

История науки

УДК 551.4(092)

© 2018 г. В.П. ЧИЧАГОВ

ВЫДАЮЩИЙСЯ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ АНДРУСОВ
(1861–1924) И ЕГО ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ*Институт географии РАН, Москва, Россия**E-mail: chichagov@mail.ru*

Поступила в редакцию 25.10.2016

Н.И. Андрусов получил образование в России и Австрии, работал в Венском университете, совершил ряд маршрутов с Э. Зюссом, общался с Г.В. Абигом и Циттелем; работал в Загребе, Италии — Венеции, Болоньи, Пизе, Милане, Карсте; в Париже и Румынии. В России работал в университетах Юрьева (Тарту), Петербурга, Одессы, Киева и Симферополя. Проводил полевые исследования в Крыму — долине р. Судак, Керченском полуострове, Тамани; Закаспийских пустынях — Кара-Богаз-Голе, Мангышлаке, Устюрте. В 1890 и 1891 гг. участвовал в двух черноморских, морских экспедициях. Последние — 1913–1918 — годы Н.И. Андрусов работал в Геологическом Комитете в Петербурге и в 1918–1920 гг. в Симферополе, в только что открытом Таврическом университете. Здесь собралась когорта славных, крупных отечественных ученых, таких как В.И. Вернадский — его имя носит ныне Крымский университет в Симферополе, В.А. Обручев, П.П. Сушкин, А.А. Байков, В.И. Палладин, Б.Д. Греков, Г.Н. Высоцкий, В.Л. Рыжков, И.Е. Тамм, А.Ф. Иоффе, Я.И. Френкель, Р.И. Гельвит, Е.В. Вульф, С.П. Попов, В.И. Лучицкий, Н.И. Кузнецов, Д.И. Щербаков и др. Н.И. Андрусов оставил обстоятельные геоморфологические описания районов Крымского полуострова и запада Средней Азии.

Ключевые слова: Крым, Керченский п-ов, Казантип Устюрт, Мангышлак, Актау, Каратау, бессточные впадины, столовые горы, горные обвалы.

DOI: 10.7868/S0435428118040089

OUTSTANDING RUSSIAN SCIENTIST NIKOLAI IVANOVICH ANDRUSOV (1861–1924)
AND HIS GEOMORPHOLOGICAL WORKS

V.P. CHICHAGOV

*Institute of Geography RAS, Moscow, Russia**E-mail: chichagov@mail.ru*

Summary

N.I. Andrusov was educated in Russia and Austria, worked at the University of Vienna, made a series of routes with Eduard Suess, communicated with G.V. Abich and Zittel; worked in Zagreb, in Italy — Venice, Bologna, Pisa, Milan, Karst; in Paris and Romania. In Russia, he worked at the universities of St. George's (Tartu), Petersburg, Odessa, Kiev and Simferopol. He conducted field research in the Crimea (valley of River Sudak, Kerch Peninsula), Taman, Trans-Caspian deserts — Kara-Bogaz-Gol, Mangyshlak, Ustyurt. In the years 1890 and 1891, he participated in two marine expeditions in the Black Sea. In the last years,

N.I. Andrusov worked in the Geological Committee in St. Petersburg (1913–1918) and in the newly opened Tavrichesky University in Simferopol (1918–1920). Here, a cohort of glorious domestic scientists collected, such as V.I. Vernadsky – the Crimean University in Simferopol bears his name now, V.A. Obruchev, P.P. Su-shkin, A.A. Baykov, V.I. Palladin, B.D. Grekov, G.N. Vysotsky, V.L. Ryzhkov, I.E. Tamm, A.F. Ioffe, Ya.I. Frenkel, R.I. Gelvit, E.V. Wulf, S.P. Popov, V.I. Luchitsky, N.I. Kuznetsov, D.I. Shcherbakov and others. Andrusov left detailed geomorphological descriptions of the Crimean peninsula and the west of Central Asia.

Keywords: Crimea, Kerch Peninsula, Kazantip Peninsula, Ustyurt Plateau, Mangyshlak Peninsula, Aktau, Karatau, endorheic basins, table mountains, mountain landslides.

Будучи одним из выдающихся исследователей конца XIX – начала XX в., Н.И. Андрусов (рис. 1) был крайне предан науке: “... это та область, где, может быть, более чем в какой-либо другой области человеческих отношений проявляется чувство единства и братства, где не существует национальности, где ученые всех стран стремятся к достижению одной цели – к познанию истины. Бывают тут и войны: и проливаются чернила, а по свойственной человеческой слабости наносятся тяжелые раны взаимному



Рис. 1. Николай Иванович Андрусов в своем рабочем кабинете в Киеве, 1910 г.

самолюбию, но и в этой войне, может быть, меньше чем где бы то ни было, играют роль национальности, и перед общими интересами науки исчезают границы государств. За последние годы создалось множество международных предприятий, постепенно соединивших между собой ученых всего мира в единое братство, прообраз того братства всех народов, составляющего нашу вечную мечту” [1, с. 185]. Как геолог и знаток учения о полезных ископаемых, Николай Иванович полностью принимал высказывание Леонардо да Винчи о том, что наука — это капитан, а практика — ее солдаты.

“Андрусов оставил после себя крупное наследие. В русской геологической литературе 1880—1890 гг. он явился пионером тех направлений геологической мысли, которые позднее, уже в XX в., нашли свое завершение в палеогеографии как самостоятельной геологической дисциплине, имеющей задачей построение физико-географических условий минувших эпох, и в палеогеографическом методе как последнем достижении в области стратиграфии... Его работы, захватывающие с каждой новой статьей все большую площадь и углублявшие стратиграфический и фациальный анализ, вели к построению истории южнорусских морей с начала верхнетретичной эпохи и до нашего времени. Другая его тема — изучение современных геологических явлений: с одной стороны, в области моря, которое должно дать ключ к пониманию изучавшейся им третичной толщи, отсюда увлечение океанографическими исследованиями; с другой — в области пустыни (Закаспийской области), значение которой для истолкования истории Земли в то время только что было открыто И. Вальтером”, — писал в 1925 г. о Н.И. Андрусове А.А. Борисьяк [2, с. 135]. Николай Иванович стал автором работ о происхождении Босфора, Дарданелл и разделявшего их Мраморного моря, рассматривал эволюцию восточной части Средиземного моря и особенно подробно вопрос о генезисе древнего Эгейского озера, опубликовал две статьи о происхождении нефти в Южной России.

Н.И. Андрусову посвящено много страниц, сохранилась его переписка с И.В. Мушкетовым, В.И. Вернадским, А.Е. Ферсманом, А.Е. Левинсоном-Лессингом и др. учеными. В советскую эпоху труды Николая Ивановича знали преимущественно ученые старших поколений. Известность к нему в нашей стране пришла в 1961 г., когда были опубликованы избранные труды в четырех томах (1961—1965 гг.) [3]. В 1965 г. вышли в свет воспоминания его учеников и современников [4]. В 1990 г. — книга В.И. Оноприенко о жизни и научном творчестве Н.И. Андрусова [5]. В этих двух работах оживает образ русского ученого, внесшего большой вклад в изучение геологии и геоморфологии южных регионов России. Перечитывая его труды, невольно возвращаешься в эпоху начала серьезного изучения геолого-геоморфологического строения Крыма и Средней Азии [6].

“Среднего роста, коренастый, с окладистой бородой и ясным, несколько лукавым взглядом добрых глаз, Н.И. Андрусов быстро завоевывал симпатии студентов и, несмотря на свой сухой для многих курс палеонтологии, умел его читать интересно и доходчиво”, — таким вспоминают Николая Ивановича его ученики и современники [4]. При общении с людьми он был добрым и мягким человеком, но при решении научных вопросов — твердым и принципиальным, в жизни — неприхотливым и бескорыстным.

Н.И. Андрусов получил образование в России и Австрии, работал в Венском университете, совершил ряд экспедиций с Э. Зюссом, общался с Г.В. Абихом и К.А. Циттелем. Работал в Хорватии (Загреб), Италии (Венеция, Болонья, Пиза, Милан, Карст), Франции (Париж), Румынии, России (университеты Юрьева (Тарту), Петербурга, Одессы, Киева и Симферополя). Проводил полевые исследования в Крыму — долине р. Судак, Керченском п-ове, Тамани; Закаспийских пустынях — Кара-Богаз-Голе, Мангышлаке, Устюрте. В 1890—1891 гг. участвовал в двух морских черноморских экспедициях. В 1913—1918 гг. работал в петербургском Геологическом комитете, в 1918—1920 гг. — в только что открывшемся Таврическом университете Симферополя. В те годы здесь собралась когорта крупных отечественных ученых, таких как В.И. Вернадский, чье имя носит теперь

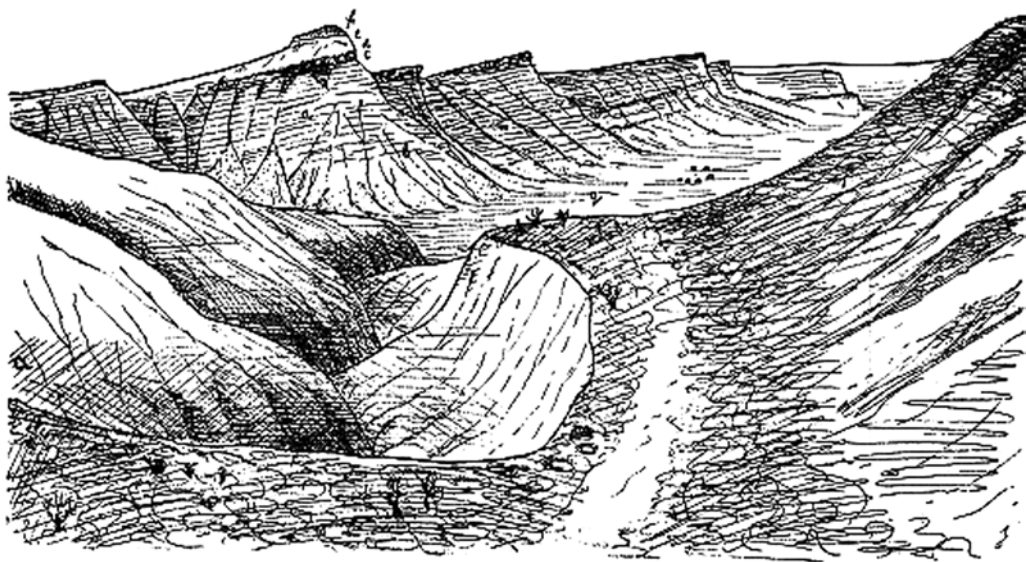


Рис. 10. Гезлиатинский гребень с с. Значение букв, какъ на рис. 11.

Рис. 11. Поперечный разръзъ Гезли-атинской гряды.

- а.—а. Белый мѣлъ.
- б.—б. Прослой желтоватаго мѣлового мергеля.
- с. Сѣроватобѣлый мергель съ губкообразными конкрециями.
- д. Мшанковый известнякъ.
- е. Конгломератъ.
- ф. Акчагыльскій известнякъ.

Рис. 2. Морфология Гезлиатинского гребня. Рисунок Н.И. Андрусова

Крымский университет, В.А. Обручев, П.П. Сушкин, А.А. Байков, В.И. Палладин, Б.Д. Греков, Г.Н. Высоцкий, В.Л. Рыжков, И.Е. Тамм, А.Ф. Иоффе, Я.И. Френкель, Р.И. Гельвит, Е.В. Вульф, С.П. Попов, В.И. Лучицкий, Н.И. Кузнецов, Д.И. Щербаков и др.

Вслед за Г.В. Абигом Н.И. Андрусов изучал геолого-геоморфологическое строение Керченского п-ова. В работах по этому региону присутствуют подробные описания рельефа и отдельных его форм. Например, в вышедшей в 1886 г. книге [7] Николай Иванович рассматривал рельеф мыса Казантип (казан — котел, тип — дно, татар.) — каменистого “острова”, соединенного с Керченским п-овом плоским песчаным перешейком. Издали этот “остров” имеет “утесистые” очертания и сложен мшанковыми известняками. Известняк “развит” в виде мощных банок с бугристо-холмистой поверхностью, которые придают поверхности острова неровный, холмистый вид, “выступают на них в виде наклонных уступов, из которых более молодые располагаются всегда позади более старых” [7, с. 97–98]. Выходы лишайникового известняка образуют правильный эллиптический вал высотой до 200 футов (около 60 м), он окружает котлообразное углубление с размерами две с половиной на полверсты (примерно 2600×600 м). Дно вала имеет высоту 50 м над у. м., гора на ее восточном окончании — 400–450 футов (120–140 м). Песчаный перешеек образует начало полосы песчаных дюн, простирающихся по берегу залива от Казантипа до Чегене. “Наибольшей ширины достигает она (полоса — В. Ч.) в пересыпи Акташского соленого озера на север от Чегене..., состоит сверху из лёсса, внизу из пресноводных кварцевых песков. Между Чегене и Аджибаем под кварцевыми песками появляется плотная глина, которая к Аджибаю понижается под уровень моря, и этим очевидно

обуславливается тот факт, что у подошвы... Мечене-Аджибайского обрыва существует уже в области дюн целый ряд колодцев, которые, пройдя дюнные раковинные и кварцевые пески, достигали водонепроницаемой глины, на которой задерживается и движется вода кварцевых песков” [7, с. 102–103]. Далее ученый делает важный вывод: если “глины — отложения глубоководные, то в начале сарматской эпохи должна была увеличиться глубина моря, с чем, конечно, связано и положительное движение берегов” (подчеркнуто автором — В. Ч.) [7, с. 126]. Это мнение Н.И. Андрусова было использовано Б.Л. Личковым в его известной работе о террасах Крыма [8]. Труды крымского периода хорошо иллюстрированы собственными рисунками Николая Ивановича (рис. 2). В 1893 г. ученый публикует интересную работу о геотектонике Керченского п-ова [9].

Крайне важной является статья Н.И. Андрусова о террасах Судака [10], но она хорошо известна, часто цитируется, рассматривалась Б.Л. Личковым [8], Б.А. Федоровичем [11], А.Л. Чепалыгой [12], поэтому нами лишь упоминается.

В изданиях 1905 и 1915 гг. по геологии Закаспийской области [13, 14] Николаем Ивановичем были рассмотрены история изучения и геолого-геоморфологическое строение плохо изученного на тот момент региона. Он привел результаты собственных наблюдений в районах гор Кубадаг, Кюррянын-кюрре, Большого и Малого Балхана, Чильмамет-кума и Красноводского плато, Мангышлака, Каратау и Актау. Здесь впервые были применены геоморфологические термины, характеризовавшие Каратау и Северную и Южную “долины” (рис. 2, 3).

Бессточные впадины. Ученый постоянно отмечал тектоническое происхождение многих положительных и отрицательных (антиклинальных и синклинальных) форм рельефа и их дислокации разломами и сдвигами. Показателен пример изучения поверхности

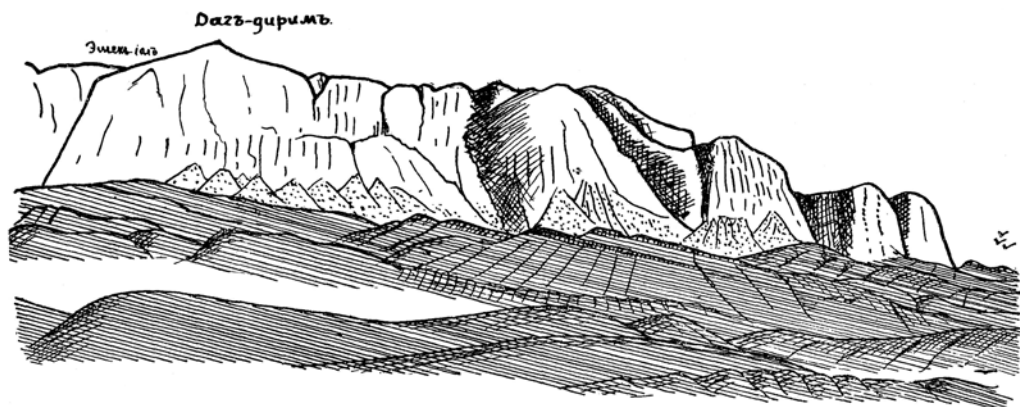


Рис. 2 (кь стр. 49). Видъ на Большой Балханъ отъ кол. Ташъ-арватъ-кала.

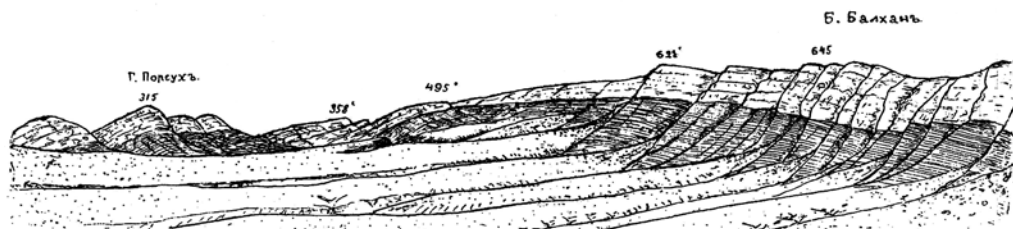


Рис. 3 (кь стр. 58). Видъ на антиклинальный перегибъ пластовъ Большого Балхана въ краѣ Коша-сейры и т. д. съ Дюйнешъ-калы.

Рис. 3. Морфология и геологическое строение Большого Балхана

Красноводского плато: “особенностью его рельефа является присутствие довольно значительного числа более или менее крупных бессточных впадин... Характер уступа и удлиненная форма котловины (у колодца Аджигир — В. Ч.) говорят в пользу того же тектонического строения, что и южной котловины” [13, с. 103]. В районе Бурнак-Красноводск Н.И. Андрусов наблюдал “котлообразные углубления с крутыми стенками, сложенными не из летучего песка, но из коренных слоистых пород. Подобного рода углубления попадаются нередко и в других пунктах Карабугазской косы, где они углублены в аралокаспийские отложения. Я приписываю образование этих углублений выдуванию” [там же]. Выдуванию обязано происхождение ряда бессточных котловин. “Однако может быть, что некоторые из этих котловин являются лишь выработанными ветром прежде существовавшими формами рельефа, произведенными текучей водой в те эпохи, которые предшествовали пустынной” [13, с. 103].

Столовые горы. “Пустынной денудации надо приписать также существование многочисленных уступов и отдельных столовых гор и горок, которыми так обилует северная окраина Красноводского плато” [13, с. 123]. Особенно подробно Н.И. Андрусов изучил происхождение столовых гор на северном берегу Карабугазского залива, где “размывание” выделило “ряд ... настоящих «mesa», с совершенно плоскими верхними (так у Андрусова — В. Ч.) и чрезвычайно крутыми склонами” [13, с. 138].

Горные обвалы. “Севернее Аккупа и Акбуры располагается так называемый Джигылхан или оползшая гора, это огромный горный обвал — истинный хаос громадных глыб, отделенных друг от друга огромными яминами, дно которых усыпано крупными обломками тех же пород” [13, с. 138].

Плато Устюрт. Первая часть монографии содержит описания чинка (уступа) и плато Устюрт с почти всегда плоской горизонтальной поверхностью (иногда с мульдами). Н.И. Андрусов тщательно рассмотрел вопрос о границах Устюрта (особенно в южной части). Он установил, что чинк в плане имеет извилистые, т.е. денудационные очертания. На северо-западе достигает абсолютной высоты 72–83 сажен (130–150 м) и поднимается высокой стеной над степью и долиной р. Чеган, теряющейся в песках. Уступ весьма извилист и изрезан глубокими и длинными оврагами — каньонами. Местами размывание отделило от него столообразные возвышенности, самая крупная из которых Джиль-Тау. “Близ залива Мертвый Култук верх чинка образован сарматским известняком и сарматскими песками... Основание же чинка образовано сланцевыми глинами и селенитом” [13, с. 163]. Южная половина Устюрта сложена неогеновыми отложениями, северная — палеогеновыми.

Геоморфология Каратау. Историю происхождения трех главных элементов Каратау — наружных склонов, плато и монадноков — Н.И. Андрусов подробно излагает, описывая строение рельефа Западного и Восточного Каратау: “Оба главных Каратау представляют весьма много общих черт. Подобно островам поднимаются они среди окружающих их юрских и меловых пластов, ограничиваясь от области последних большей частью очень резкими крутыми склонами, иногда обрывообразного характера. Эти склоны большей частью изрезаны крутобокими, иногда очень глубокими оврагами — («саями»), то коротенькими, то глубоко врезающимися в самые массивы Каратау. Верх же обоих Каратау представляет ясно выраженное плато — то весьма ровное, местами имеющее характер равнины, нарушаемой лишь глубоко врезающимися ущельями, то слабоволнистое вследствие появления увалов, холмов или длинных прямолинейных гряд. На это плато (как на Западном, так и в Восточном Каратау) насажены горы с округлыми очертаниями. Такова горная группа Отпана в Западном Каратау и группа Бесочку в Восточном. Платообразная равнина и того, и другого носит характер эрозионного или абразионного плато, так как она срезывает складки и круто поднятые пласты. Весьма вероятно, что многие неровности этого плато представляют явления более позднего размывания, вызвавшего их образование благодаря неодинаковой твердости образующих Каратау пород. Существование гряд связано большей частью с полосами твердых песчаников. Отпан и

Бесчoku являются участками, пощаженными денудационными явлениями, приведшими к образованию Каратаусских гор. Поэтому они могут смело подойти под определение монаднокров" [14, с. 61–62].

Геоморфологические особенности Северной "долины" между Актау, Каратаучиком и Каратау. Под "долиной" Николай Иванович понимал сложный рельеф, "обусловленный особенностями его денудации и тектоники", расположенный между обоими Актау и обоими Каратау, поскольку дно их "лежит в общем значительно ниже, чем Каратау и Актау" [14, с. 191]. В монографии [14] ученым проведен детальный анализ 16 впадин Северной долины, выяснено, что лишь некоторые впадины здесь имеют сток к Каспийскому морю, "другие, хотя и выходят к воротам («капам»), в действительности оканчиваются южнее в огромную безотточную впадину Батыря. Однако в пределах Каратау-Актаусской системы они носят одинаковый характер с действительно имеющими сток к морю, т.е. представляют хорошо и правильно выработанные овраги. Характер последних зависит как от петрографического состава пород, так и о их простираания... Большинство из них начинается в Каратау, в пределах которого он большей частью имеют характер диких и глубоких ущелий с крутыми склонами и дном, покрытым гальками и плохо окатанным щебнем. Выход из Каратау обыкновенно обозначается образованием больших, весьма плоских конусов вноса, состоящих из мелкого и крупного щебня, в которые врезаются неглубокие, обычно сухие, часто меняющие свое место русла. Таковы, например, конусы к востоку от Джармыса... Слияние этих конусов между собой образуют нередко слабонаклонную, почти горизонтальную равнину между подошвою Каратау и первыми грядами юрских песчаников, простирающихся параллельно подошве склона Каратау" [14, с. 195–196].

25 марта 1920 г. Н.И. Андрусов с семьей покинул Родину, попал в Константинополь, Париж, где общался с Э. Огом. Обосновавшись в Праге, 27 апреля 1924 г. он скончался на 63 году жизни, не выдержав смерти любимого сына, и, перенеся два инсульта, перестав заниматься наукой, — делом всей его жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андрусов Н.И.* Мысли о чистой и прикладной науке. Воспоминания. Париж. 1924. С. 181–198.
2. *Борисак А.А.* Николай Иванович Андрусов: Некролог // Изв. Рос. акад. наук. 1925. № 2. С. 137.
3. *Андрусов Н.И.* Избранные труды в 4 томах. Т. 1. 1961. 712 с.; Т. 2. 1963. 644 с.; Т. 3. 1964. 635 с.; Т. 4. 1965. 404 с.
4. Воспоминания учеников и современников о Н.И. Андрусове / ГИН АН СССР. Очерки по истории геологических знаний. Вып. 14. М.: Наука, 1965. 131 с.
5. *Оноприенко В.И.* Николай Иванович Андрусов. 1861–1924. М.: Наука. 1990. 224 с.
6. *Чичагов В.П.* Геоморфология Крыма в трудах отечественных ученых первой половины XX века // Геоморфологи-7. М.: Медиа-Пресс, 2016. С. 7–21.
7. *Андрусов Н.И.* К геологии Керченского полуострова. Ч. 2. Геологическое строение западной половины Керченского полуострова. Одесса: Тип. "Одесского вестника", 1886. 147 с.
8. *Личков Б.Л.* По поводу предгорных "климатических" террас Крыма // Тр. Геомин. 1932. Вып. 3. С. 32–61.
9. *Андрусов Н.И.* Геотектоника Керченского полуострова // Мат-лы для геологии России. 1893. Т. 16. С. 112–166.
10. *Андрусов Н.И.* Террасы окрестностей Судак // Зап. Киев. об-ва естествоиспыт. 1912. Т. 22. Вып. 2. С. 1–88.
11. *Федорович Б.А.* К вопросу о террасах в долинах Алмы и Качи в Крыму // Изв. АН СССР. Отд. физ-мат наук. 1932. № 3. С. 311–323.
12. *Чепалыга А.Л.* Разработка новой концепции черноморских террас юго-восточного Крыма // Геоморфологи-7. М.: Медиа-Пресс, 2016. С. 85–100.
13. *Андрусов Н.И.* Материалы для геологии Закаспийской области. Ч. 1. Красноводский полуостров. Большой и Малый Балхан, Джанак. Устюрт. Юрьев: Тип. К. Мортенсена, 1905. 183 с.
14. *Андрусов Н.И.* Материалы для геологии Закаспийской области. Ч. 2. Мангышлак. Пг.: Типо-литография К. Биркенфельда, 1915. 456 с.

REFERENCES

1. Andrusov N.I. *Mysli o chistoy i prikladnoy nauke. Vospominaniya* (Thoughts about pure and applied science. Memories). Paris. 1924. P. 181–198.
2. Borisyak A.A. Nikolay I. Andrusov: Obituary. *Izv. Ros. Akad. Nauk.* 1925. No. 2. P. 137. (in Russ.)
3. Andrusov N.I. *Izbrannye trudy v 4 tomah* (Selected works in 4 volumes). Vol. 1. 1961. 712 p.; Vol. 2. 1963. 644 p.; Vol. 3. 1964. 635 p.; Vol. 4. 1965. 404 p.
4. *Vospominaniya uchenikov i sovremennikov o N.I. Andrusove. GIN AN SSSR. Ocherki po istorii geologicheskikh znaniy* (Memories of students and contemporaries about N.I. Andrusov. GIN AS of the USSR. Essays on the history of geological knowledge). Iss. 14. 1965. M.: Nauka (Publ.), 131 p.
5. Onoprienko V.I. *Nikolay I. Andrusov* (Nikolay I. Andrusov). 1861–1924. M.: Nauka (Publ.), 1990. 224 p.
6. Chichagov V.P. Crimean geomorphology in domestic scientists papers of the first part of XX century, in *Geomorfologi-7* (Geomorphologists-7). M.: Media-PRESS, 2016. P. 7–21.
7. Andrusov N.I. *K geologii Kerchenskogo poluostrova. Chast' 2. Geologicheskoe stroenie zapadnoy poloviny Kerchenskogo poluostrova* (Towards the geology of the Kerch Peninsula. Part 2. Geological structure of the Kerch Peninsula western part). Odessa: Odesskiy vestnik, 1886. 147 p.
8. Lichkov B.L. Towards the piedmont 'climatic' terraces of the Crimea. *Tr. Geomin.* 1932. Iss. 3. P. 32–61. (in Russ.)
9. Andrusov N.I. Geotectonics of the Kerch Peninsula. *Mat. Geol. Ros.* 1893. Vol. 16. P. 112–166. (in Russ.)
10. Andrusov N.I. Terraces of Sudak surroundings. *Zap. Kiev. Ob-va Estestvoisp.* 1912. Vol. 22. Iss. 2. P. 1–88. (in Russ.)
11. Fedorovich B.A. Towards the terraces in Alma and Kacha valleys in Crimea. *Izv. AN SSSR. Otd. Fiz.-mat. Nauk.* 1923. No. 3. P. 311–323. (in Russ.)
12. Chepalyga A.L. Development of a new concept of the Black Sea terraces of the southeastern Crimea, in *Geomorfologi-7* (Geomorphologists-7). M.: Media-PRESS, 2016. P. 85–100.
13. Andrusov N.I. *Materialy dlya geologii Zakaspiyskoy oblasti. Ch. 1. Krasnovodskiy poluostrov. Bol'shoy i Maliy Balkhan, Dzhanak. Ustyurt* (Materials for the geology of the Transcaspian region. Part 1. Krasnovodsky peninsula. Big and Small Balkhan, Janak. Ustyurt). Yuryev: Tip. K. Mortensena, 1905. 183 p.
14. Andrusov N.I. *Materialy dlya geologii Zakaspiyskoy oblasti. Ch. 2. Mangyshlak* (Materials for the geology of the Transcaspian region. Part 2. Mangyshlak). Pg.: Tipo-litografiya K. Birkenfel'da, 1915. 456 p.