов рукокрылых.

Из хищников на Индерской возвышенности встречаются девять видов (ласка, хорь степной, перевязка, барсук, степная кошка, енотовидная собака, волк, лисица, корсак), представители трех семейств (куны, кошачьи, собачьи) одного отряда (хищники). Многие из хищников являются проходными нерезидентными видами.



Рис. 90. Ласка. Фото Ф.А. Сараева

Ласка (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766; аққалақ). Редкий вид. Индекс доминирования 0,013. Специальных учетов численности не проводилось. Отмечены сероположительные к чумному антигену особи. Установлено паразитирование двух видов клещей и четырех видов блох. Промыслового значения не имеет. Эпизоотологическое и эпидемиологическое значение существенное.



Рис. 91. Хорь степной. Фото Ф.А. Сараева

Хорь степной (*Mustela eversmanii* Lesson, 1827; сасық күзен). Обычный вид на Индерской возвышенности и сопредельной с ней территорией. Индекс доминирования 0,01-0,77. Специальных учетов численности не проводилось. Встречаются особи, зараженные чумой. Установлено паразитирование 10 видов блох и трех видов клещей. В регионе не промышляется. Имеет существенное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение.



Рис. 92. Перевязка. Фото Ф.А. Сараева

Перевязка (*Vormela peregusna* Guldenstaedt, 1770; шұбар күзен). Редкий вид. Индекс доминирования 0,01. Специальных учетов численности не проводилось. Отлавливались единичные экземпляры. Может представлять ценность из-за меха. Установлено паразитирование трех видов клещей и двух видов блох. Эпизоотическое и эпидемическое значение минимальное.



Рис. 93. Барсук. Фото Ф.Г. Бидашко

Барсук (*Meles meles* Linnaeus, 1758; борсык, борак). Редкий вид. Индекс доминирования 0,01. Специальных учетов численности не проводилось. Предположительная численность его в полупустынной зоне ниже 1-3 особей на 10 км². Селится в основном в нижней припойменной части р. Урал. Является объектом браконьерской охоты из-за мяса, жира и шкуры, используемые в народной медицине. Является естественным резервуаром рабической инфекции, трихинеллеза. Установлено паразитирование четырех видов блох и четыре вида клещей.



Рис. 94. Степная кошка. Фото из интернета:
<http://biollog.ru/wp-content/uploads/Stepnaya-koshka.jpg>

Степная кошка (*Felis libyca* Forster, 1780; дала мысығы). Является редким проходным видом. Индекс доминирования не установлен, учетные работы не проводились, отмечены единичные встречи. Медицинское значение не изучено.



Рис. 95. Енотовидная собака. Фото из интернета:
<http://theanimalw.com/wp-content/uploads/2015/04/182.jpg>

Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834; жанат тәрізді ит). Редкий проходной нерезидентный вид. Учетных работ не проводилось, индекс доминирования не определен. Возможно наличие паразитирования блох и клещей. Является природным резервуаром бешенства.



Рис. 96. Волк. Фото Ф.А. Сараева

Волк (*Canis lupus* Linnaeus, 1758; Қасқыр). Обычный, проходной, резидентный вид. Исследовался единичный экземпляр. Объект лицензированной охоты, приносит значительный вред окрестным животноводам. Представляет значительную угрозу как природный резервуар возбудителя бешенства. Установлено паразитирование на семи видов блох и четырех видов клещей.



Рис. 97. Лисица. Фото Н.С. Майканова

Лисица (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758; түлкі). Обычный вид. Индекс доминирования 0,006-0,08. Специальных учетов по численности в данном регионе не проводились. Объект любительской охоты, промысловое значение из-за снижения спроса на мех очень низкое. Является природным резервуаром бешенства и возбудителя туляремии. Установлено паразитирование трех видов клещей и видов блох.



Рис. 98. Корсак. Фото Ф.А. Сараева

Корсак (*Vulpes corsac* Linnaeus, 1768; Қарсак). Обычный вид. Индекс доминирования 0,01-0,06. Является объектом охоты, промысловое значение из-за снижения спроса на мех очень низкое. Природный резервуар бешенства, имеет медицинское значение. Установлено паразитирование трех видов блох и двух видов иксодовых клещей.

Единственный представитель зайцев в Индерской возвышенности – заяц-русак.



Рис. 99. Заяц-русак. Фото Ф.А. Сараева

Заяц-русак (*Lepus europaeus* Pallas, 1778; орқоян). Обычный вид. Индекс доминирования 0,006-0,07. Специальных учетов по численности не проводились, Является объектом охоты, имеет промысловое значение. Описаны случаи регистрации заражения чумой людей от больных зайцев. В описываемом регионе таких случаев не зарегистрировано. Установлено паразитирование четырех видов клещей и шести видов блох.

Самые многочисленные виды млекопитающих на Индерской возвышенности это представители отряда грызунов. Эти животные являются основными и второстепенными носителями многих инфекционных заболеваний, в связи с этим имеют важное эпизоотическое и эпидемическое значение.



Рис. 100. Суслик малый. Фото Ф.А. Сараева

Суслик малый (*Spermophilus pugnax* Pallas, 1778; Кіші сарышұнақ). На сопредельной с Индерской возвышенностью территории вид многочисленный. Индекс доминирования 26,2-99,87. Типичный обитатель полупустынь и пустынь южной части Урало-Эмбинского междуречья. Обычный вид, численность составляет 1-2 зверька на 1 гектар. Является носителем чумного и туляремийного микробов. Поселения малого суслика чаще всего привязаны к увлажненным участкам. Установлено паразитирование 11 видов блох двух видов иксодовых клещей.



Рис. 101. Суслик желтый. Фото Ф.А. Сараева

Суслик жёлтый (*Spermophilus fulvus* Lichtenstein, 1823; сары сарышұнақ, зорман). Обычный вид. Индекс доминирования 0,02-2,6.

Численность популяции вида в регионе составляет 2-3 зверька на 1 гектар. Промыслового значения не имеет. Ранее заготавливался ради жира и шкуры. Является носителем чумного и туляремийного микробов. Установлено паразитирование двух видов блох и двух видов иксодовых клещей.



102. Тушканчик большой. Фото Ф.Г. Бидашко

Тушканчик большой (*Allactaga major* Kerr, 1792; Үлкен қосаяк). Обычный вид, Индекс доминирования 0,01-0,2. Численность составляет 2-5 зверька на 1 гектар. Установлено паразитирование одного вида клещей и пяти видов блох. Является второстепенным носителем чумного микроба.



Рис. 103. Тушканчик малый. Фото Ф.А. Сараева

Тушканчик малый (*Allactaga elater* Lichtenstein, 1825; кіші қосаяк). Обычный вид. Индекс доминирования 0,01-0,75. Установлено паразитирование четырех видов блох и одного вида иксодовых клещей. Имеет эпизоотологическое и медицинское значение, второстепенный переносчик возбудителя чумы.



Рис. 104. Тарбаганчик. Фото Ф.А. Сараева

Тарбаганчик (*Allactagulus acontion* Pallas, 1778; тікқұлақ қоян, көжек). Обычный вид. Индекс доминирования 0,015-0,3. Установлено паразитирование четырех видов блох и одного вида иксодовых клещей. Имеет эпизоотологическое и медицинское значение, второстепенный переносчик возбудителя чумы, туляремии.

Емуранчик (*Stylodipus telum* Lichtenstein, 1823; тақылдағыш қосаяк). Малочисленный вид. Индекс доминирования 0,01-1,7. Установлено паразитирование четырех видов блох и одного вида иксодовых клещей. Является второстепенным носителем чумы, туляремии.

Тушканчик толстохвостый (*Pygeretmus platyurus* Lichtenstein, 1825; жуанқұйрықты қосаяк). Редкий вид. Индекс доминирования 0,01-0,08. Установлено паразитирование двух видов блох и одного вида иксодовых клещей. Является второстепенным носителем чумы.



Рис. 105. Мышь домовая. Фото Ф.Г. Бидашко

Мышь домовая (*Mus musculus* Linnaeus, 1758; Ый тышқаны, қаптесер). Многочисленный вид. До 5% попадания на 100 л/н. Индекс доминирования 0,19-27,5. Установлено паразитирование двух видов иксодовых клещей и семь видов блох. Имеет большое эпизоотологическое и медицинское значение, является источником многих инфекционных заболеваний в том числе чума, туляремия, листериоз, лептоспироз.



Рис. 106. Большая песчанка. Фото Ф.А. Сараева

Песчанка большая (*Rhombomys opimus* Lichtenstein, 1823; Ылкен кұмтышқан) Многочисленный вид, численность составляет до 10 зверьков на 1 гектар. Сравнительно недавно заселила территорию Иnderской возвышенности. Первые колонии этого вида грызунов зарегистрированы в 1968 г. Установлено паразитирование 22 видов блох и трех видов иксодовых клещей. Имеет большое эпизоотологическое и медицинское значение, является основным носителем чумы.

Излюбленными местами поселений большой песчанки являются участки антропогенноизмененного ландшафта. На всем побережье озера Индера часто встречаются колонии большой песчанки – фонового вида на возвышенности.



Рис. 107. Колония большой песчанки.
Н.С. Майканова



Рис. 108. Песчанка гребенщикова. Фото Ф.Г. Бидашко

Песчанка гребенщикова (*Meriones tamariscinus* Pallas, 1773; Жыңғыл құмтышқаны). Многочисленный вид. Индекс доминирования 66,2. Установлено паразитирование 13 видов блох и двух видов иксодовых клещей. Является природным резервуаром чумы, туляремии и других зоонозов.



Рис. 109. Песчанка краснохвостая. Фото Ф.А. Сараева

Песчанка краснохвостая (*Meriones libycus* Lichtenstein, 1823; Қызылқұйрық құмтышқан). Впервые в регионе зарегистрирована в 1992 г. Многочисленный вид. Индекс доминирования 24,3. Установлено паразитирование девяти видов блох и трех видов иксодовых клещей. Является естественным резервуаром чумы, туляремии.



Рис. 110. Обыкновенная полевка. Фото Ф.Г. Бидашко

Обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* Pallas, 1778; Кәдімгі тоқалтіс). Обычный вид. Индекс доминирования составляет 0,042-8,82. Установлено паразитирование восьми видов блох и двух видов иксодовых клещей. Является второстепенным носителем чумы, туляремии.



Рис. 111. Полевка общественная. Фото Ф.Г. Бидашко

Полевка общественная (*Microtus socialis* Pallas, 1773; Табынды тоқалтіс). Обычный вид. Индекс доминирования 0,01-1,8. Установлено паразитирование девяти видов блох и одного вида клещей. Является второстепенным носителем чумного и туляремиального микробов.



Рис. 112. Степная пеструшка. Фото Ф.Г. Бидашко

Степная пеструшка (*Lagurus lagurus* Pallas, 1778; дала алақоржыны). Обычный вид. Индекс доминирования 0,04-0,7. Установлено паразитирование четырех видов блох и одного вида иксодовых клещей. Является второстепенным носителем чумы и туляремии.



Рис. 113. Сайгак. Фото Б.Б. Сарсеновой

Сайгак (*Saiga tatarica* Linnaeus, 1766; Ақбөкен, жезкиік). Индекс доминирования 0,02-0,8. Имеет промысловое значение из-за рогов, мяса, относится к исчезающему виду. Изредка заходит на Индерскую возвышенность. В последние годы на описываемой территории

практически не появляется. Описан один случай заражения человека чумой от больного животного. В популяциях сайги неоднократно отмечались массовые падежи, одной из причин которых являлась пастереллезная (*Pasteurella hemolitica*, *P. multocida*) инфекция.

Выражаем огромную благодарность за предоставленные фотографии заведующим лабораториями эпизоотологии и профилактики особо опасных инфекций Атырауской и Уральской противочумных станций Сараеву Ф.А. и Бидашко Ф.Г.

10. ОБЪЕКТЫ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ТЕРРИТОРИИ

Историко-культурное наследие Индерской возвышенности и его окрестностей охватывает многовековой период. На территории Индерского района находится большое количество сохранившихся выдающихся образцов изобразительного искусства, сочетающие необычное региональное своеобразие и тенденции древнего и средневекового искусства. Всего в пределах Индерского района насчитывается более 133 памятников истории и культуры (Асылбеков и др., 2012).

В пределах района эти объекты представлены древними курганами до нашей и начала нашей эры, а также мазарами, некрополями и могильными комплексами XVIII-XIX вв. Древние курганные комплексы разбросаны по всей территории района, среди них курганы Атар близ аула Жарсуат, курганные цепи недалеко от аула Есбол и множество других. А также встречаются могильные комплексы с надгробными кулпытасами близ аула Индер, Жарсуат, Коктогай и другие (рис. 114).



Рис. 114. Фрагмент карты расположения памятников истории и культуры Атырауской области (Атырау облысының трихи және мәдени ескерткіштерінің орналасу картасы, источник: http://kazdemalu.kz/gallery/504/?PAGEN_1=2)

Из памятников истории можно выделить – мавзолей М. Утемисова (1804-1846 гг.), мавзолей Мурата Монкеноулы (1843-1906 гг.), мавзолей

Малай-Сары. Архитектурные памятники – памятник Карабала-Кантемир, Султан-Али, мавзолей Хонша и другие.

В окрестностях озера Индер наибольший интерес как туристические объекты представляют три объекта историко-культурного наследия: мавзолей М.Утемисова, некрополь Акшадыра и некрополь Карабала-Кантемир. Ниже мы приведем описания данных объектов.

Мавзолей М. Утемисова. Памятник истории и культуры Казахстана республиканского значения. Место захоронения великого казахского поэта 19 в., вольнодумца и вдохновителя восстания Махамбета Утемисова находится в Индерском районе Атырауской области, в 40 км к юго-востоку от поселка Индербор (рис. 115).



Рис. 115. Мавзолей Махамбета Утемисова
(источник: <http://www.atyrau-city.kz/index.php?uid=division&l=r&sl=1&rn=24>)

Могила поэта является памятником культуры и датируется 1846 г., изначально здесь был большой восьмигранный саркофаг закрытый массивной надгробной плитой, в 1995 г. была произведена полная реконструкция, и на месте последнего успокоения поэта был возведен красивый мавзолей из белого камня. С этого времени могила поэта является не только святым местом, но и памятником архитектуры.

Впервые место захоронения великого поэта Махамбета Утемисова было обследовано гурьевским поэтом Берхаиром Аманшиным в 50-х гг. XX в. В 1980 г. место захоронения Махамбета Утемисова было обследовано Уральской экспедицией Министра культуры Казахской ССР. В 1995 г. было принято решение увековечить память Махамбета Утемисова возведя на его могиле мавзолей. За основу был взят проект, стилизующий древнюю восточную архитектуру. Величественное здание

представляет собой многогранную башню, увенчанную массивным куполом и украшенную накладными барельефами. Сама конструкция выполнена из бетона, но во внешней и внутренней отделке был применен белоснежный ракушечник. Диаметр внешней окружности 7,6 м; внутренней 6,2 м. Высота сооружения – 6,4 м, высота купола 1,8 м, внешний диаметр купола 5,2 м, Общая высота 12,2 м. Высота входной ступеньки 1 м, плотность 0,5 м. Перед входом к Мавзолею установлена классическая арка, украшенная резным орнаментом. В целом, вся композиция выглядит так как будто она дошла до нас из тех далеких времен когда окружающая степь могла слышать живой голос великого поэта. Махамбет Утемисов – прекрасный и известный поэт был образованным и знал несколько языков, религиозный человек глубоко понимающий ислам, в Букеевской орде он был одной из самых ярких личностей того времени. Махамбет родился в 1803 г., после окончания медресе, продолжил свое обучение в Оренбурге. После этого он более пяти лет был воспитателем наследника Хана Букеевской орды Джангира. Живя в полном достатке Махамбет не мог мириться с несправедливостью царящей вокруг и прямым угнетением казахов со стороны царской администрации. В 1829 г. Махамбет Утемисов принял активное участие в восстании, внезапно вспыхнувшем в казахской степи, после подавления восстания поэт был заключен в Калмыковскую крепость, где провел целых два года. В 1831 г. Махамбету удается сбежать, и он становится духовным вдохновителем другого ещё более крупного восстания под предводительством Исатая Тайманова. В 1836-1837 гг. он вместе с Исатаем возглавляет отряды восставших, вышедших на борьбу с угнетением со стороны царской администрации и хана Джангира. В битве у реки Акбулак восставшие терпят поражение, а Исатай Тайманов погибает, Махамбету Утемисову удается спастись и он бежит на юг, где и скрывается несколько лет. 20 октября 1846 г. казахский поэт Махамбет Утемисов был предательски убит наёмными убийцами, подосланными его врагами. Центральное место в творчестве поэта всегда занимало восстание 1836-1837 гг., в его песнях чувствуется весь драматизм борьбы, возмущение несправедливостью, героизм и свободолюбие простого народа, в своих стихах он выразил чаяния и нужды простых жителей казахских степей. Поэт, герой, свободолюбивый и пламенный воин Махамбет Утемисов навсегда будет занимать особое место в истории казахского народа (источник: <http://culturemap.kz/ru/object/zahoronenie-mazar-mahambeta-utemisova>).

Некрополь Акиадыра. Некрополь конца XIX в. (мавзолей; кулпытас № 2) (рис. 116). Расположен в 39 км к северу от аула Жарсуат, 0,5 км к юго-западу от 20 км дороги Индер-Карабау. XIX в. Вид памятника – ансамбль. Входит государственный список памятников истории и культуры местного значения Атырауской области, утвержденный

постановлением акимата области от 23 ноября 2010 г. № 299. Некрополь исследован в 1990 г. экспедицией «Казпроектреставрация» под руководством А.О. Итенова. Мазар построен из восьмигранного саманного кирпича. Сам саман имеет включения камыша и чия. Вход мазара ориентирован на юг. Закреплен ветками арчи. Внутренние размеры – $3,9 \times 2,25$ м, длина внешних сторон – $2,0 \times 2,8$ м, толщина стен – 1 м 7 см, высота – 3 м, общий объем – $40,8 \text{ м}^3$ (Асылбеков және т.б., 2012).



Рис. 116. Некрополь Ақшадыра. Фото К.М. Ахмеденова

Некрополь Карабала-Кантемир. Некрополь конца XIX в. (мавзолей; мавзолей № 2; кулпытас № 3) расположен в 36 км к северу от аула Жарсуат, 8 км к югу от 25 км дороги Индер-Карабау (рис. 117). Вид памятника – ансамбль. Входит государственный список памятников истории и культуры местного значения Атырауской области, утвержденный постановлением акимата области от 23 ноября 2010 г. № 299. Свод однокамерного мавзолея сложен из глиняных кирпичей

размером $38 \times 21 \times 8$. Размер мавзолея – $5 \times 5,5$ м, толщина стен – 1,2 м. Высота мазара – 5,4 м, общий объем – 148 м^3 (Асылбеков және т.б., 2012).



Рис. 117. Некрополь Карабала-Кантемир. Фото К.М. Ахмеденова

У дороги Индер – Карабау расположена местность Кыргын-Корым. Здесь много хорошо сохранившихся мазаров 19-го века. Такие мазары, четырехугольной формы с пирамидальным куполом, строились только в Западном Казахстане: Акшадыра, Шелек-мола, Торебай, Сазанбай-мола. Сооружения построены из самана и имеют высоту 5-6 м. Кладка стен довольно прочная, и, похоже, здесь были использованы древние секреты глиняного строительства. Надписи на кулпытасах (каменных столбах на могилах) 19-20-х вв. выполнены арабской вязью, на мужских захоронениях изображены мечи и кинжалы, на женских – цветы. На левобережье озера Индер в Индерском районе, на корыме (небольшое кладбище), расположенном на невысоком холме, стоит кулпытас с надписью на латинице. Памятник был установлен в 30-х годах прошлого века.

Историко-археологические ландшафтные объекты имеют учебный, познавательный и научный интерес, а также туристическое значение для организации археологических учебных лагерей.

В целом ландшафтное разнообразие окрестностей Индера представляет большой интерес для развития познавательного и научного туризма. В сочетании с разнообразными археологическими и историческими объектами, памятниками культуры образуют значительный потенциал для развития индустрии туризма и отдыха.

11. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Специфика формирования солянокупольных геосистем служит основной причиной их высокого рекреационно-бальнеологического потенциала. Солянокупольные ландшафты Индера концентрируют высокий рекреационный и бальнеологический потенциал за счет формирования геосистем с уникальными свойствами литофацильных образований (минеральные грязи), природных вод (природные рассолы), а также воздушной среды в подземных выработках (спелеотерапия). Между тем, ресурсы минеральных вод и грязей озера Индер слабо используются в санитарно-курортных целях.

В геосистеме соленого озера Индер выделяют следующие компоненты: рапу, иловые отложения, атмосферный воздух над озером, подстилающие горные породы, образующие дно и берега озера, а также многочисленные и разнообразные биообъекты. Помимо самостоятельной ценности в качестве уникального природного объекта, геосистемы Индера служат еще одной цели – они являются источниками лечебных грязей (пелоидов), которые давно пользуются большой популярностью среди населения.

Пелоиды (от греческого *pelos* – глина, грязь) или лечебные грязи, как объекты научных исследований и разработок, стали наиболее пристально рассматриваться в 30-х годах двадцатого столетия, хотя о лечебном применении грязей имеются упоминания еще у Плиния, Diosкорида, Галена, Павла Эгинского. Месторождения лечебных грязей формируются в естественной среде под влиянием геологических, физико-химических и биологических процессов. В настоящее время выделяют шесть генетических типов пелоидов, отличающихся друг от друга по условиям образования, исходному материалу, химическому составу: грязе-иловые сульфидные отложения соленых водоемов, иловые отложения пресных водоемов (сапропели), торфяные грязи, сопочные грязи, глинистые илы, гидротермальные грязи. Пелоидотерапия обладает широким спектром терапевтических эффектов, которые зависят от состава грязи, условий и места их образования, температуры и ряда других факторов. На кожу грязи оказывают два вида воздействия: физическое (компрессионное, тепловое) и химическое (раздражение нервных рецепторов, проникновение через неповрежденный покров отдельных компонентов, оказывающих специфическое воздействие на ткани, органы и системы организма). Благодаря данным процессам происходит стимуляция эндокринной и иммунной систем, процессов репарации и регенерации тканей, обменных реакций, а также наблюдается обезболивающее, противовоспалительное, рассасывающее и антиаллергическое действие, улучшается питание и крово- и лимфоснабжение тканей, снижается время свертывания крови.

Лечебные грязи – это разные по генезису природные образования, которые применяют для лечения в виде ванн и аппликаций. К природным лечебным грязям относятся отложения болот, озер, лиманов и морских заливов, которые состоят из воды, минеральных и органических веществ и представляют собой однородную тонкодисперсную пластическую массу с определенными тепловыми и другими физико-химическими свойствами.

С целью оценки рекреационного потенциала солянокупольных ландшафтов Индера нами были проведены комплексные исследования.

Вдоль северного побережья озера Индер располагается более 50 родниковых выходов хлоридного натриевого состава с высокой минерализацией. Родниковые выходы сгруппированы в три наиболее значимых родниковых урочища – Тилебулак (49, 6 г/л, в сумме 1,2 л/с), Туздыбулак (66,4 г/л, в сумме 2 л/с) и Ащытузбулак (52,3 г/л, 0,05 л/с). Наиболее крупными урочищами являются Тилебулак (3 га в пределах озера Индер, около 1000 посещений в год, около 100 грязевых ванн) и Туздыбулак (25 га, в т.ч. 5 га в пределах Индерских гор и 20 га в пределах озера Индер, около 5000 посещений в год, около 50 грязевых ванн). Родники либо слабо каптированы (Тилебулак), либо вообще лишены какого-либо оборудования (Туздыбулак и Ащытузбулак). В родниковых водах, расположенной на берегу озера Индер – Тилебулак, Ащытузбулак и Туздыбулак формирование питающих водоносных комплексов связано с галогенно-сульфатной толщей Индерской соляной структуры (табл. 12). В этих трех родниках значения жесткости значительно превышают ПДК. Вода данных родников относится к группе очень жестких вод.

Таблица 12.

Гидрохимический состав вод родников Индерской возвышенности

Место отбора	Мутность	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Общая жесткость	Сухой остаток	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	Минерализация
	мг/л						мг-экв/л	мг/л		
Туздыбулак	0,52	153	36868	4096	1499	358	104,2	66496	23497	66395
Ащытузбулак	0,99	140	28080	4382	1325	360	95,7	52424	18131	52348
Тилебулак	0,52	287	26000	4462	198	96	17,8	49654	18680	49580
ПДК	1,5	-	350	500	-	-	7,0	1000	-	-

Значения хлоридов, сульфатов и сухого остатка также превышают ПДК. В роднике Ащытузбулак значение аммония превышает ПДК в 1,8 раза. В остальных родниках концентрация аммония в пределах норм. По минерализации вода родника Тилебулак относится к типу сильносоленых вод. Вода родников Ащытузбулак и Туздыбулак относится

к типу рассолов. По химическому типу воды данных родников относятся к хлоридным. Родники на берегу озера Индер представляет собой гидрогеохимическую аномалию, которая связана с миграцией соленых вод четвертичного водоносного горизонта через галогенно-сульфатные отложения, залегающие у северного борта Индерской впадины.

Содержание тяжелых металлов (медь, цинк, свинец) в исследованных водах родников находится в пределах установленных норм (табл. 13). Содержание кадмия в воде родников Ащытузбулак и Туздыбулак превышает установленные нормы, в 2 и 3 раза соответственно. Концентрация марганца в воде родников Ащытузбулак и Тилепбулак превышает установленные нормы, в 1,9 и 5,4 раза.

Таблица 13.

Токсикологические показатели родников Индера

Место отбора	Cu, мг/л	Zn, мг/л	Pb, мг/л	Cd, мг/л	Fe, мг/л	Cr, мг/л	Mn, мг/л
Туздыбулак	0,15	0,011	0	0,0023	0,75	3,77	0,15
Ащытузбулак	0,12	0,02	0	0,002	0,77	2,90	0,09
Тилепбулак	0,10	0,03	0	0,001	0,75	2,46	0,14
ПДК по СанПиН № 209	1,0	5,0	0,03	0,001	0,3	0,5	0,1

Целебные свойства минеральных источников побережья Индера были известны с давних времён (рис. 118). Вот как описывает А.Н.Седельников (1903) родник Туздыбулак: «...прекрасный минеральный (сернистый) источник в живописных гипсовых провалах северного берега Индерского озера. Только тряпки, в изобилии развешанные по окрестным жалким кустикам благодарными киргизами, говорят о многочисленных исцелениях». Вокруг озера расположено множество родников, которые берут свое начало в пещерах, где круглый год лежит, не тая, снег. Особенным является родник «Кыз аулие», что в переводе означает «Святая девушка», окутанный легендами. Существует поверье, что если женщина переночует у этого родника, то после многих лет неудачных попыток забеременеть, непременно обретет радость материнства. Весной целебное озеро наполняется подпочвенными водами от пробивающихся сквозь глиняные пласты родников, к лету мелеет. В составе озёрной воды обнаружены бром, калий, магний, в незначительном количестве йод и поваренная соль.

Одним из возможных путей рекреационно-оздоровительного использования потенциала озера Индер является соляная шахта. Находящаяся на глубине 300 метров, соляная шахта помогла бы в лечении людей с больными лёгкими и с бронхиальной астмой (рис. 119). В шахте не может жить ни один болезнетворный микроб. Во время проведённых бактериологических исследований выяснилось, что воздух в шахте на порядок чище воздуха в операционном блоке.



а



б



*Рис. 118. Родник Туздыбулак на берегу оз.Индер:
а – в 1903 г. по А.Н. Седельникову (1903); б – в 1904 г.
(<http://www.silkadv.com/en/content/istoriya-ozera-inder>);
в – в 2015 г. Фото К.М.Ахмеденова*



Рис. 119. Соляная шахта на Индере. Фото К.М.Ахмеденова

Также на исследуемой территории имеются хорошие условия, особенно в летнее время, для производства кумыса и шубата, лечения с использованием степных пастбищ для выпаса лошадей и верблюдов.

На Индерском солянокупольном поднятий на озере Индер образовались минерализованные грязи. Грязь на побережье озера – незаменимое средство при различных заболеваниях. Это озеро характеризуются массовой посещаемостью. Чтобы окунуться в солёное озеро, попринимать грязевые ванны, сюда приезжают не только со всех уголков Казахстана, но и из дальнего зарубежья (рис. 120, 121).



Рис. 120. Грязевые ванны на Индере, 2012 г. Фото А.Ф. Көшім



*Рис. 121. Северное побережье озера Индер с грязевыми ваннами, 2016 г.
Фото К.М. Ахмеденова*

Однако не каждый человек знает, при каких конкретных заболеваниях помогает соленая вода и грязи. В водах Индера люди получают частичное или полное исцеление при остеохондрозах, полиартрите, ревматизме, кожных заболеваниях, неврозах и ряде других болезней. Купаться в озере Индер могут те, кто страдает ревматизмом, остеохондрозом, полиартритом, кожными заболеваниями, неврозами, болезнями поджелудочной железы, женщины, страдающие бесплодием. Крайне опасно пребывание на озере для тех, у кого высокое давление, кто перенёс инсульт, инфаркт, страдает заболеваниями почек, печени. Прежде чем собраться на озеро Индер, рекомендуется пройти медицинское обследование и проконсультироваться у врачей. Наиболее благоприятным периодом приема грязелечения на Индере считается самое жаркое время года: июль – начало августа. Лучше всего посещать озеро Индер до 11.00 дня и после 17.00. Нельзя проводить длительное время в грязи, максимум после 15-20 минут пребывания в ней следует искупаться в озере.

Исследования показали (Ахмеденов и др., 2016), что в соответствии с классификацией лечебных грязей распространены наиболее ценные сульфидно-иловые бромные пелоиды, относящиеся к классу: сильносульфидные, и подклассу соленасыщенные. В сравнении с известными бальнеогрязевыми курортами изученные грязи соответствуют разновидности Эльтонский – по названию озера, существующего в Волгоградской области РФ. Время её возникновения ученые относят к юрскому периоду (Индерские бораты, 1938). Чёрная грязь наряду с минералами чрезвычайно богата гумусом, ферментами, которые очень полезны для здоровья человека. В её составе присутствуют гормональные вещества, образованные как продукт разложения растений, насекомых и даже птиц (биологически активный гумус). Угодившие в солёное озеро насекомые не могут взлететь обратно, засаливаются, постепенно разлагаются и превращаются в грязь. По своей структуре пелоиды состоят из твердой части, коллоидов и грязевого раствора, заполняющего промежутки между твердой частью. Грязевой раствор пропитывает коллоидный комплекс и адсорбирует на нем свои ионы (табл. 14).

Таблица 14.

Состав исследованных сульфидно-иловых пелоидов озера Индер в соответствии с классификацией лечебных грязей

Минерализация грязевого раствора, г/дм ³	FeS, % от естеств. вещества	H ₂ S, в вес. %	pH	Eh, мВ	Br, мг/дм ³	J, мг/дм ³	Теплоёмкость, кал/ г.град	Класс, подкласс	Название аналогов
326	0,55	0,30	7,01	263	40,8	1,89	0,76	Сильно- сульфидный соленасыщенный	Эльтонский

Лечебные грязи озера Индер Атырауской области представляют собой черную грязь, плотной консистенции и неоднородной структуры, хорошо мажется и пристает к телу, имеет запах мокрого битума. Горизонты грязей имеют моноклинальное залегание, осложнённое некоторой асимметрией и наличием локальных руслообразных понижений, с сосредоточенными в них максимальными мощностями илов, достигающих в озере Индер величины 1,10 м. Продуктивные горизонты илов подстилаются уплотнёнными и вязкими озёрными глинами, суглинками и супесями. Окаймляют продуктивные линзы некондиционные грязевые отложения, засорённые песком с солью и регулярно обсыхающие полосы залежей мощностью до 0,2 м. На рис. 122 приведена колонка пелоидов в условном масштабе.

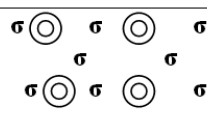
Глубина, м	Условные обозначения	Описание отложений
0,0		
0,01	— — — — —	Рапа
0,03		Соляная корка
0,15		Грязи с примесью глины
0,75		Грязи лечебные
	----- ----- -----	Глина плотная

Рис. 122. Колонка пелоидов на оз. Индер

В составе кристаллического скелета грязей озера Индер преобладают глинистые частицы силикатного состава (до 34,5% на сухое вещество). Показатели влажности, засоренности, сопротивление сдвига исследованных грязей озер соответствуют требованиям, предъявляемые к качеству лечебных грязей (табл. 15).

По основным физико-химическим показателям грязь озера Индер относится: по содержанию водорастворимых солей в грязевом растворе (в г/л) – соленасыщенным (более 150), по содержанию сульфидов (FeS в процентах к естественной грязи) – сильносульфидным (более 0,50), по реакции среды (рН) – слабощелочным (7,0-9,0).

Минерализация грязевого раствора в озере Индер составляет 326 мг/л. Грязевый раствор оз. Индер относится к хлоридно-натриевому типу. Минерализация озера Индер сопоставима с мировыми аналогами.

Таблица 15.

Физико-химические показатели грязей озера Индер

Показатель	Ед. изм.	Норма для сульфидно-иловых грязей	Грязи Индер
Влажность,	%	25-75	26,1
Засорённость минеральными частицами d 0,25-5,0 мм	% от естест. вещества	не более 3,0	2,99
Твердые минеральные включения d > 5 мм	% от естест. вещества	отсутствие	отсутствуют
Содержание сульфидов (FeS)	% от естест. вещества	не менее 0,01	0,55
Содержание органических веществ	% от естест. вещества	не менее 0,5	1,07
Сопротивление сдвигу	дин/см ²	1 500-4 000	1640
Содержание водорастворимых солей в грязевом растворе	г/л	более 150	326
Тяжелые металлы:			
цинк	мг/кг	не более природного фона	31,5
медь	мг/кг		10,0
свинец	мг/кг		49,7
кадмий	мг/кг		1,82
марганец	мг/кг		364
ртуть	мг/кг		0,03

К примеру, минерализация широко известного Мертвого моря составляет 280-300 г/л, минерализация рассольных озер Ассаль и Джульетта соленосной структуры Данакильской впадины, расположенной в пределах Циркумаравийского соляного кольца Афро-Аравийской рифтовой системы превышает 350 г/л, достигая в озерах с наибольшим содержанием магния (до 90%) 400-460 г/л. Для сравнения: минерализация грязи Тамбуканского озера на Кавказских минеральных водах – 60 г/л, иловой грязи озера Саки – 29,5 г/л, Анапской иловой сульфидной грязи – 31,5 г/л.

Как видно из приведенных данных, изученные образцы лечебных грязей оз. Индер отвечают требованиям, предъявляемым к грязям для лечебного использования.

Уникальный химический состав лечебных грязей в сочетании с рапными ваннами делает озеро Индер привлекательным для рекреации граждан Казахстана и отдыхающих из сопредельных регионов России.

На берегу оз. Индер нет соответствующей инфраструктуры для развития рекреационно-бальнеологического туризма. Для организации грязелечебницы на Индере необходимы огромные инвестиции. Это должен быть масштабный проект на государственном уровне. Каким бы сильным желанием ни горел частный предприниматель, ему одному не под силу развить здесь в полном объеме инфраструктуру. А вот если провести сюда газ, электричество и воду, кто знает, может, будет целесообразно открыть действующий как медицинское учреждение пансионат.

Необходимо разработать рекомендации по проведению организованного туризма и созданию лечебно-профилактических зон с использованием грязей оз. Индер.

12. ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ООПТ

Разработаны положения научного обоснования организации национального парка «Индерский» в Республике Казахстан.

Ландшафты Индерских гор и озера Индер практически идеально подходят для организации национального парка. Объектами, несущими основную рекреационную нагрузку, являются следующие.

- Карьеры и техногенные озера. Представляют собой глубокие (до 50 м) выработки в гипсах, красноцветных глинах с естественной обводненностью минерализованными водами (до 20-25 г/л). Характерно, что вскрываются подземные воды одного и того же горизонта на глубине – 20-21 м, т.е. озеро Индер является базисом эрозии для Индерских гор. Выемки хорошо защищены от ветров, имеют достаточные размеры для размещения отдыхающих. Минерализованные воды не загрязнены тяжелыми металлами и по свойствам напоминают морскую воду. Карьерные озера достаточно глубоки (до 7 м) в связи с этим их температура не повышается сильно в летний период. Карьеры представляют интерес как минералогические объекты. Минералогическими артефактами, представляющими интерес для туристов, являются гипс и боратовые минералы – индерборит, пандерит, колеманит, улуксит (рис. 123).



*Рис. 123. Боратовый карьер с затопленным карьерным озером Изумрудное.
Фото С.Ю. Норейка*

- Сероводородные родники и минеральные грязи. Вдоль северного побережья озера Индер располагается более 50 родниковых выходов хлоридного натриевого состава с высокой минерализацией (рис. 124).

Родниковые выходы сгруппированы в три наиболее значимых родниковых урочища – Тилепбулак (111, 6 г/л, в сумме 1,2 л/с), Туздыбулак (62,6 г/л, в сумме 2 л/с) и Ащытузбулак (133,7 г/л, 0,05 л/с). Наиболее крупными урочищами являются Тилепбулак (3 га в пределах озера Индер, около 1000 посещений в год, около 100 грязевых ванн) и Туздыбулак (25 га, в т.ч. 5 га в пределах Индерских гор и 20 га в пределах озера Индер, около 5000 посещений в год, около 50 грязевых ванн).



Рис. 124. Нисходящий родниковый выход в районе род. Тилепбулак, богатый сероводородом. Фото Р.В. Ряхова

Родники либо слабо каптированы (Тилепбулак), либо вообще лишены какого-либо оборудования (Туздыбулак и Ащытузбулак) (рис. 125).



Рис. 125. Долина родника Туздыбулак, с лечебными грязями (пелоидами), обладающими бальнеологическими свойствами и используемыми местным населением. Фото С.Ю. Норейка

- Индерские горы. Представляют собой огромное (около 200 км²) карстовое поле с более 5000 карстовых колодцев, провалов и воронок. В целом глубина зоны аэрации для Индерских гор составляет около 50-60 м. Очевидно, что данный уровень является предельным для вовлечения эвапоритовых пород в процесс формирования ландшафтов. Характерны урочища закарстованных гипсовых гряд – «курган-тау» в центральной части Индерских гор, представляющие собой полуразрушенные карстовые мульды, открывающиеся в южном направлении (рис. 126).

В пределах Индерских гор произрастают эндемики – эремурус индерский, лук индерский, тюльпан Индерский. Эстетическое значение имеют заросли эфедры двухколосковой.



Рис. 126. Индерская серповидная гипсовая гряда «курган-тау» с карстовыми провалами-воронками в центре. Фото С.Ю. Норейка

На юго-западной оконечности Индерских гор по оврагу Белая Ростошь отмечаются многочисленные выходы юрской фауны морского происхождения. На восточном побережье Индера, рассеченном оврагами и карстовыми провалами, находится второе в Северном Прикаспии после Большого Богдо место обширных выходов на поверхность отложений конца палеозойской — начала мезозойской эр. Здесь палеонтологами (Очев, 1976) в овраге Азимола и вблизи некрополя Карабала-Кантемир обнаружены останки крупных плагиозавров и куски черепов гигантских поздних лабиринтодонт — мастодонзавров (рис. 127).

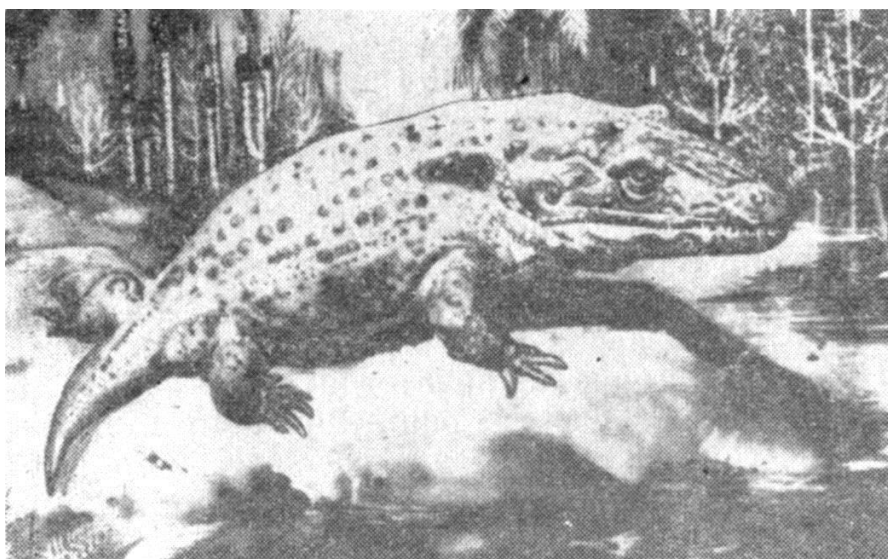


Рис. 127. Мастодонзавр (по рисунку З. Буриана)(по Очеву, 1976)

- Исторические объекты.
- Мазар-мавзолей Махамбета Утемисова (1803-1846).
- Климатические условия. Сухой и жаркий климат в целом создает оптимальные условия для рекреационной активности (рис. 128).



*Рис. 128. Проведение комплексных исследований на Индерском солянокупольном ландшафте учеными ЗКАТУ им. Жангир хана и Института степи УрО РАН.
Фото С.Ю. Норейка*

Интерес с точки зрения придания статуса ООПТ (памятника природы или природного заказника) представляет участок, расположенный на юго-западе гипсового поля, на восточном берегу озера Индер. На топокарте там обозначены Индерские горы. Он почти не разубожен. Там нет карьеров и отвалов. На этом участке располагаются не тронутые гипсовые бугры с огромными разрывными карстовыми котловинами, встречаются бугры поднятые, но ещё не обрушенные, отмечены гнёзда птиц.

Участок рекомендуется выделить до самого побережья озера, тогда хорошо просматривается смена микроландшафтов. Восточнее этого участка по свалу высоты располагаются карстовые воронки и многочисленные разрывные трещины соляного тектогенеза, там же находятся небольшие полости Индерская-3 и Индерская 4. На этом участке в мае 2017 г. И.В. Головачевым обнаружено ещё три небольшие пещеры, но они пока ещё не обработаны. Южнее этого участка располагается старое кладбище. Самое замечательное, что этот участок антропогенно и техногенно почти не нарушен. Можно рекомендовать как природный ландшафтный заказник «Индерские горы». На прилагаемом космоснимке обозначены предлагаемые границы, которые в дальнейшем будут четко откорректированы (рис. 129).

Ещё один интересный участок расположен на северо-западном участке гипсового поля в урочище Кзыл-Джира и Кзыл Унгур (см. на карте Яцкевича З.В., 1937). Это участок голого гипсового карста! (рис. 130). Здесь можно создать памятник природы (геологический или ландшафтный). Ещё можно придать статус геологического памятника природы пещере Утемис-Кстау (рис. 29, 131). Границами памятника «Пещера Утемис-Кстау» необходимо охватить всю карстовую котловину, в которой пещера и располагается. Придать статус необходимо для её сохранения. В настоящее время всё ближе к ней приближается карьер.



Рис. 129. Предполагаемые границы перспективного заказника «Индерские горы»



Рис. 130. Голый гипсовый карст

Конечно же, надо придать статус геологического памятника природы пещере Ледяной папоротник. Она самая протяжённая в этом районе, имеет внутри единственный для Западного Казахстана подземный многолетний ледник и в ней обнаружен минерал индерит, который как вторичный минерал пещер является первой находкой в мире. Памятником природы должна быть не только сама пещера, но прилегающий карстовый рельеф над ней. Можно поставить под охрану (как памятник природы геологического значения) пещеры «Колодец Одноглазый», а в перспективе и пещеры «Дырявый мешок» (но по ней ещё не обработаны данные) входное отверстие которой имеет размеры 4×4 м!!! Северо-восточный участок гипсового поля тоже является наименее нарушенным и представляет собой классический гипсовый карст Индерского района. Здесь наблюдается разнообразие карстовых форм рельефа и почти ненарушенный карстовый ландшафт (рис. 132).



Рис. 131. Исследовательская группа у входа в пещеру Утемис-Кстау



Рис. 132. Карстовые формы рельефа

В связи с промышленной освоенностью Индерских гор и озера Индер нужно будет искать компромисс между индустриальными нуждами государства и сохранением природного и культурного наследия. Предстоит работа по естественно-научному и технико-экономическому обоснованию созданию ООПТ «Индер», на основании которого будет определен статус предлагаемого особо охраняемого природного объекта.

Надеемся, что в ближайшей перспективе у государственных природоохранных органов найдутся финансовые средства и в итоге будет создано ООПТ «Индер».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненных исследований получены новые данные, позволяющие пересмотреть существующие представления относительно перспектив создания особо охраняемой природной территории на одном из объектов солянокупольного ландшафтогенеза Прикаспийской впадины.

Оригинальные авторские главы специалистов различного профиля содержат новые сведения о природе Индера и его окрестностей, а также критический анализ ранее публиковавшихся данных. Однако ряд материалов, характеризующих природный комплекс Индерского поднятия, остался за рамками данной работы. В том числе не были рассмотрены некоторые особенности флоры и растительности, беспозвоночных животных, орнитофауны и др. Эти материалы исследований будут учтены при составлении новой монографии по природному комплексу Индера.

В монографии обобщены литературные и оригинальные авторские данные о своеобразии и уникальности свойств различных природных компонентов, образующих ландшафты солянокупольного происхождения Индерской возвышенности, что позволяет говорить о нем как о ключевой ландшафтной и биологической территорий.

Создание в окрестностях озера Индер специализированной природоохранной организации позволило бы обобщить накопленный до этого опыт научных исследований и вывести их на качественно новый уровень. Солянокупольные ландшафты Индера концентрируют высокий рекреационный и бальнеологический потенциал за счет формирования геосистем с уникальными свойствами литофациальных образований (минеральные грязи), природных вод (природные рассолы), а также воздушной среды в подземных выработках (спелеотерапия). В качестве объекта туризма предлагаются карстовые пещеры и гроты, уникальные карьерные озера, историко-культурные объекты.

Территория Индерского солянокупольного ландшафта обладает уникальным эстетическим потенциалом и высокой туристической привлекательностью. Одной из целей данной коллективной монографии является привлечение внимания государственных органов к природоохранному и рекреационному значению Индерской возвышенности и озера Индер. В соседней Российской Федерации солянокупольные ландшафты сохраняются на территории региональных

ООПТ – природного парка «Эльтонский», государственного природного заповедника «Богдинско-Баскунчакский». Необходимо перенять этот опыт и создать на солянокупольном ландшафте Индера ООПТ.

Индерский солянокупольный ландшафт является уникальным как в отношении общего своеобразия проявления солянокупольных структур открытого типа в ландшафтной оболочке, так и в неповторимости черт среди геосистем мировых солянокупольных бассейнов, в частности среди солянокупольных ландшафтов Прикаспийской низменности.

Указанные особенности Индерского солянокупольного района подтверждают тезис об уникальности каждого солянокупольного ландшафта в отдельности, при формировании которого сочетаются азональные геолого-тектонические и зонально-климатические ландшафтообразующие факторы, варьирующие в соответствии с региональной дифференциацией ландшафтной среды.

Таким образом, в дальнейшем необходимо продолжить научные исследования этого уникального природного комплекса, который П.С. Паллас называл «чудом природы». Основная инвентаризация большинства групп организмов не закончена, списки видов флоры и фауны неполные и требуют уточнений. Требуют продолжения исследования почвенно-растительного покрова, климата, геоморфологического и ландшафтного разнообразия.

Считаем, что создание особо охраняемой природной территории на Индере выведет работы по изучению и сохранению природного комплекса окрестностей озера Индер на качественно новый уровень, будет способствовать развитию туристического кластера и будет иметь существенный социально-экономический эффект для местного населения.

Список литературы

1. Алещенко Г.Р. Гипсовый карст на примере соляного купола Северного Прикаспия // Тр. Казахстанского НИИ минерального сырья. Вып. 6. Алма-Ата, 1961. С. 134-146.
2. Асылбеков М.Х., Тұяқбай Б.Т., Халидуллин Ғ. және т.б. Атырау облысы тарих және мәдениет ескерткіштерінің жиынтығы: Қызылқоға, Индер аудандары. Алматы, 2012. 210 б.
3. Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Искалиев Д.Ж. Карст и псевдокарст в Западном Казахстане // Тр. унив. Карагандинский государственный технический университет. 2013. № 1. С. 50-54.
4. Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Көшім А.Ғ. Индер – ландшафтная геосистема солянокупольного происхождения // Вестн. КазНУ. Сер. Геогр. Алматы, 2016. № 1(42). С. 5-9.
5. Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Мұхси А.С. Бальнеологическая оценка лечебных грязей солянокупольных структур Западного Казахстана // Вопросы степеведения. Оренбург, 2016. № 13. С. 12-17.
6. Ахмеденов К.М., Абишева С.Х., Петрищев В.П., Петрищева Н.В. Гидрохимическое исследование соленых озер Прикаспийской низменности // Вопросы географии и геоэкологии. Алматы, 2016. № 1. С. 57-63.
7. Белоусова Л.Н., Сапроненко В.А., Исаева Р.М. и др. Агроклиматические ресурсы Гурьевской и Мангышлакской областей Казахской ССР. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 107 с.
8. Бидашко Ф.Г., Гражданов А.К., Майканов Н.С., Танитовский В.А., Рамазанова С.И., Кусаинов Б.Н., Ниясов Н. А. Расширение ареала краснохвостой песчанки в северо-западной его части // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. Алматы, 2002. Вып. 5. С. 25-29.
9. Бидашко Ф.Г., Гражданов А.К., Пак М.В., Кушербаев С.Х. Енотовидная собака в Западно-Казахстанской области // Материалы междунар. совещ. «Биоресурсы и биоразн. экосистем Поволжья». Саратов, 2005. С. 143-144.
10. Бидашко Ф.Г., Пак М.В., Танитовский В.А., Гражданов А.К., Карагойшин Ж.М. Изменения в составе фауны животных северо-западной части Казахстана и их возможные причины // Материалы IV междунар. симпозиума «Степи Северной Евразии». Оренбург, 2006. С. 115-117.
11. Болдырева А.М. Исследование индерита и вмещающей его породы // Записки Всесоюз. минералогического об-ва. 1937. Часть 66, вып. 4. С. 651-672.
12. Боркин Л.Я., Ганнибал Б.К., Голубев А.В. Дорогами Петра Симона Палласа (по западу Казахстана). СПб.; Уральск: Евразийский союз учёных, 2014. 312 с.
13. Боркин Л.Я., Ганнибал Б.К., Голубев А.В. По маршрутам экспедиций XVIII века петербургского академика П. С. Палласа (Совместная российско-казахстанская комплексная научно-историческая экспедиция по Западному Казахстану, 15 мая – 4 июня 2010 года). СПб.: Общественный фонд «Евразийский союз учёных» и Санкт-Петербургский союз учёных, 2011. 48 с.
14. Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н. Герпетологические исследования на западе Казахстана: П.С. Паллас и современность // Природа западного

Казахстана и Пётр Симон Паллас (полевые исследования 2012 года). СПб.: Европейский Дом, 2015. С. 53-79.

15. Ведмедеря В.И., Зиненко А.И., Гончаренко Л.А. Каталог коллекций Музея природы Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина. Змеи (Reptilia: Serpentes). Харьков, 2007. 82 с.

16. Габбасов А.А., Майканов Н.С., Берденов М.Ж. и др. Экологические особенности барсука (*Meles meles* Linnaeus, 1758) в Западно-Казахстанской области // Материалы конф. «Современные проблемы экологии и природопользования». Уральск, 2009. С. 150-153.

17. Гаранин В.И. Михаил Дмитриевич Рузский (1864–1948) // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. Вып. 5. Тольятти, 2001. С. 31-39.

18. Гвоздецкий Н.А. Карст. М.: Мысль, 1981. 214 с.

19. Гиладжов Е.Г., Диаров М.Д., Муликов Р.Р. Экология и нефтегазовый комплекс. Монография в 7-ми томах. Т. 4. Состояние и меры оздоровления природной среды северного побережья Каспийского моря и северной части Атырауской области. Алматы: Эверо, 2003. 818 с.

20. Головачев И.В. Карст и пещеры Северного Прикаспия. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2010. 215 с.

21. Головачев И.В. Сезонные криогенные отложения пещер Северного Прикаспия // Карстовые системы севера в меняющейся среде. Сб. тезисов междунар. конф., посвящ. 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова. Голубино-Пинега, Архангельская область, 2011. С. 39-41.

22. Головачев И.В., Быстрова И.В. Сульфатный карст и его особенности // Геология, география и глобальная энергия. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2012. № 4 (47). С. 193-202.

23. Головачев И.В. Карст окрестностей озера Индер // Геология, география и глобальная энергия. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2012. № 2 (45). С. 7-16.

24. Головачев И.В. Развитие древнего карста на территории Прикаспийской низменности // Геология, география и глобальная энергия. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2012. № 1 (44). С. 155-159.

25. Головачев И.В., Головачева Е.И. Типизация особенностей сульфатного карста солянокупольных структур Северного Прикаспия // Геология, география и глобальная энергия. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2013. № 1 (48). С. 207-212.

26. Головачев И.В. Характеристика карстового поверхностного рельефа в окрестностях озера Индер // Геоморфология и картография: материалы XXXIII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2013. С. 161-166.

27. Головачев И.В. Результаты спелеологических исследований в окрестностях озера Индер // Спелеология и спелестология. Сб. материалов IV междунар. научной заочной конф. Набережные Челны: НИСПТР, 2013. С. 13-17.

28. Головачев И.В., Петрищев В.П., Ахмеденов К.М., Сейткиреева А.Т. Карстовый рельеф окрестностей озера Индер // Опустынивание Центральной

Азии: оценка, прогноз, управление. Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции. Астана, 2014. С. 178-184.

29. Головачев И.В. Пещеры Северного Прикаспия // Комплексное использование и охрана подземных пространств: Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею науч. и туристско-экскурсионной деятельности в Кунгурской Ледяной пещере и 100-летию со дня рожд. В.С. Лукина / ГИ УрО РАН. Пермь, 2014. С. 14-25.

30. Головачев И.В. Криогенные отложения пещер в районе озера Индер // Спелеология и спелестология. Сб. материалов VI междунар. научной заочной конф. Набережные Челны: НИСПТР, 2015. С. 16-19.

31. Головачев И.В. Спелеологические открытия в окрестностях озера Индер // Астраханские краеведческие чтения: сборник статей. Астрахань: Изд-во ООО «ЦНТЭП», 2016. Вып. VIII. С. 35-42.

32. Голубов Б.Н. Бессточен ли Каспий? // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1984. Т. 59, вып. 3. С. 110-124.

33. Горбунова К.А. Карст гипса СССР. Пермь: Изд-во ПГУ, 1977. 84 с.

34. Горбунова К.А. Морфология и гидрогеология гипсового карста. Пермь: Изд-во ПГУ, 1979. 95 с.

35. Гревцев В.А., Бахтин А.И., Закирова Ф.А., Щербаков В.Д. Высокотемпературный кубический борацит в осадочных породах Индерского месторождения по данным ЭПР-спектроскопии и фотолюминесценции // Записки Рос. минералогического об-ва. 2013. Т. 142, вып. 5, С. 76-85

36. Григорьев В.М., Оникиенко Л.Д., Пилипенко Г.Н., Яковлев П.Д. Лабораторный практикум по геологии полезных ископаемых: Уч. пособие для вузов. М.: Недра, 1992. 172 с.

37. Демяшев М.П. Видовой состав и распространение диких млекопитающих в Уральской области. Материалы юбилейной конф. Уральской противочумной станции. 1914-1964 гг. Уральск, 1964. С. 111-122.

38. Доскач А.Г. Геоморфологическое районирование Северного Прикаспия // Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 265-273.

39. Дуйсебаева Т.Н., Чирикова М.А., Зима Ю.А., Белялов О.В., Коваленко А.В. Новые данные о распространении амфибий и рептилий в Казахстане: обзор по первому десятилетию XXI века // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах: Сб. науч. статей. Алматы: АСБК СОПК, 2010. С. 84-99.

40. Жуков М.М. Плиоценовая и четвертичная история севера Прикаспийской впадины. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. 236 с.

41. Журавлев В.С. Компенсационные мульды и мульды оседания Прикаспийской впадины – индикаторы локальных и региональных проявлений новейшей тектоники // Геоморфологические методы при нефтегазопроисловых работах. М.: Недра, 1966. С. 60-67.

42. Ильин В.Ю., Смирнов Д.Г., Титов С.В. Стациальная приуроченность и относительная численность пресмыкающихся в полупустыне Западного Казахстана // Первая конференция герпетологов Поволжья: Тез. докл. Тольятти, 1995. С. 20-22.

43. Индерские бораты: Сб. статей. Л.; М.: ГОНТИ. Гл. ред. горно-топлив. и геол.-развед. лит-ры, 1938. 244 с.
44. Индерские горы Западного Казахстана. Общий путеводитель по музею / ЦНИГР музей им. академика Ф.Н. Чернышова. Л.: Гос. изд-во геол. лит-ры. Л., 1940. С. 58
45. Иоганзен Б. Михаил Дмитриевич Рузский 1864–1948 // Ученые записки Томского гос. ун-та. 1948. № 10. С. 3-10.
46. Каталог Казанского городского музея. Отдел естественно-исторический. Казань, 1909. 7 с.
47. Кдырсихова Г.Г., Кдырсих Б.Г., Куспанов А.К. и др. Паразитофауна енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*), добытой зимой 2007 г. в Сырымском районе Западно-Казахстанской области // Материалы междунар. науч. конф. «Териофауна Казахстана и сопредельных территорий». Алматы, 2009. С. 166-168.
48. Ковда В.А. Почвы Прикаспийской низменности (северо-восточной части). М.; Л., Изд-во АН СССР, 1950. 254 с.
49. Коробов С.С., Поленов И.К. Карст одного солянокупольного поднятия Прикаспийской впадины // Гидрогеология соляных месторождений и минеральные воды. Л.: Недра, 1964. С. 84-97.
50. Короткевич Г.В. Соляной карст. Л.: Недра, 1970. 256 с.
51. Косыгин Ю.А. Соляная и гипсовая тектоника Актюбинской области // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1940. № 1. С. 46-75.
52. Косыгин Ю.А. Соляная тектоника платформенных областей. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1950. 248 с.
53. Кусаинов Б.Н. О встречах перевязки (*Vormela peregusna*) в Западно-Казахстанской области // Selevinia. Алматы, 2015. Т. 23. С. 215-216.
54. Кусаинов Б.Н., Жунусбекова С.Б., Майканов Н.С. Особенности межвидового контакта позвоночных животных в колониях большой песчанки (*Rhombomys opimus*) в северо-западной части её ареала // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. Алматы, 2014. Вып. 29. С. 65-66.
55. Кусаинов Б.Н., Пак М.В. Депрессия численности большой песчанки (*Rhombomys opimus*) на северо-западной окраине ареала // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. Алматы, 2013. Вып. 28. С. 42-46.
56. Лобанова В.В., Хуршудян Э.Х. Исследование кристаллов сульфоборита Индерского месторождения // Записки Всесоюз. минералогического об-ва. 1959. Ч. 88, вып. 6. С. 701-705
57. Майканов Н.С., Бидашко Ф.Г., Танитовский В.А. и др. Эколого-фаунистический обзор блох теплокровных животных Западно-Казахстанской области. Материалы юбил. междунар. науч.-практ. конф. Уральской противочумной станции. 1914-2014 гг. Уральск, 2014. С. 299-307.
58. Майканов Н.С., Бидашко Ф.Г., Шамарова Г.М. Краснохвостая песчанка (*Meriones erythrorus* Gray, 1842) в Зауральском степном очаге чумы // Популяционная экология животных. Томск, 2006. С. 430-432.
59. Майканов Н.С., Шамарова Г.М., Нургалиев И.К. Индексы доминирования диких животных, восприимчивых к туляремийному микробу на

территории Западно-Казахстанской области. Сб. трудов по туляремии, посвящ. 100-летию д.м.н. проф. М.А. Айкимбаева. Алматы, 2016. С. 221-226.

60. Максимович Г.А. Основы карстоведения. Т. 1. Пермь, 1963. 444 с.

61. Малинко С.В., Халтурина И.И., Озол А.А., Боцаков В.М. Минералы бора: Справочник. М.: Недра, 1991. 232 с.

62. Милунова В.П., Бараева Г.М., Белкина Н.Б., Корчевская В.А. Блохи грызунов и некоторых других животных Уральской области // Материалы юбилейной конф. Уральской противочумной станции. 1914-1964 гг. Уральск, 1964. С. 294-299.

63. Млекопитающие Казахстана. Т. 1. Алма-Ата: Наука, 1969. С. 83-87.

64. Недошивин Т.Г. Агроклиматический справочник по Гурьевской области. Л.: Гидрометеиздат, 1962. 153 с.

65. Неручев В.В., Ширяев А.Ф., Капустина С.Ф., Кудаккина Е.Ю. Фауна и ландшафтные комплексы рептилий юга Урало-Эмбинского междуречья // Наземные и водные экосистемы: Межвуз. сб. ГГУ. Горький, 1984. С. 86-91.

66. Никольский А.М. Фауна России и сопредельных стран: Пресмыкающиеся (Reptilia). Т. 1. Chelonia и Sauria. Петроград, 1915. 534 с.

67. Никольский А.М. Фауна России и сопредельных стран: Пресмыкающиеся (Reptilia). Т. 2. Ophidia. Петроград, 1916. 350 с.

68. Нурмамбетов Э.И. О связи подземных вод Индерского солянокупольного поднятия с водами реки Урал // Изв. АН Казах. ССР. Сер. геол. Алма-Ата, 1964. № 3. С. 93-97.

69. Нурмамбетов Э.И. О закарстованности гипсовой шляпы одного из соляных куполов. // Вестн. АН Казах. ССР. Алма-Ата, 1965. Вып. 10. С. 50-55.

70. Окулова Н.М. Узорчатый полоз (*Elaphe dione*) и песчаный удавчик (*Eryx miliaris*) в Западном Казахстане // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1985. С. 153.

71. Окулова Н.М., Гражданов А.К., Неронов В.В. Структура и динамика сообществ млекопитающих Западного Казахстана. М.: ТОО КМК, 2016. 918 с.

72. Очев В.Г. Тайны пылающих холмов. Издательство Саратовского университета. Саратов, 1976. 95 с.

73. [Паллас П.С.] Палласа, доктора медицины, профессора Натуральной истории и члена Российской Императорской Академии Наук, и Санктпетербургского Вольного Экономического Общества, также Римской Императорской Академии испытателей естества и Королевского Англинского ученого собрания, Путешествие по разным провинциям Российской империи. Часть первая. СПб., 1773. [X]+658+117 с.

74. Пеков И.В., Абрамов Д.В. Индерское месторождение бора и его минералы. // Мир камня. 1993. № 1, С. 8-13.

75. Пестов М.В., Сараев Ф.А., Агеев В.С. Новые находки рептилий в Северном Прикаспии (Республика Казахстан) // Современная герпетология. 2011. Т. 11, вып. 3/4. С. 192–195.

76. Петрищев В.Н., Чибилёв А.А., Ахмеденов К.М., Рамазанов С.К. Особенности формирования ландшафтов Индерского солянокупольного района (Прикаспийская впадина) // География и природные ресурсы. 2011. № 2. С. 79-84.

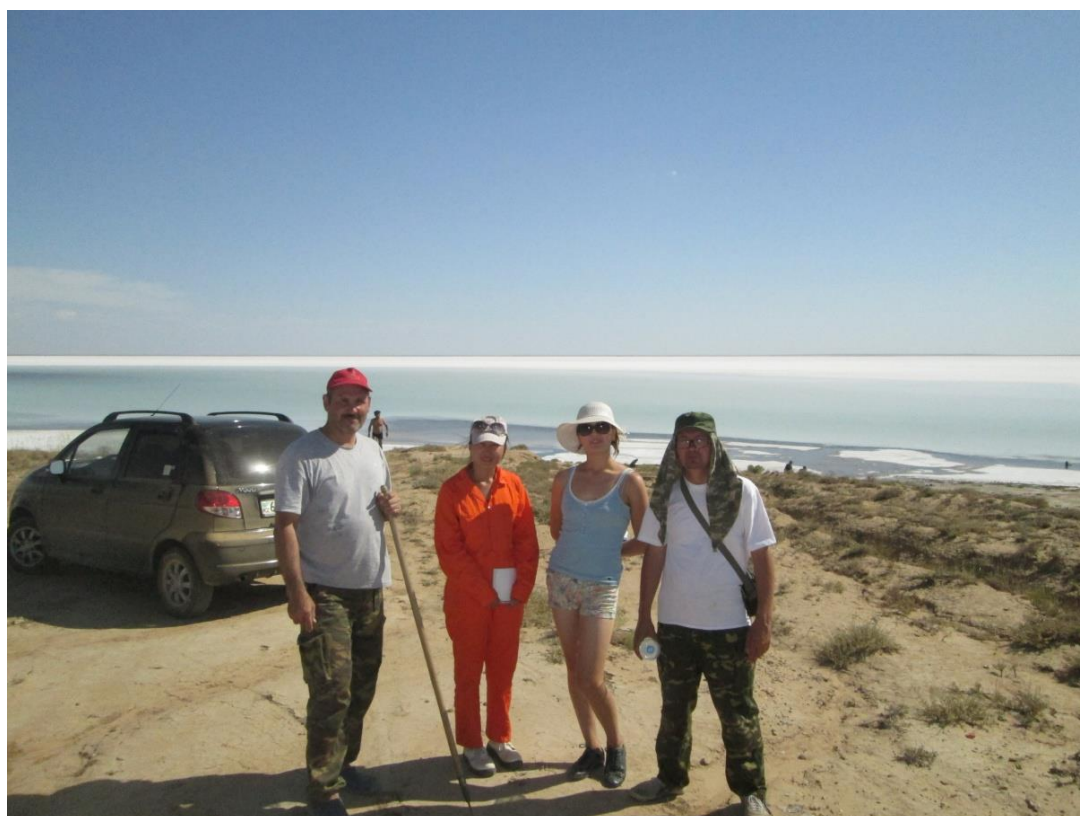
77. Петрищев В.П. Солянокупольный ландшафтогенез Прикаспийско-Предуральяского региона // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. 2007. №3. С. 143-149.
78. Петрищев В.П. Солянокупольный ландшафтогенез: морфоструктурные особенности геосистем и последствия их техногенной трансформации. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 310 с.
79. Петрищев В.П. Ландшафты соляных куполов. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 516 с.
80. Петрищев В.П., Ахмеденов К.М., Норейка С.Ю., Барбазюк Е.В. Ландшафты соляных куполов Индера как ландшафтная и биологическая ключевая территория // Проблемы региональной экологии. 2016. № 5. С. 58-63.
81. Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. М.: Наука, 1976. 376 с.
82. Сараев Ф.А., Пестов М.В. К кадастру рептилий Северного и Северо-Восточного Прикаспия // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах: Сб. науч. статей. Алматы: АСБК СОПК, 2010. С. 174-193.
83. Свиточ А.А. Некоторые черты строения, развития, и формирования соляной структуры Прикаспийской впадины // Тектоника и нефтегазоносность солянокупольных областей СССР. Материалы III Всесоюз. симпозиума по изучению территорий развития соляной тектоники в пределах СССР, проходившего в Алма-Ате 21-25 апреля 1969 г. Алма-Ата: Наука Казах. ССР, 1973. С. 46-53.
84. Сеннов А.С. Гидрогеологические условия формирования и перспективы освоения озерных соляных месторождений Прикаспийской низменности (на примере Баскунчака, Индера, Эльтона): автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. СПб., 1992. 18 с.
85. Соколова Т.Н., Дриц В.А., Степанова К.А., Александрова В.А. Новая разновидность манассеита в осадочных породах (соленосные отложения купола Индер) // Записки Всесоюз. минералогического об-ва. 1984, Ч. 113, вып.1, С. 47-55.
86. Сотников А.В., Архидьяконских Ю.В. О карстовых водах соляных куполов Прикаспийской впадины // Гидрогеология и карстование. Вып. 5, Пермь: Изд-во ПГУ, 1974. С. 150-153.
87. Седельников А.Н. Формы поверхности и строение земной коры в пределах Киргизского края // Россия. Полное географическое описание нашего Отечества. Киргизский край. Репринт. изд. Уральск, 2006. С. 71.
88. Танитовский В.А., Аязбаев Т.З., Майканов Н.С., Ахмеденов К.М. Малый суслик (*Spermophilus pygmaeus* Pallas, 1778) как биоиндикатор глобального изменения климата // Selevinia. Алматы, 2016. Т. 24. С. 124-126.
89. Танитовский В.А., Аязбаев Т.З., Майканов Н.С., Бидашко Ф.Г. Фауна и распространение иксодовых клещей в Западно-Казахстанской области // Selevinia. Алматы, 2015. Т. 23. С. 124-128.
90. Танитовский В.А., Бидашко Ф.Г., Гражданов А.К. Видовой состав и сезонная динамика численности блох большой песчанки в северо-западной части ее ареала // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. Алматы, 2002. Вып. 6. С. 94-97.

91. Терентьев П.В., Чернов С.А. Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся СССР. М.; Л.: Учпедгиз, 1936. 96 с.
92. Терентьев П.В., Чернов С.А. Краткий определитель пресмыкающихся и земноводных СССР. Л.: Гос. уч.-пед. изд-во Наркомпроса РСФСР, 1940. 184 с.
93. Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель земноводных и пресмыкающихся. М.: Сов. наука, 1949. 340 с.
94. Тычино Я.И. Некоторые черты термического режима межкристальной рапы оз. Индер // Тр. лаборатории озероведения. Т. II. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 139-147.
95. Чернов С.А. Эколого-фаунистический обзор пресмыкающихся юга междуречья Волга–Урал // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. XVI. 1954. С. 137-158.
96. Чибилёв А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.
97. Шамарова Г.М., Майканов Н.С., Габбасов А.А. и др. Эпизоотическое и эпидемическое значение диких животных на природно-очаговой территории Западно-Казахстанской области // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Казах. Нац. ун-ту им. Аль-Фараби. Алматы, 2009. С. 197-199.
98. Шевченко В.Л. Современные тенденции в изменении численности и территориальном распространении некоторых видов позвоночных животных Северного Прикаспия // Животный мир Казахстана и проблемы его охраны. Алма-Ата, 1982. С. 197-199.
99. Шевченко В.Л. Основные черты экологии степной пеструшки в Уральской области и опыт борьбы с ней: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Харьков, 1965. 22 с.
100. Шевченко В.Л., Поляков В.К., Маштаков В.И., Алтухов А.А. Об эпизоотии чумы среди желтых сусликов (*Citellus fulvus* Licht.) в северной части песков Тайсуган в 1970 г. // Проблемы особо опасных инфекций. Саратов, 1972. Вып. 3 (25). С. 35-39.
101. Шевченко В.Л., Попов Н.В., Шевченко Г.В. и др. Состояние численности и фенология малого суслика в 1978-1983 гг. на территории Волго-Уральского и Зауральского степных очагов чумы // Вопросы эпизоотологии природноочаговых инфекций. Саратов, 1984. С. 63-70.
102. Шевченко В.Л., Шевченко Г.В., Скарзов М.М. Многолетние данные по численности и размножению малого суслика в некоторых ландшафтно-экологических районах Северного Прикаспия // Материалы 6-го Всесоюз. совещ. по грызунам. Л.: Наука, 1984. С. 471-473.
103. Шевченко Г.В. Сезонные изменения величины эпизоотического контакта в популяциях малых сусликов полупустыни Западного Казахстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 1984. 21 с.
104. Щербак Н.Н. Ящурки Палеарктики. Киев: Наук. думка, 1974. 296 с.
105. Щербак Н.Н., Котенко Т.И., Тertyшников М.Ф. и др. Разноцветная ящурка. Киев: Наук. думка, 1993. 238 с.
106. Щербак Н.Н., Токарь А.А., Кириленко И.В. Каталог коллекций Зоологического музея ННПМ НАН Украины. Гекконовые ящерицы (Reptilia: Sauria: Gekkonidae). Киев: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 1997. 46 с.

107. Яржемский Я.Я. Бороносные галогенные породы. Новосибирск: Наука, 1984. 80 с.
108. Яцкевич З.В. Материалы к изучению карста Индерского поднятия // Изв. Всесоюз. геогр. об-ва. Т. 69, вып. 6, 1937. С. 937-955.
109. [Pallas P.S.] P.S. Pallas D.A.D. Professors der Natur-Geschichte und ordentlichen Mitgliebes der Russisch-Kayserlichen Academie d. W. der freyen oeconomischen Gesellschaft in St. Petersburg, wie auch der Römisch-Kayserlichen Academie der Naturforscher und Königl. Engl. Societät; Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Erster Teil. St. Peterburg: Kayserliche Academie der Wissenschaften, 1771. [12]+504 S.
110. Christoph H. PELIAS RENARDI mihi // Bull. de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. T. XXXIV, № IV. 1861. P. 599-606.
111. Eversmann E. Lacertae Imperii Rossici variis in itineribus meis observatae // Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1834. T. 3. P. 337-369.
112. Pekov I.V. Minerals First Discovered on the Territory of the Former Soviet Union. OP Moscow, 1998. 369 p.
113. Petrishchev V.P., Chibilev A.A., Akhmedenov K.M., Ramazanov S.K. The formation features of landscapes in the Inderskii Salt-Dome Area (Precaspian Hollow) // Geography and natural resources. 2011. № 2. P. 146-151.
114. Strauch A.A. Die Schlangen des Russischen Reichs, in systematischer und zoogeographischer Beziehung geschildert / Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. VII^E série. T. XXI, № 4. 1873. [2]+288+[12] S.



*Международная исследовательская группа по изучению солянокупольных ландшафтов,
июль 2014 г.*





*Участники комплексной экспедиции «По следам Палласа» на северном берегу озера
Индер, июнь 2015 г.*



*Международная ландшафтно-герпетологическая экспедиция на северном берегу озера
Индер, май 2017 г.*

Ахмеденов Кажмурат Максutowич,
кандидат географических наук, ассоциированный профессор
Петрищев Вадим Павлович,
доктор географических наук, доцент
Головачев Илья Владимирович,
кандидат географических наук, доцент
Бакиев Андрей Геннадьевич,
кандидат биологических наук, доцент
Горелов Роман Андреевич,
аспирант, младший научный сотрудник
Калмыкова Ольга Геннадьевна,
кандидат биологических наук
Майканов Нурбек Смагулович,
кандидат медицинских наук

**Индерский солянокупольный
ландшафт – заповедная жемчужина
Западного Казахстана**

МОНОГРАФИЯ

Подписано к печати 10.10.2017 г.
Формат бумаги 30х42 ¼ Бумага листовая 80 м/г
Объем 8,8 ус.п.л. Заказ № 016
Тираж 500

***Отпечатано в полном соответствии
с качеством представленных оригиналов***
в Западно-Казахстанском аграрно-техническом
университете имени Жангир хана
090009, г.Уральск, Жангир хана, 51