

ЦНИГРИ.  
Сектор Гидрогеологии.

## Гидрогеологические исследования на Южном берегу Крыма в районе Ласпи.

К. П. Пирогов. , 1932

Hydrogeological Explorations on the Southern coast of the Crimea in the Laspi Region.  
By C. P. Pirogov.

В 1928 г. по поручению б. Геологического Комитета мной производились исследования на Южном берегу Крыма в районе Ласпи в пределах XIX—10 листа одноверстной карты Крыма. При исследованиях была поставлена задача дополнить наблюдения С. Н. Михайлова, которому в 1927 г. была поручена съемка вышеуказанного района и который, вследствие своей преждевременной смерти, не мог эту работу закончить. При составлении настоящего отчета были использованы дневники С. Н. Михайлова и напечатанная им статья „Некоторые сведения о геологическом строении Ласпи“ (журнал Крым, 1927 г. Гос. Изд.).

Наиболее ценные сведения о геологии Ласпи, как уже отметил С. Н. Михайловский, мы имеем после работ в 1900 годах А. А. Борисяка и К. К. Фохта (б. Геол. Ком.).

В 1900 г. К. К. Фохт отметил, что глинистые сланцы Ласпи не тождественны со сланцами Байдарской долины, как считал Фавр, а отделяются от последних мощной толщей верхне-юрских известняков и, вследствие присутствия в них *Posidonoptera alpina Gras.*, должны быть по возрасту отнесены к средней юре (доггер).

В 1903 г. А. А. Борисяк указал на наличие сдвига, проходящего почти в меридиональном направлении через Байдарские ворота, вследствие которого были перемещены породы западной части долины, в том числе и Ласпи, к северу. Этим же сдвигом А. А. Борисяк объясняет заворот пластов, наблюдающийся в восточной части описываемой площади.

В 1904 г. А. А. Борисяк между мысом Айя и Мшаткой (вероятно близ Тессели) отмечает террасу на берегу моря высотой до 3 м., где в прослое костяной брекции были найдены кости дельфинов и птиц, по определению И. И. Сушкина, ныне живущих.

В 1909 г. К. К. Фохт указывает на находку верхне-триасовой формы *Pseudotomotis ochotica* Tell. (близ Тессели, и там же выше *Parkinsonia* sp., характеризующие доггер). Под усадьбой Ласпи им найдена *Pseudotomotis echinata* Sow. характерная для доггера, а под горой Мачук и в бухте Бати-лиман *Posidonoptera ornata* Quenst., что свидетельствует, по его мнению, о келловейском возрасте сланцев, ее включающих. Возраст яйлинских известняков он склонен считать за кимериджский. Касаясь тектоники, он указывает на антиклинальное строение скалы Ласпи, а также и хребта Яйлы.

Кроме того в Ласпи производились исследования в 1911 и 1915 гг. проф. Н. И. Каракашем вдоль проектировавшейся железнодорожной линии. В 1916 г. С. Н. Михайловский производил гидрогеологические изыскания для Акц. О-ва Крымских Климатических станций. В 1924 г. рекогносцировочные исследования оползней производились Крымводхозом под руководством проф. П. А. Двойченко. В 1926 г. геологические исследования вдоль проектировавшейся железнодорожной линии производил проф. П. А. Двойченко.

Из всех этих работ опубликована лишь одна: „Описание некоторых оползней Южного берега Крыма вдоль проектировавшейся железнодорожной линии“ Н. И. Каракаш. Тр. Ленингр. О-ва Естествоисп. ГИЭ. 1924 г.

В пределах ХІХ—10 листа одноверстной карты Крыма находится юго-западная оконечность главной гряды Крымских гор. В орографическом отношении этот район распадается на южный, более или менее крутой склон главной гряды с долиной Ласпи и на возвышенную ее часть с долинами Кокия, Кайту и Варнутской.

В западной части исследованного района берег представляет узкую полосу, расширяющуюся местами до 50 м. С S и N его замыкают скалы Пелекето (отвесный) и Спиталь, которые обрываются круто в море.

К SSE от Пелекето находится отвесный мыс Айя с вершиной Кокия-кала 555 м. н. у. м. К N от вершины Кокия-кала, отделенной глубоким оврагом, расположен массив горы Самналых-бурун и здесь же севернее проходит глубокий овраг Казан-дере.

От мыса Айя к Е идет отвесная гряда известняков, которая близ мыса подступает к самому морю, а затем постепенно отступает от него и образует вершину Куш-кая 663 м. н. у. м. Далее гряда известняков продолжается на NE и понижается до высоты около 340 м. н. у. м. Здесь находятся перевалы из Кайтинской долины на побережье Бати-лиман и в долину Ласпи, носящие названия Кучук-богаз и Биюк-богаз, и проходит дорога на Южный берег.

После перевала гряда вновь позышается (Каланых-кая 624 м. н. у. м.) и поворачивает к SE. В последнем районе имеется перевал из Байдарской долины на Южный берег, по которому проходит дорога из д. Байдары к совхозу Тессели-Форос. В юго-восточной части района Ласпи находится скала Ласпи (678 м. н. у. м.), зубец которой виден с Южнобережного шоссе из Байдарской долины между перевалом Перовского и д. Байдары. Эта скала известна также под именем горы „Илья“ и „Анастас“.

С NE скала Ласпи соединяется с известняками горы Челеби-ярун-бели узкой перемычкой из глинистых сланцев с пропластками зеленоватых песчаников, поднимающихся здесь на высоту 504 м. н. у. м. На них залегают известняковые вершинки, носящие название Сахарных Головок и горы Мачук.

Через перевал у горы Мачук в долину Ласпи с Южного берега проходит дорога, а также здесь идет дорога из Байдар в Тессели. К SE от скалы Ласпи находится известняковый массив Чобан-таш. Кроме того отдельные глыбы известняка лежат обособленно по всему берегу и даже в километре от берега. К Е от Чобан-таша проходят два глубоких оврага с узкими крутыми берегами.

К N от горы Самналых-бурун находится хребет Ташлы-богаз. Он начинается к N от перевала Куршум-богаз (383 м. н. у. м.) и тянется на SE к хребту Кокия-бель, постепенно повышаясь до 652 м. н. у. м. Западный склон этого хребта, крутой и обрывистый, образует глубокий овраг Казан-дере.

Далее хребет Ташлы-богаз постепенно поворачивает к Е, отступает от береговой линии и понижается до 579 м. н. у. м. на перевале Демир-Капу, где проходит дорога из Варнутской долины в долину Кокия. От отметки 693 м. н. у. м. начинается хребет Кокия-бель, который тянется на NE к перевалу Перовского. Здесь он круто поворачивает, почти на SE, и постепенно понижается.

Между хребтом Кокия-бель и грядой известняков гор Куш-кая и Каланых-кая расположена Кайтинская долина. Она имеет около 4,5 км. длины и 1,5 км. ширины в расширенной своей части д. Кайту, где ее замыкает с северо-восточной стороны высота Кутур-кая (476 м. н. у. м.), за которой она незаметно сливается с Байдарской долиной.

На NW от хребта Кокия-бель лежит Варнутская долина. С SW она отделена от побережья Аязмы хребтом Ташлы-богаз, через который проходит единственная тропинка по перевалу Куршум-богаз на побережье. Северные склоны этих хребтов отлогие и их прорезает ряд глубоких оврагов, устья которых находятся в Варнутской долине.

На NE от мыса Айя, между массивом г. Самналых-бурун и южным склоном хребта Ташлы-богаз лежит долина Кокия на высоте около 480 м. н. у. м. Она является самой маленькой из всех долин данного района; имеет овальную форму и тянется с SW на NE на расстояние около 1,5 км., имея ширину около 1 км.

Относительно стратиграфии района Ласпи С. Н. Михайловский указывает следующее:

Триасовые сланцы встречаются близ Тессели, при чем как выше этих сланцев, так и ниже их имеются выходы сланцев дoggса.

В Ласпи, в центральной части имения и восточнее ск. Ласпи, обнажаются темные глинистые сланцы, иногда с прослойками кварцитовых песчаников. Они залегают ниже фаунистически охарактеризованных слоев средней юры.

Сланцы эти покрываются отложениями средней юры с *Pseudomonotis echinata* Sow., при чем нижняя граница этих отложений к SW от колхоза Ласпи выражена конгломератами и прослойками бурого угля, что свидетельствует скорее всего за перерыв в отложениях сланцев. Породы средней юры в северной части Ласпи и в Бати-лимане представлены зеленоватыми и темными глинистыми сланцами с прослойками песчаников с растительными остатками, в южной же части Ласпи и в Тессели—сланцами, песчаниками и туфами изверженных пород, также и туфоконгломератами.

Эти отложения перекрываются довольно характерной свитой зеленоватых сланцев и песчаников с обилием антраконитовых септариий, залегающих иногда в виде крупных караваев. Видимо, к этой свите относятся находки К. К. Фокта *Posidonomya ornata*, так как в ней же имеется и другая фауна келловейского *habitus'a*. Сланцы с антраконитовыми септариями являются самым верхним горизонтом сланцевой толщи и по границе с вышележащими известняками прослеживаются от южного конца Бати-лимана до колхоза Ласпи, под известняками Яйлы на восток от Мачука и под известняками колхоза Ласпи в ее северо-западных и юго-восточных окончаниях.

Выше сланцев с антраконитовыми септариями следует толща яйлинских известняков верхней юры. Эти известняки в виде отвесных стен обрамляют Бати-лиман и Ласпи с северной и восточной стороны, а также слагают скалы: Ласпи, Мачук, Чобан-таш. Состав их не одинаков. По границе со сланцами западной части Бати-лимана и северной части ск. Ласпи развиты сильно глинистые красноватые и зеленоватые известняки с губками и кораллами, видимо, взаимно отвечающие друг другу. Ниже колхоза Ласпи по границе со сланцами залегают темные крепкие битуминозные известняки с *Philoceras*. Севернее скалы Мачук на сланцах залегают красноватые массивные трещиноватые известняки с жилами кальцита, почти без фауны. Рассматривая толщу верхне-юрских известняков в стенках обрывов, мы видим и в средних и в верхних горизонтах также непостоянство состава их. Весь угол, обраzuемый обрывами Яйлы над колхозом Ласпи, южнее ск. Каланых-кая, сложен из известняково-кварцевых конгломератов с крупными гальками кварца, песчаников и сланцев. Конгломераты эти слагают по крайней мере верхние две трети всей известняковой толщи и подходят почти впритык к серым и красноватым известнякам Каланых-кая. В слое известняка, подстилающего эти конгломераты, попадаются *Terebratulae ex gr. immanis*. При выходе Кайтинской долины к морю мы видим, как в образующейся здесь мульде яйлинские известняки сильно сокращаются по мощности (почти до полного исчезновения) и замещаются в своей верхней части мергелями. Остальная часть яйлинских известняков в обрывах их сложена преимущественно из массивных и трещиноватых известняков.

Выше известняковой толщи в Байдарской и Кайтинской долинах встречаются мергели с прослойками известняков и кварцевых конгломератов.

Эти породы покрываются глинистыми сланцами, мергелями, конгломератами и песчаниками, возраст которых в Варнусской долине рассматривается А. А. Борисяком как нижне-меловой.

В сланцевой толще Южного берега описываемой местности встречаются выходы изверженных пород диабазовых и порфиритовых. Некоторые из этих выходов показывают ясные контактовые изменения в сланцах, в других же случаях контактовых изменений не наблюдается.

Как указал С. Н. Михайловский, из послетретичных и современных отложений очень интересны горизонтальные слои глии с обломками, часто остроугольными известняка и песчаника, плохо окатанными галечниками и песками, встречающиеся на берегу Большой Ласпийской бухты. Часть этих отложений в восточном углу бухты располагается в виде террасы, длиной по берегу моря около 80 м. и шириной около 60 м.

Протяжение этих горизонтальных отложений, видимых в обрывах берега, включая длину террасы, около 150 м. Высота их над уровнем моря около  $4\frac{1}{2}$  м. Выше они перекрыты сланцевым делювием. К NW отложения эти по горизонтальному направлению замещаются выходами коренных даггеровских сланцев, находясь, так сказать, впритык к ним.

В разрезе террасы видно, как над пляжем с высоты около  $1\frac{1}{2}$  м. над уровнем моря обнажаются слои глин с валунами и обломками песчаника и известняка, чередующимися с прослойками грубозернистого песка, мощностью до 2 м. Выше располагается слой глин и обломочного материала, мощностью около 2 м. Как в основании этого слоя, так и во всей толще его, встречаются створки устриц, кости дельфинов и других животных вместе с обилием черепков глиняной, частью поливной посуды.

Выше обнажений берега как на поверхности террасы, так и глубже, в наносах при раскопках, производившихся проф. М. И. Ростовцевым в 1916 г., находились вместе с морскими раковинами обломки черепиц, глиняные сосуды и пр., относящиеся по времени, видимо, к первым столетиям нашего летосчисления. Эти культурные слои подходят на севере к выходам юрских глинистых сланцев.

Таким образом Ласпийская терраса и горизонтально-слоистые отложения Ласпийской бухты занимают ограниченную площадь, в двух местах примыкают к коренным сланцам и по возрасту верхней части отложений являются весьма юными.

По данным С. Н. Михайлова ского, „глинистые сланцы сланцево-песчаниковой толщи Ласпи и Бати-лимана использовались в древности поселенцами греческих колоний для выделки кровельной черепицы и гончарных изделий. Остатки одного древнего черепичного завода можно видеть близ берега моря около Бати-лимана и Ласпи. Остатки другого такого завода имеются невдалеке от мыса Сарыч. Черепица эта (иногда с изображением какого-то четвероногого животного) массивна, содержит мелкие обломки глинистых сланцев, разрабатывавшихся тут же, и встречается, кроме этих двух мест, в местах бывших греческих поселений прибрежной части Ласпи.

В 1916 г. Акц. О-вом Крымских Климатических Станций была произведена попытка использовать делювий глинистых сланцев близ колхоза Ласпи для кирпичного производства. Но для пробы была взята глина, содержащая большую примесь известнякового щебня, и кирпич получался плохого качества.

Верхне-юрские известняки Ласпи пригодны для строительных целей. Светлые, почти белые известняки Старой Деревни используются для обжига извести. Массивные известняки различных цветов являются хорошим и красивым материалом для построек. Химический анализ последних, проведенный по поручению Акц. О-ва Крымских Климатических Станций в химической лаборатории Горного Института в Ленинграде 16 мая 1916 г. для трех образцов показал следующий состав.

№ образца.	Потеря от прокал.	$SiO_2$	$Al_2Fe_2O_3$	$CaO$	$MgO$
1 . . . . .	43,73 %	0,46 %	0,58 %	54,51 %	0,59 %
2 . . . . .	44,00 %	0,04 %	0,36 %	55,26 %	0,33 %
3 . . . . .	43,76 %	0,40 %	0,46 %	54,66 %	0,64 %

Глины и глинистые сланцы в Варнунской долине используются местными кустарями для гончарных изделий.

Изверженные породы во многих случаях вполне пригодны как строительный материал для искусственных сооружений.

Песок и мелкая галька Ласпийской и Бати-лиманскою бухт представляют собой несомненную ценность как в отношении строительных материалов, так и в бальнеологическом. Пляжи, подобные Ласпийскому и Бати-лиманскому, являются редкостью на Южном берегу Крыма“.

В дополнение к вышеизложенной стратиграфии С. Н. Михайлова ского следует добавить следующее.

Исследованный район слагают отложения триаса, средней и верхней юры, нижнего мела и четвертичные отложения.

Верхне-триасовые отложения представлены глинистыми сланцами с кварцитовидными и слюдистыми прослойками. Палеонтологически охарактеризованный триас, как указано выше, был установлен К. К. Фоктом около совхоза Тессели, где вышеуказанный исследователь нашел в глинистых сланцах *Pseudomonotis ochotica* Tell.

С. Н. Михайловский в своем дневнике за 1926 г. отмечает присутствие триаса выше виноградников колхоза Ласпи. Однако в коллекции С. Н. Михайловского триасовая фауна из этого района отсутствует. Кроме того, во время работ 1928 г. здесь не удалось обнаружить палеонтологически характеризованный триас.

Довольно обширным распространением в исследованной области обладают немые лейасо-триасовые таврические сланцы. Они образуют прибрежные склоны к Е от мыса Сарыч и между мысом Сарыч и заливом Ласпи.

В последнем месте они поднимаются от берега моря к ласпийским виноградникам. Небольшой выход таврических сланцев находится также к W от пос. Бати-лимана на берегу моря.

Таврические сланцы, так же как и вышележащие средне-юрские сланцы и песчаники, в значительной части скрыты под делювием, поэтому изучение их распространения представляет значительные трудности. Мощность таврических сланцев не может быть определена.

Следующими по возрасту отложениями являются средне-юрские отложения. Средняя юра представлена сланцеватыми глинами, глинистыми сланцами и песчаниками. Средняя юра переходит незаметно в келловей, который выражен сланцеватыми глинами и песчаниками. Граница между келловеем и средней юрой в настоящее время не может быть проведена.

В песчаниках залива Ласпи часто встречаются *Pseudomonotis echinata* и растительные остатки (*Cladophlebis* sp., *Coniopteris hymenophylloides*). С. Н. Михайловский у западного основания горы Илья нашел *Macrocephalites* sp.

Средняя юра и, повидимому, келловей тянутся полосой в основании яйлинских известняков, начиная от совхоза Тессели через перевал у горы Мачук к колхозу Ласпи и далее к мысу Айя. У южного основания горы Ласпи также распространены вышеуказанные отложения.

Верхняя юра в исследованном районе представлена конгломератами, массивными и тонкослоистыми известняками и мергелями. Массивные известняки принимают участие в строении береговых склонов между мысом Айя и побережьем Аязьма, а также склонов над Бати-лиманом, колхозом Ласпи, Тессели и в строении горы Ласпи. На них в районе долины Кайту налегают мергели с аптиками и белемнитами, переслаивающиеся с тонкослоистыми известняками. Эта свита около д. Кайту перекрывается массивными известняками.

К югу от Варнунской долины свита мергелей замещена массивными известняками и конгломератами.

Наиболее низким стратиграфическим горизонтом являются мергелистые известняки над Бати-Лиманом. По данным Г. Ф. Вебера, они содержат фауну ежей из-под яруса Rauracien.

Мергели около д. Кайту, судя по находкам А. А. Борисяка цефалопод в районе Байдарской долины, повидимому, должны быть отнесены к кимериджу или уже к титону.

На северных склонах хребта Кокия-бель на юрские отложения налегают нижнемеловые. Граница между мелом и юрой в настоящее время еще недостаточно хорошо палеонтологически изучена. Нижне-меловые отложения представлены мелко- и крупно-зернистыми кварцевыми песчаниками, песчанистыми известняками и мергелистыми глинами. Песчаники и песчанистые известняки хорошо обнажаются в оврагах на склоне хребта Кокия-бель, а мергелистые глины выполняют дно Варнунской долины. В свите песчанистых известняков в овраге Улуклы-дере в прослойке глины найдена *Duvalia lata*(?).

Среди четвертичных отложений возможно выделить: 1) делювий из продуктов разрушения известняков и конгломератов верхней юры, песчанистых известняков и мер-

гелистых глин нижнего мела; 2) делювий из продуктов разрушения известняков и конгломератов верхней юры; 3) делювий из продуктов разрушения известняков и мергелей верхней юры; 4) делювий из глыб верхне-юрских известняков („хаосы“); 5) смешанный делювий из продуктов разрушения юрских и триасовых сланцев и верхне-юрских известняков; 6) делювий из продуктов разрушения юрских и триасовых сланцев.

Вышеуказанный первый тип делювия имеет распространение в Варнутской долине. Второй тип делювия распространен в северо-западной части планшета. Третий тип делювия имеет широкое распространение в долине Кайту. Делювий из глыб известняка распространен в основании яйлинских известняков между мысом Айя и колхозом Ласпи, над совхозом Тессели и ниже скалы Ласпи. Пятый и шестой типы делювия имеют распространение в районе залива Ласпи, колхоза Ласпи, а также и к НЕ от мыса Сарыч.

Касаясь тектоники Ласпи, С. Н. Михайловский принимает положение К. К. Фохта и А. А. Борисяка с некоторыми оговорками. По его мнению, скала Ласпи действительно антиклинального сложения, что отчетливо видно с юго-западной стороны ее. Однако, если считать эту антиклиналь основным элементом строения местности, то северо-восточное крыло ее должно упереться в глинистые сланцы Старой Деревни, которыми отделяется ск. Ласпи от Яйлы.

По поводу антиклинального строения Яйлы, С. Н. Михайловский указывает, что севернее колхоза Ласпи мы имеем переклинальное залегание яйлинских известняков. Такое же переклинальное залегание наблюдается и в сланцах средней юры и в сланцах  $T + J$ , при чем слои западной стороны Ласпи падают на NNW, восточнее же на ENE, с погружением их к северу.

А. А. Борисяк объясняет такое изменение простирания слоев в хребте Кокия-бель влиянием Байдарского сдвига. По этому поводу С. Н. Михайловский указывает, что если бы такой сдвиг и произвел изгиб слоев в восточной части хребта в виде дуги, обращенной выпуклостью к N, то по тому же хребту к W вскоре не наблюдалась бы снова дуга, обращенная уже своею выпуклостью к S. Эта последняя вряд ли могла образоваться в результате Байдарского сдвига, и для объяснения ее сдвиговыми влияниями пришлось бы проектировать новый сдвиг. Вполне возможно, что причинам образования подобных дуг могут быть и иными.

Дуги-клины, волнистые изменения простирания пород, иногда с близко сходящимися краями их кривой, являются видимо, по мнению С. Н. Михайловского, характерной тектонической формой для мезозоя горной части юго-западного Крыма. Сходные формы тектоники отмечаются теперь и в третичных породах Керченского полуострова.

Тектоника Ласпи, несомненно, сложна. Здесь не лишне, по мнению С. Н. Михайловского, отметить лишь два момента, которые следует учесть при разборе ее. Это, во-первых, повторяемость пород сланцевой толщи в обнажениях Южного берега с наличием отдельных скал известняка, соответствующих верхне-юрским известнякам Яйлы; во-вторых, вздутие покрова верхне-юрских известняков, наблюдаемое по границе их со сланцами в восточной части Ласпи по отношению Тессели и мыса Айя.

Скорее всего в этой самой южной части Крымского полуострова, по мнению С. Н. Михайловского, как и у мыса Св. Троицы, в Кикенеизе, мы имеем покров мезозойских пород, в общем наклоненный в своей южной части к Черному морю. Покров этот, вероятно, изогнут в складки и носит следы иных сложных дислокаций. Но вполне допустимо, что скалы Мачук, Сахарные Голэвки, Ласпи и Чабан-таш являются останцами от бывшей ранее непрерывной толщи верхне-юрских известняков. Нет сомнения, что куполовидные формы или, более правильно, антиклинальные зоны разрушаются быстрее, чем зоны синклинальные (сравни Ай-Петри и Беш-Текне). Так, видимо, и Ласпи разрушалось быстрее, чем, например, мыс Айя. Огромные площади глинистых сланцев здесь покрыты наносными отложениями. Разрушившиеся же части известняков и сейчас слагают мощные „хаосы“ в Бати-лимане и Ласпи.

Процесс разрушения известняков и теперь можно видеть в виде обвалов, происходящих обычно в период энергичного действия атмосферных вод. Проявлялся он и раньше не только под влиянием простой денудации, но также и при участии карсто-

вой деятельности. Карстовые воронки и теперь имеются в известняках Яйлы близ Мачука Сахарные Головки на перевале Мачук носят ясные следы карста, и сейчас в них видны карстовые трубы и ходы в различных направлениях. Самое расположение их представляет собой остаточную форму больших воронок.

В отношении тектоники во время работ 1928 г. сделаны следующие наблюдения. Таврические сланцы имеют весьма различное простиранние и падение слоев в отдельных обнажениях. В Бати-лимане, у мыса Айя они имеют NE падение ( $30^\circ \angle 45^\circ$ ), а под колхозом Ласпи в них наблюдается NE падение ( $25^\circ \angle 58^\circ$ ) и NW ( $330^\circ \angle 35^\circ$ ) падение.

Простирание известняков Яйлы между Тессели и мысом Айя не поддается точным замерам, но на Яйле на северных склонах хребта Текне-бель видны слои известняков, падающие на NE  $50^\circ \angle 50^\circ$ . К N от вершины Куш-кая над Бати-лиманом, на перевале, соединяющем Кайтинскую долину с долиной Кокия, известняки падают на NE в среднем  $31^\circ \angle 34^\circ$ . Мергелистые известняки в Кайтинской долине изогнуты в мелкие складки одну из таких складок можно наблюдать под горою Каланых-кая южнее дер. Кайту. Мергели, песчанистые известняки и песчаники хребта Кокия-бель имеют падение в среднем на NW  $310^\circ \angle 30^\circ$ . Известняки Кутур-кая севернее дер. Кайту имеют падение на NE  $17^\circ \angle 30^\circ$ . Падение пластов породы в восточной части хребта Ташлы-богаз меняется с NE на SE, в западной части ( $5^\circ \angle 25^\circ$  и  $115^\circ \angle 34^\circ$ ).

В оврагах Варнунской долины породы не сохраняют постоянного падения, и оно колеблется между NW и NE, переходя, в отдельных обнажениях, в SW.

В известняках скалы Ласпи, Чобан-таша, Каланых-кая, Куш-кая и мыса Айя встречаются многочисленные трещины, вертикальные и крутонаклонные, довольно различных направлений. В некоторых отдельных случаях это зияющие трещины; чаще же, особенно в основании Яйлинского обрыва, они выполнены известковистым туфом или жилами кальцита. Наибольшее развитие трещин наблюдается в известняковом массиве скалы Ласпи и известняках мыса Айя (г. Кокия-кала). В известняках Яйлы (хребта Текне-бель) имеются воронки, склон и дно их покрыты глинами. В этих же известняках наблюдаются небольшие пещеры, в которых встречаются жилы кальцита. Одна из таких пещер находится к NW от колхоза Ласпи, над дорогой из Ласпи в Кайту. В конгломератах юго-западного склона Ташлы-богаз также имеются пещеры и ниши. Одна пещера находится над скалой Спиталь под высотой 563 м. (264 саж. н. у. м.). Вход в нее с западной стороны склона представляет навес, из которого узкое отверстие ведет в пещеру. Сама пещера представляет расселину длиной до 30 м., ширина ее различна, но не превышает 2 м., высота не превышает 1,5 м. В ней нет никаких следов образования натеков, но наблюдаются слои красно-буровой глины, намытые потоками воды во время выпадения осадков, здесь же встречаются черепки современной глиняной посуды и кости современных животных и птиц. По преданию, здесь была греческая церковь во времена гонений турок. Вторая пещера находится над оврагом Казан-дере ниже высоты 650 м. (304,9 саж. н. у. м.). Вход в нее имеет 2,13 м. высоты, 3,4 м. ширины, в виде 'навеса, который расширяется до 4,26 м., а высота его уменьшается до 1,3 м. В передней части пещеры видны остатки костра, кости современных животных и птиц и черепки современной глиняной посуды. В глубине, в северо-западном углу пещеры находится узкое отверстие, в которое можно пролезть только ползком. Оно имеет 12,0 м. длины и не больше 0,50 м. в диаметре. При выходе из отверстия в пещеру имеется колодцеобразное отверстие до 3 м. глубины, соединяющее верхнюю часть пещеры с нижней. Пещера имеет 15,8 м. длины и ширины в юго-западном конце 1,5 м., а в северо-восточном конце 3,6 м. Высота пещеры около 8,5 м. Все стены и потолок ее покрыты натеками кальцита, которые с потолка спускаются в виде небольших сталактитов, а на полу находится невысокий сталагмит. К сожалению, экскурсия, посетившая эту пещеру, оставила следы своего пребывания в ней, сбив верхнюю часть сталагмита и усеяв натеками кальцита, отбитыми от стен, пол пещеры. Пещера находится в пластах известняков с галькой разных пород и расположена ниже входа около 14 м. В глубине пещеры слышно падение капель воды. Замеры температуры воздуха на поверхности и в пещере дают следующие цифры по Цельсию в июле месяце.

На поверхности . . . . .					20,6°
В нише при входе в пещеру . . . . .					16,9°
В пещере . . . . .					11,9°

Пласти пород падают на NE  $30^{\circ} \angle 28^{\circ}$ . Высота пещеры над уровнем моря по анероиду в 625 м.

С. Н. Михайловский указывает, что по своему геологическому строению, обуславливающему малую водосборную площадь для подземных вод, так и по метеорологическим особенностям Южного берега, местность Ласпи—Бати-лиман в общем бедна водой и тем самым каждый выход ее приобретает особую ценность.

Относительно Бати-лимана, где имеются лишь два весьма слабых источника, можно сказать, что это почти безводная площадь. Отсутствие воды заставило жителей воздвигших здесь свои постройки, прибегнуть к водоснабжению путем сбора дождевых вод с крыш домов, откуда вода передавалась в цистерны, служащие запасными резервуарами.

Ласпи более богата водой, но и здесь расхода воды источников достаточно лишь для обслуживания ограниченного числа поселенцев. Акц. О-во Крымских Климатических Станций было весьма озабочено разрешением водного вопроса, когда проектировалось использовать Ласпи как климатическую и бальнеологическую станцию. По предварительным обследованиям предполагалось, что все источники Ласпи должны дать 8,54 л./сек. что при принятой норме 65 литров на человека в сутки являлось бы вполне достаточным для поставленной задачи. Но когда были произведены точные замеры дебитов источников, то выяснилось, что за зимний период в Ласпи имеется большое количество воды, за летний же период оно сильно уменьшается. Именно—декабрьский максимум суммарных дебитов самостоятельных источников в 1916 г. показал цифру более 17,07 л./сек., августовский же минимум—всего около 0,28 л./сек.

Летом 1916 г. были произведены изыскания и разведки для выяснения вопроса о возможности нахождения новых источников или увеличения дебита уже известных. При этих изысканиях сколько либо заслуживающих внимания подземных вод, не связанных с выходами известных уже источников, обнаружено не было. Расчистки и подготовительные работы к каптажам источников показали, что путем улучшения каптажа их, которое является во всех отношениях совершенно необходимым, можно было бы повысить расход источников, но лишь в небольших и ограниченных пределах.

Чтобы дать хоть некоторое представление о метеорологии описываемой местности, ниже приводятся весьма неполные данные метеорологических и гидрогеологических наблюдений за 1914 и 1915 гг., произведшихся на маяке мыса Сарыч у берега моря и представленные Акц. О-ву Кр. Кл. Станций.

Время наблюдений	Средняя темпер. возд. духа	Мини- мум	Мак- симум	Средняя темпер. воды моря	Мини- мум	Мак- симум	Осад- ки в мм
1914 г.							
Август . . . . .	22,2°	17,2°	36,2°	данных нет			35,6
Сентябрь . . . . .	17,5°	11,2°	23,5°	—	—	—	57,9
Октябрь . . . . .	14,5°	8,6°	19,0°	—	—	—	17,2
Ноябрь . . . . .	7,7°	— 4,8°	15,0°	9,4°	7,8°	11,2°	—
Декабрь . . . . .	6,8°	2,6°	13,0°	10,6°	8,0°	13,2°	63,2
1915 г.							
Январь . . . . .	9,8°	2,0°	14,0°	9,9°	7,4°	10,6°	35,4
Февраль . . . . .	5,9°	— 2,4°	16,0°	8,3°	6,8°	9,4°	4,5
Март . . . . .	6,6°	— 3,0°	15,0°	8,8°	7,0°	9,6°	12,8
Апрель . . . . .	10,4°	4,0°	20,5°	9,5°	8,7°	11,9°	3,8
Май . . . . .	данны. нет	3,0°	23,5°	12,4°	10,3°	14,8°	23,3
Июнь . . . . .	20,0°	16,5°	25,5°	данны. нет	14,5°	23,2°	6,0
Июль . . . . .	данны. нет	15,0°	27,5°	данных нет			87,9

Эти данные интересны главным образом тем, что дают некоторую характеристику побережья Ласпи, в части же атмосферных осадков тем, что относятся к высоте, близкой к уровню моря. В отношении зависимости режима источников от атмосферных осадков, более полезным являются данные метеорологических станций, расположенных гипсометрически выше: ст. Ласпи на ст. д. Байдары.

Ниже приводятся некоторые данные о метеорологических наблюдениях в Байдарах и Форосе, взятые из статей: А. В. Вознесенского „Климат Крыма“, напечатанной в Путеводителе по Крыму 1923 г., и А. Н. Криштофович. „Очерк растительности Ласпи и Байдарской долины“.

Метеорологические и гидрологические наблюдения на станциях в Байдарах, Форосе и на маяке мыса Сарыч.

Высота в метр. над у. м.	Многолетние средние количества осадков в мм.					
	Станция	Весна	Лето	Осень	Зима	Год
260	Байдары	103	118	148	180	549
12	Форос	101	64	80	136	381
Многолетние средние температуры воздуха.						
	Форос	10,4	22,5	14,9	5,5	13,3
	Байдары	—	—	—	—	10,5
	Сарыч	—	—	—	—	12,6

По данным С. Н. Михайлова:

„Главные источники Ласпи как получают питание, так и вытекают из толщи верхне-юрских известняков, обычно по границе с подстилающими их водонепроницаемыми породами. Источников этих три: источник экономии Ласпи, Капкан и Комперия.

1. Источник экономии Ласпи вытекает из известняков Яйлы по границе их со сланцами в расстоянии около 100 м. к NE от усадьбы. Вода здесь поступает не только из известняков, но также из слоев подстилающих глинистых сланцев. В этих сланцах можно видеть прекрасные глинистые конкреции, выполненные в пустотах кристаллами кальцита и антраконита и содержащие в этих пустотах воду.

Источник экономии Ласпи в период максимального его расхода в виде ручья стекает до самого берега моря. В остальные периоды русло его является или сухим на всем протяжении, или по нему имеются отдельные выходы. Такие же выходы воды в виде источников, дериватов главного, имеются ниже усадьбы Ласпи, как например источник у Орехового дерева.

2. Источник „Капкан“ выходит из изолированных известняков ск. Ласпи с юго-западного склона последней. Вода вытекает здесь из трещины серого известняка по границе его с нижележащими глинистыми известняками, которые налегают на глинистые сланцы, и имеет также свои дериваты. Между скалой Ласпи и берегом моря выходит источник Средний Капкан, а у самого берега моря источник Нижний Капкан.

3. Источник Комперия выходит из известняков той же скалы Ласпи с юго-восточного ее окончания. Вода вытекает здесь из глинистых известняков близко к границе их со сланцами.

4. Группа скал Мачук и „Сахарные Головки“ дает также начало и питание некоторым небольшим источникам. Источники эти, однако, выходят уже из наносов располагаясь западнее перевала Мачука в верховье долины Старой Деревни. Вода их вскоре исчезает в наносах, но ниже по оврагам вновь появляется в отдельных емстах.

В западном конце долины Старой Деревни в тальвеге главного оврага все эти воды, видимо, собираются и последний раз выходит из-под наносов на дневную поверхность в источнике, так называемом „Известковой печи“.

Все источники, выходящие из наносов на площади Старой Деревни и колхоза Ласпи, получают добавочное питание от вод, образующихся в результате выпадения атмосферных осадков на прилегающие площади. Но все они связаны также с питающими их источниками“.

С. Н. Михайловский, чтобы дать представление о расходе главных источников Ласпи, приводит дебиты их за 1916 год по данным Акц. О-ва Кр. Кл. Станций.

	Средн. л./сек.	Дебит источни- ка в сутки		Средн. л./сек.	Дебит источни- ка в сутки
		Средн. кубо- метры	Средн. кубо- метры		
<b>1. Верхний Капкан.</b>					
Январь . . . . .	0,12	105		Июль . . . . .	0,17
Февраль . . . . .	0,62	53		Август . . . . .	0,12
Март . . . . .	0,87	75		Сентябрь . . . . .	0,17
Апрель . . . . .	0,58	53		Октябрь . . . . .	0,13
Май . . . . .	0,43	37		Ноябрь . . . . .	0,48
Июнь . . . . .	0,23	20		Декабрь . . . . .	8,20
Июль . . . . .	0,17	15			713
Август . . . . .	0,16	14			
Сентябрь . . . . .	0,15	13		<b>3. Источник у из- вестковой печи.</b>	
Октябрь . . . . .	0,18	16		Январь . . . . .	0,06
Ноябрь . . . . .	0,18	15		Февраль . . . . .	0,04
Декабрь . . . . .	0,18	16		Март . . . . .	0,04
<b>2. Источник у кол- хоза.</b>				Апрель . . . . .	0,04
Январь . . . . .	5,56	54		Май . . . . .	0,04
Февраль . . . . .	0,62	54		Июнь . . . . .	0,04
Март . . . . .	1,06	53		Июль . . . . .	0,05
Апрель . . . . .	0,53	46		Август . . . . .	0,04
Май . . . . .	0,20	18		Сентябрь . . . . .	0,04
Июнь . . . . .	0,21	18		Октябрь . . . . .	0,05

С. Н. Михайловский приходит к заключению, „что каждый из трех вышеуказанных источников в его режиме в общем своеобразен. Источники Капкан и Колхозный, вытекающие из коренных пород, имеют различные амплитуды колебаний, интересные в отношении практического использования этих вод. При проектировании в будущем водоснабжения Ласпи эти особенности должны быть учтены. При бережном сохранении самих источников должны быть найдены пути для рационального использования избыточных вод, получаемых обычно в мертвый для Крыма сезон зимы и ранней весны“.

Кроме того ниже приводятся дебиты источников: В. Капкан колхоза Ласпи, у Известковой печи, под „Сахарными Головками“ и Комперия (Анастас) по наблюдениям в 1926 и 1928 гг.

1926 г. Источник Капкан		1926 г. Источник Ласпи	
Число	л./сек.	Число	л./сек.
3 августа . . . . .	1,1	3 августа . . . . .	0,65
6 " . . . . .	0,96	6 " . . . . .	0,53
10 " . . . . .	0,94	10 " . . . . .	0,46
13 " . . . . .	0,87	13 " . . . . .	0,40
17 " . . . . .	0,8	17 " . . . . .	0,36
20 " . . . . .	0,75	20 " . . . . .	0,30
24 " . . . . .	0,72	24 " . . . . .	0,31
27 " . . . . .	0,68	27 " . . . . .	0,28
31 " . . . . .	0,64	31 " . . . . .	0,26
3 сентября . . . . .	0,59	3 сентября . . . . .	0,25
7 " . . . . .	0,54	7 " . . . . .	0,24
10 " . . . . .	0,53	10 " . . . . .	0,23
14 " . . . . .	0,5	14 " . . . . .	0,23
17 " . . . . .	0,49	17 " . . . . .	0,21
21 " . . . . .	дождь 0,52	21 " . . . . .	дождь 0,32
24 " . . . . .	1,9	24 " . . . . .	1,5
28 " . . . . .	1,04	28 " . . . . .	1,38
2 октября . . . . .	1,07	2 октября . . . . .	1,38
5 " . . . . .	1,02	5 " . . . . .	1,1
8 " . . . . .	1,03	8 " . . . . .	0,88
13 " . . . . .	1,0	13 " . . . . .	0,65
16 " . . . . .	0,98	16 " . . . . .	0,51
19 " . . . . .	0,97	19 " . . . . .	0,45
23 " . . . . .	0,91	23 " . . . . .	0,88
27 " . . . . .	1,07	27 " . . . . .	0,63
31 " . . . . .	1,22	31 " . . . . .	1,33
6 ноября . . . . .	1,06	6 ноября . . . . .	1,2

1928 г.	л./сек.	1928 г.	л./сек.
19 августа . . . . .	0,12	19 августа . . . . .	0,14
22 октября . . . . .	0,35	22 октября . . . . .	0,19

## 1926 г. Источник у Известковой печи

Число	л./сек.	Число	л./сек.
3 авг. . . . .	0,32	13 авг. . . . .	0,25
6 " . . . . .	0,30	17 " . . . . .	0,24
10 " . . . . .	0,28	20 " . . . . .	0,24

## 1926 г. Источник у Известковой печи

Число	л./сек.	Число	л./сек.
24 авг. . . . .	0,24	13 октября . . . . .	0,20
27 " . . . . .	0,21	16 " . . . . .	0,19
31 " . . . . .	0,2	19 " . . . . .	0,16
3 сентября . . .	0,18	23 " . . . . .	0,18
7 " . . . . .	0,17	27 " . . . . .	0,15
10 " . . . . .	0,19	31 " . . . . .	0,17
14 " . . . . .	0,15	6 ноября . . . . .	0,18
17 " . . . . .	0,74		
21 " . . . . .	дождь 0,17		
24 " . . . . .	0,23		1928 г.
28 " . . . . .	0,19	25 октября дебит не замерен.	
2 октября . . . . .	0,21		Воды мало.
5 " . . . . .	0,20		
8 " . . . . .	0,20		

## 1926 г. Источник под Сахарными Головками

## 1926 г. Источник Комперия

Число	л./сек.	Число	л./сек.
3 авг. . . . .	0,03	3 авг. . . . .	0,18
6 " . . . . .	0,03	6 " . . . . .	0,16
10 " . . . . .	0,03	10 " . . . . .	0,15
13 " . . . . .	0,03	13 " . . . . .	0,14
17 " . . . . .	0,03	17 " . . . . .	0,11
20 " . . . . .	0,02	20 " . . . . .	0,11
24 " . . . . .	0,02	24 " . . . . .	0,12
27 " . . . . .	0,02	27 " . . . . .	0,12
31 " . . . . .	0,02	31 " . . . . .	0,12
3 сентября . . . . .	0,02	3 сентября . . . . .	0,11
7 " . . . . .	0,02	7 " . . . . .	0,10
10 " . . . . .	0,02	10 " . . . . .	0,10
14 " . . . . .	0,02	14 " . . . . .	0,10
17 " . . . . .	0,01	17 " . . . . .	0,10
1928 г.	—	21 " . . . . .	дождь 0,17
19 авг. . . . .	0,02	24 " . . . . .	0,41
		28 " . . . . .	0,71

## 1928 г. Источник Комперия

Число	λ./сек.	Число	λ./сек.
2 октября . . .	0,31	23 октября . . .	0,12
5 " . . .	0,25	27 " . . .	0,23
8 " . . .	0,21	31 " . . .	0,34
13 " . . .	0,15	1928 г.	
16 " . . .	0,14	17 октября . . .	0,11
19 " . . .	0,13		

Химический анализ воды источника Ласпи, произведенный в 1929 г.

в гр. на 1 л. в мгр. = ион = əквив.

Сухой остаток при 180° . . . . .	0,292	—
<i>SiO<sub>2</sub></i> . . . . .	0,0100	—
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> . . . . .	0,0010	—
<i>Ca</i> " . . . . .	0,0983	4,85
<i>Mg</i> " . . . . .	0,0073	0,60
<i>K' + Na'</i> . . . . .	0,0011	0,05
	Σ	5,50
<i>SO<sub>4</sub></i> " . . . . .	0,0156	0,32
<i>Cl'</i> . . . . .	0,0064	0,18
<i>HCO<sub>3</sub></i> ' . . . . .	0,3050	5,00
	Σ	5,50
Жесткость в немецких градусах . . . . .		15,26

В долинах Кайтинской, Варнунской и Кокия осадки поглощаются развитыми здесь конгломератами, известняками и щебенистым делювием и затем выходят на поверхность, преимущественно в виде источников, по границе глинистых сланцев и мергелей.

Южное побережье между скалой Спиталь и мысом Сарыч бедно водой. Наиболее активными породами в смысле поглощения и передачи воды здесь являются конгломераты, известняки и продукты их разрушения.

В массивных известняках мыса Айя воды атмосферных осадков стекают по трещинам и карстовым ходам до уровня моря. Выходы пресных вод на глубине до 3 м ниже уровня моря указываются местными рыбаками в Бати-лимане и под мысом Айя.

В овраге Казан-дере, проходящем севернее горы Самналых-бурун, начинающемся в долине Кокия, имеется источник Казан-Чокрак. Он расположен на высоте 382 м. н. у. м. и вытекает из развитых здесь щебенистых бурых глин. Воды его собираются в круглую яму до 1 м. глубиною, вырытую в тех же щебенистых бурых глинах. При выпадении большого количества осадков воды стекают к морю по оврагу Казан-дере, при отсутствии таковых, наполняют яму у источника, или он совершенно пересыхает (лето 1928 г.).

В долине Кокия на высоте 554 м. н. у. м., по границе глинистых синеватых мергелей и слоистых известняков и песчаников, которые переходят по простирианию в конгломераты, вытекает источник Демир-Капу. Вода собирается в яму, вырытую в синеватых мергелях, из которой по железной трубе поступает в деревянное корыто. Его дебит также зависит от выпадающих осадков. В декабре 1926 г. его воды текли по руслу оврага до известняков мыса Айя. а в сентябре 1928 г. они едва переливались из ямы. Кроме указанного источника, в долине Кокия имеются колодезь и две неглубокие ямы вырытые в зеленоватых глинах около разрушенной лесной сторожки. Колодезь имеет

глубину  $2\frac{1}{2}$  м. и выложен насухо камнем. Вода в нем держалась до августа, в сентябре воды в нем не было.

В оврагах, спускающихся в Варнускую долину от хребта Ташлы-богаз и от хребта Кокия-бель, имеются источники, вытекающие из толщи слоистых известняков и песчаников, а также из делювиальных наносов. В двух оврагах, носящих название Кум-дере и Карапых-дере, расположенных в северо-западной части планшета, источники отсутствуют. Здесь развиты конгломераты с глыбами мраморовидного известняка с кораллами, дидерасами, неринеями, теребратулами и морскими ежами. В верховье оврага Кавалых-дере, который находится к SE от предыдущих оврагов, имеется слабый выход воды из толщи слоистых известняков с пропластками зеленоватых глин. Этот источник расположен ниже хребта Ташлы-богаз на северо-восточном его склоне. Воды его собираются в неглубокую яму, вырытую в зеленоватых глинах с обломками известняка, прикрытую плитами известняка для предохранения от загрязнения воды скотом. Вода переливается из ямы и быстро теряется в делювии. Интересно отметить, что этот слабый источник не пересыхает и в самые засушливые месяцы года. Ниже по оврагу Кавалых-дере вытекает еще источник из-под навалов известняка, песчаника и конгломерата с зеленоватой и бурой глиной. Вода течет по заиленному руслу оврага и скрывается в этих же навалах. Появление воды наблюдается в нескольких местах по руслу оврага и ниже этого источника до устья оврага. В следующих оврагах Фундулы-дере и Улуклы-дере и дальше к NE до перевала Перовского развиты те же породы, что и в предыдущих оврагах, а потому вытекающие здесь источники повторяют ту же картину, что и в овраге Кавалых-дере.

Из делювия получает питание и фонтан в д. Варнуке. При выпадении обильных осадков воды стекают по оврагам в Сухую балку, которая впадает в рч. Черную у д. Чоргана. Интересно отметить присутствие в пересохших руслах оврагов в Варнуской долине раковин *Unio*. Они вероятно свидетельствуют о присутствии в прошлом здесь водоемов, ныне пересохших.

В Кайтинской долине зарегистрировано шесть постоянных источников и два пересохших. Три из них расположены по дну долины и вытекают из делювия по границе с сланцеватыми глинами, при чем воды двух источников имеют сток в Байдарскую долину, а третий имеет сток к морю. Два источника находятся на северо-западной стороне долины на склоне хребта Кокия-бель. Они вытекают из делювия, который прикрывает известняково-песчанистую толщу с пропластками зеленовато-желтых глин. Дебит всех источников Кайтинской долины невелик. Воды источника на юго-восточном склоне высоты 693 м. имеют сток к морю. Он каптирован и из него предполагали привести воду в Бати-лиман. В настоящее время водосборная галерея и железные трубы, выводящие из нее воду, находятся в заброшенном состоянии. Часть воды поступает в деревянное корыто для водопоя скота, а остальная часть теряется в делювии. Дебит воды, замеренный 24 октября 1928 г., равен 0,01 сек./л., температура воды  $10,8^{\circ}$  Ц. при температуре воздуха  $17,5^{\circ}$  Ц. На восточном склоне хребта Кокия-бель имеется источник, воды которого стекают в сторону Байдарской долины и теряются в делювии вскоре после выхода их на дневную поверхность. Один источник находится на юго-восточной стороне долины сразу же за деревней. Воды его перехвачены водосборной галереей, из которой поступают в цементный водоприемник, из последнего вода поступает в цементный бассейн. Отсюда вода подается в деревню Кайту. Дебит источника очень слабый.

В исследованном районе нужно отметить развитие оползневых явлений в Бати-лимане и в Тессели. Кроме оползневых явлений здесь происходят частые обвалы глыб известняка, отрывающихся от основного массива. Особенно энергично идет разрушение известняков мыса Аяя и скалы Ласпи, в которых наблюдаются трещины недавнего происхождения.

Оползневые явления развиваются в местах наибольшего выхода подземных вод, и таким образом оползневые районы совпадают с районами выхода подземных вод.

Однако наличие выходов воды не является единственным и достаточным основанием для оползневого эффекта. Не меньшее значение в этом отношении имеют условия

щийся на протяжении около 53 м. в восточной половине лога; он уже утратил свою крутизну вследствие размывов и обрамляется снизу углублением (ямой), увеличивающим его амплитуду (до 8,5 м., считая от бровки до дна углубления). В 64 м. ниже по склону имеется второй срыв с амплитудой в 1,5 м.; еще ниже, в расстоянии около 75 м. отсюда, проходит 3-й, самый длинный срыв с амплитудой в 1,0 м. Между 2-м и 3-м срываами замечаются еще два небольших срыва с амплитудой около 0,7 м. Следующий 4-й срыв отделяется от 3-го площадкой, около 53 м. шириной. Под 3-м срывом, перед дачей Плансона, имеется впадина (яма), диаметром около 4,2 м. Наконец последний, 5-й уступ, в расстоянии около 170—190 м. от 4-го, проходит внизу у берега моря.

Все эти срываы старого происхождения. Но на поверхности почвы лога имеются следы оседания более позднего (весной 1915 г.), выраженные несколькими маленькими уступами и трещинами в средней части лога, а также небольшим уступом в нижней части западного бокового срыва.

Таким образом весь подвергшийся движению участок склона здесь занимает площадь длиною около 385 м. и ширину 134 м.

Заложенный здесь на отметке 53,3 м. н. у. м. шурф прошел до глубины 4,2 м. в толще наносного глинисто-щебенистого грунта, при чем, на глубине 2,78 м. от поверхности, встретил водоносный горизонт, мощностью 1,4 м., под которым оказался перемятый глинистый сланец. В этом сланце, представляющем собою не коренной, а перемещенный раньше, раздробленный и перемятый сланец, шурф прошел 2,13 м. и на глубине 6,4 м. от поверхности был остановлен. Такое неглубокое залегание водоносного горизонта, в связи с характером деформаций на поверхности лога, указывает, что движению здесь подверглась лишь незначительная поверхностная часть почвы, и что самое движение (новое) не сопровождалось большим перемещением, а ограничивалось незначительным оседанием почвы.

Террасовидный характер лога обусловлен прежними, древними оползнями. Переместившиеся раньше участки сланцев, повидимому, настолько уже слежались и уплотнились, что представляют собою водоупорный грунт, по которому происходит позднейшее небольшое перемещение поверхностного слоя наносной толщи.

При осмотре описанного участка летом 1928 г. была обследована шоссейная дорога, построенная в 1916 г., идущая из пос. Бати-лиман к мысу Айя. Дорога проходит по террасовидному уступу, образованному смытыми глинистыми сланцами с глинистыми конкрециями и септариами, прерываемому местами глыбами навалами мраморовидного и серого известняка. Она осталась недостроеной вследствие империалистической и следующей за ней гражданской войны и обрывается, не дойдя около километра до мыса Айя. На дороге, проходящей по оползневому участку, новых трещин не наблюдалось. Шурф, вырытый в 1915 г., был завален продуктами разрушения пород, и после его расчистки на глубине 2,83 м. был встречен водоносный горизонт, при чем старые доски, которыми был закреплен шурф в 1915 г., оказались немного изогнутыми внутрь шурфа. Шурф был доведен до глубины 4,96 м. и вследствие обильного притока воды на этой глубине остановлен.

В 90 м. от шурфа, на NW от него, из-под сланцевого делювия с глыбами и щебнями известняка вытекает слабая струя воды, которая раньше собиралась при помощи железных труб в такой же бак, поставленный ниже, между шурфом и местом выхода воды. Этот источник в Бати-лимане летом 1926 г. замерялся и его дебит равнялся:

3-го августа . . . . .	0,09	л./сек.
6-го " . . . . .	0,055	"
10-го " . . . . .	0,045	"
13-го " . . . . .	0,026	"
17-го " . . . . .	0,021	"
20-го " . . . . .	0,017	"
27-го " . . . . .	пересох	

Над этим источником находятся трещины (срываы), а выше их известняковый хаос.

залегания как оползающих пород, так и подземного ложа, характер и структура оползающих пород, рельеф местности и пр.

В отношении условий залегания пород существенным является понижение наружной поверхности покрова сланцевой толщи в сторону моря, т.-е. в сторону оползания. Такое строение мы видим в Тессели и в Бати-лимане, где имеем распространение средне-юрских сланцев от подножия известняковой стены до самого берега моря с выступающими из-под них, лишь местами, породами  $T+J$ .

В отношении свойств пород, наиболее активными при оползнях следует признать продукты разрушения глинисто-сланцевой толщи. Из коренных пород сюда же может быть отнесена и толща перемятых глинистых сланцев с желваками кварцитов и песчаника, так же как сланцевые брекчии, которые были встречены в оврагах Тессели. Эти породы не имеют той прочной связи частиц, которая свойственна сплошным слоям, оползают сами и, легко разрушаясь, способствуют образованию глинисто-сланцевого делювия. В полосе обнажения сланцевой толщи, по наблюдениям, в настоящее время оползанию подвергаются преимущественно наносы, именно, глины и обломочный материал, происшедшие от разрушения сланцев.

С. Н. Михайловский приводит следующие соображения о развитии оползневых явлений в верхней части района<sup>1)</sup>. „В отношении оползневых смещений в верхней части района, не подвергшейся энергичному размыву, с неоформленными долинами и оврагами, следует отметить зависимость оползневых процессов от существующего рельефа и от общих процессов разрушения Южного берега. В этом отношении весьма существенно отличие полосы обнаженных сланцев (средней и нижней части Южного берега) от полосы, покрытой известняками и продуктами их выветривания (верхней). На это отличие обращал внимание А. А. Борисяк при своих исследованиях. Сланцевая полоса, подвергшаяся энергичному действию не только подземных вод, проходящих в толще наносов, но и в гораздо большей степени поверхностных вод, видимо, разрушается быстрее полосы известняковой, где циркулируют только подземные воды. Благодаря этому, глубина эрозии ее быстро увеличивается в то время, как в известняковой полосе происходит мало изменений. В результате вдоль границ этих площадей мы имеем крутые срезы. После известного предела разрушение начинает захватывать и полосу, покрытую известняками и продуктами их выветривания. Крутизна склона по границе таких площадей нарушает равновесие пород и создает благоприятные условия для развития оползневых явлений в таких местах.

Все эти соображения заставляют поставить оползни в связь с общим процессом разрушения Южного берега, усложняющегося особенностями строения последнего. Благодаря изменчивости этого процесса, оползни, если они и приурочены к определенным геологическим благоприятным площадям, в границах этих площадей не имеют своих зафиксированных мест. Как места проявления оползней, так и степень их интенсивности в каждый отдельный момент от изменяющихся условий могут меняться и меняются“.

К сожалению, в обследованном районе наблюдений за оползневыми явлениями не велось и не ведется, за исключением незначительных разведок, произведенных Н. Н. Каракашем в 1911 и 1915 гг., в связи с проектировавшейся железнодорожной линией.

К востоку от мыса Аяя в Бати лимане береговые склоны во многих местах покрыты нагромождением (хаосом) обваливающихся сверху известняковых глыб, и более мелких обломков, образующих собою осыпи, тянувшиеся иногда до берега моря и скрывающие собою коренные породы.

Одну из таких осыпей на 27-й версте проектировавшейся железнодорожной линии в 1916 г., в местности „Аскети“<sup>2)</sup>, описывает Н. Каракаш. „Эта осыпь, состоящая

<sup>1)</sup> Изв. Геол. Комит., 1925 г., т. XLIV, № 3, стр. 372.

<sup>2)</sup> Названия „Аскети“, указанного Н. Каракашем, у местных жителей я не слышал, и это название может ввести в заблуждение относительно точного расположения этого оползня, так как „Аскети“ находится недалеко от Балаклавы над оврагом Мегало-яло и там также имеется оползень, но о нем Н. Каракаш не упоминает.

из различной величины глыб и обломков известняка, спускается, в виде каменного „хаоса“, до самого моря, где подмывается прибоем волн. Некоторые глыбы погрузились под уровень воды. Такое хаотическое нагромождение камней занимает нижнюю часть склона между берегом и горизонталью 21 м. В верхней части склона, упирающегося в известняковый массив Яйлы, замечаются огромные обвалившиеся утесы известняка.

Террасовидная поверхность данного склона, хотя и в малом масштабе и на небольшой площади, представляет типичную форму поверхности, характерную для оползневых склонов Южного берега Крыма. На небольшом протяжении, между горизонталями 21—42 м. и на узкой, не превышающей шириной 85 м., полосе явственно обозначены попеченные (широтные) трещины, вдоль которых произошли опускания (срывы) отдельных участков почвы.

Для определения глубины залегания предполагаемого водного горизонта и поверхности скольжения был заложен шурф. Этим шурфом была пройдена, начиная от поверхности до глубины 2,13 м., наносная толща; ниже, до глубины 5,54 м., была встречена толща (мощностью 3,41 м.) старой глыбовой осыпи (обвала), состоящей из глыб мраморовидного юрского известняка, со щебнем и дресвой того же известняка; под этой толщей, отделяясь от нее тонким пропластком (в 0,1 м.) красноватой глины, залегал темный глинистый сланец, в котором шурф прошел 0,51 м. и здесь был остановлен (на глуб. 6,4 м.). Как этот сланец, так и вышележащие грунты в шурфе оказались совершенно сухими.

Исходя из соображения, что амплитуда срыва достигает 10,6 м., надо полагать, что шурф не дошел до поверхности скольжения и не достиг, следовательно, и водного горизонта. Отсутствие воды в пройденных шурфом грунтах может быть объяснено естественным дренажем, производимым находящимся рядом овражком.

Самый характер поверхности склона здесь столь сходен с таковыми и других оползневых районов, где причиной этого является вода, что отсутствие ее надо объяснить вышеуказанными причинами“.

На вышеописанном участке, при обследовании его летом 1928 г., новых подвижек почвы не замечено, и пройденный в 1915 г. инж. В. Г. Раевским шурф засыпался щебнем и признаков воды также не имеется. Отсутствие воды можно объяснить небольшой водосборной площадью и малым количеством выпадающих здесь осадков.

Следующий оползневый участок в Бати-лимане находится на 28-й версте проектировавшейся в 1915 г. железнодорожной линии. Этот участок, описанный Н. Каракашем, представляет широкий лог, опускающийся к морю и упирающийся своей вершиной в основание известняковой стены Яйлы. Ступенчатый характер поверхности этого лога, а также наклонное положение деревьев, растущих на нем, указывают на подвижность грунта этого лога.

Примыкающий непосредственно к Яйлинской стене крутой склон представляет область отрыва массивов, давших при своем разрушении тот материал обвала, который, в виде утесов, глыб и различной величины обломков, нагроможденных в хаотическом беспорядке, покрывает собою склон. В этой области отрыва массивных обвалов замечаются три ступенчатые поверхности, вдоль которых произошли срывы. Ниже области обвалов склон более полог и переходит в лог, ограниченный с обеих сторон срывами, с амплитудой 6—8 м. Обнажившаяся поверхность западного срыва представляет собою откос, образованный желтоватой глинисто-щебенистой наносной толщей, заполняющей собою лог и отделяющей его, в виде вала (шир. в 42 м. у основания) от неподвижной части склона, образованного глинистыми сланцами.

С восточной стороны лога поверхность отрыва также прошла в толще наносного грунта, и также в виде узкого вала отделяет лог от коренных неподвижных сланцев, обнажающихся сейчас же за валом.

Поверхность лога, как было сказано, представляет ступенчатый характер, обусловленный уступообразным оседанием отдельных участков склона вдоль попеченных сбросов (срывов). Таких срывов (главных), ограничивающих снизу наклонные террасы насчитывается здесь пять. Кроме того, имеются мелкие срывы (трещины) между 2-м и 3-м срывами. Первый срыв в верхней части лога представляет собою уступ, тянущийся

Оползень в Тессели расположен за границей исследованного района. Он описан в 1915 г. Н. Каракашем, Тр. Ленингр. Об-ва Естествоисп., т. XXXIX, вып. 4, 1924 г. Следует указать места оползневых явлений западнее Тессельского оползня под горою Мачук в оврагах, идущих от перевала Текне-бель. Здесь, на высоте около 425 м. н. у. м. находится известняковый хаос, лежащий на глинистых сланцах с обилием глинистых плотных желваков различного размера. Среди этих сланцев обнажаются туфы изверженных пород. Благодаря крутизне склона глинистые сланцы под тяжестью известнякового навала срываются и ползут вниз. Этот процесс усиливается во время выпадения большого количества осадков. Известняковый навал скатывается и, захватывая по пути туфы изверженных пород, образует каменный поток. Устье каменного потока доходит до небольшой площадки, образованной сланцевым делювием. Эта площадка лежит на высоте около 250 м. над уровнем моря, и от нее начинается сланцевый делювий с глыбами известняка и изверженных пород. Мощность делювия достигает местами более 20 м., и его прорезают два глубоких узких оврага с крутыми стенками, доходящими до моря.

Здесь наблюдаются следы не только последнего сползания, но и предыдущих. Оползневые участки ограничены с боков естественными пределами в виде целого ряда выходов изверженных пород, идущих друг за другом с N на S, образуя как бы прерывистую стену.

В литературе по проектированию железнодорожной линии с туннелем под мысом Аяя нет никаких указаний о возможных обвалах в данном районе, что заставляет обратить особое внимание на постановку наблюдений за обвальными и местами, в которых они происходят в обследованном районе.

Так как этот участок по своему географическому положению является самой южной оконечностью Крымского полуострова, и в 1916 г. Акционерное Общество Крымских Климатических Станций даже приступило к разбивке данного района на участки и прокладке шоссейных дорог, при чем 300 участков было уже разобрано, то безусловно в ближайшем будущем возникнет вопрос о застройке данного участка под курорт. Вследствие этого, нужно обратить особое внимание на район Ласпи, расположенный между мысом Аяя и мысом Сарыч.

**Summary.** The explored region is made up of Triassic deposits, Middle and Upper Jurassic, Lower Cretaceous, and Recent deposits in the form of mighty limestone blocks (Chaos), limestone rubble and sandstone-shale deluvium.

The explored region presents the south-western extremity of the main ridge of the Crimean mountains and is situated within the limits of sheet XIX—10 of the map of the Crimea on a scale of 1 verst to 1 inch.

Orographically the region falls into the southern, more or less steep slope of the main ridge with the Laspy Valley and in its elevated part with the Kokia, Kaitu and Vagnutskia Valleys.

In the western part the sea coast represents a narrow zone widening here and there up to 50 m.

From the S and the N it is closed by the upright Peleketo and Spital Cliffs.

To the SSE from Peleketo lies upright cape Aia with its summit—the Kokia-kala rising to 555 m. above sea level. To the E from cape Aia extends the „Bati-liman“ coast on which a small village is situated, from which roads are running into the Laspy and Kaitu Valleys.

To the E from ~~cape~~ Aia there is an outcrop of the Taurian shales exposed almost immediately above the surface of the sea among limestone blocks.

Of the recent deposits on the shore of the Laspy Bay very interesting are horizontal clays beds with partly sharp-edged limestone and sandstone fragments. Some of these deposits in the eastern corner of the bay are exposed in the form of a terrace extending for about 80 m. along the sea coast and reaching about 60 m. wide.

The extent of these horizontal deposits, visible in the sea cliffs, is, including the length of the terrace, about 150 m. The height of the terrace is about 4,5 m. above the

level of the sea. Along all the series of these deposits are found oyster shells bones of dolphins, and other animals together with an abundance of earthenware crocks, in part glazed, dating from the first centuries of our chronology.

The Upper-Jurassic limestones of Laspy are suitable for building purposes. The bright, almost white limestones of Staraiia Derevnia are fit for lime kilning. Massive limestones of different colours are good and nice material for buildings.

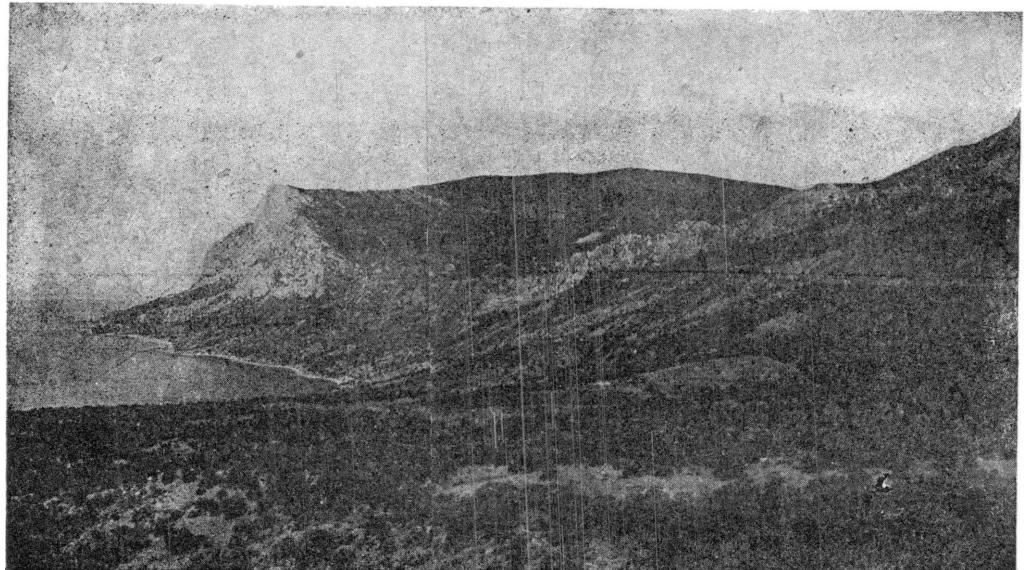
Sand and small pebbles of the Laspi and Bati-liman bays present a doubtless value both in respect of building materials and balneologically. Such beaches as those of Laspy and Bati-liman are of rare occurrence on the Southern coast of the Crimea.

The essential defect of the region is, that it is unprovided with water. Springs are few and insignificant. In future, in projecting the water-supply of the region, it must be taken into consideration, and with careful preservation of the springs themselves, it is necessary to find the ways for rational use of the surplus waters obtained usually during the dead seasons of the Crimea, resp. those of winter and early spring.

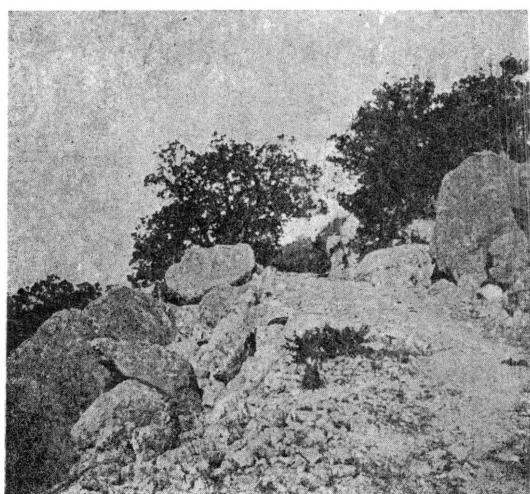
In the explored region it is necessary to mark the development of landslide phenomena in Bati-liman and Tessely. Apart from the landslide phenomena here, take place frequent falls of limestone blocks torn from the chief massif.

Landslide phenomena are developed in the places of the strongest issue of underground waters, and the landslide regions thus coinciding with the regions of the issue of underground waters.

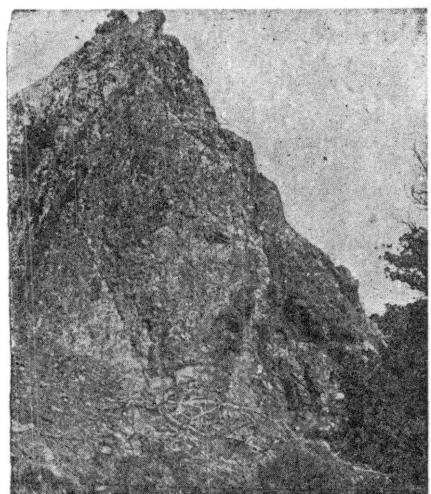
However, the presence of water issues is not the only and sufficient basis of the landslide effect. In this respect of great importance are the mode of occurrence of the sliding rocks as well as of the underground floor, the character and structure of the sliding rocks, the relief of the region, etc.



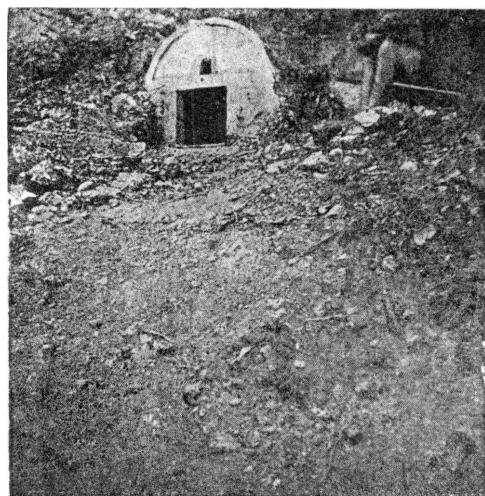
1.



2.



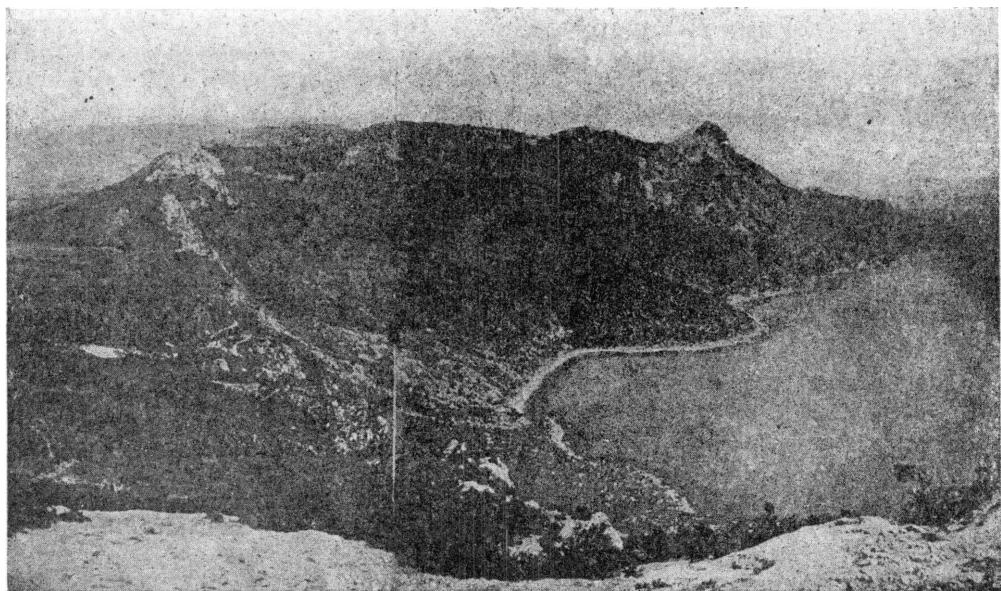
3.



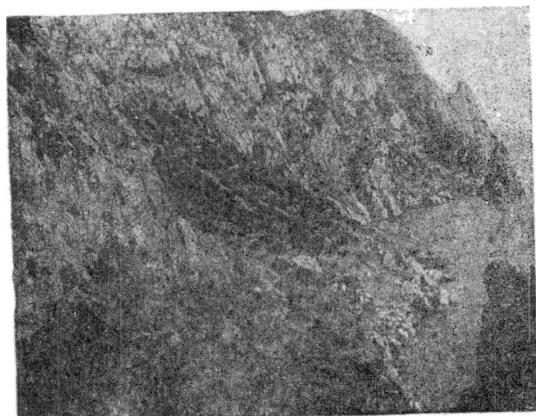
4.



5.



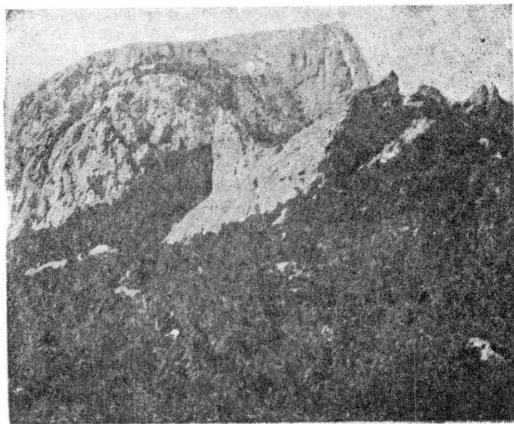
1.



2.



3.



4.



5.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ I-II.  
EXPLANATION OF PLATES I-II.

Табл. I.

Фиг. 1. Долина Ласпи, побережье Бати-лиман, гора Куш-кая и гряда известняков, хребет Кокия-бель. Вид от скалы Ласпи.

Фиг. 2. Дорога из Бати-лимана к мысу Аия.

Фиг. 3. Выход изверженных пород выше кварцитов Тессели, контакт их с глинистыми сланцами.

Фиг. 4. Каптаж источника Анастас (Комперия), вытекает из известняков скалы Ласпи.

Фиг. 5. Побережье и дачный поселок Бати-лиман, на переднем плане сланцевый делювий с глыбами известняка.

Табл. II.

Фиг. 1. Долина Кайту и Ласпи, Ласпийская бухта и мыс Ласпи. Гряда известняков, гора Каланых-кая и скала Ласпи. Вид со склона горы Куш-кая.

Фиг. 2. Мыс Аия. Вид со скалы Спиталь.

Фиг. 3. Сахарные Головки и гора Мачук. Вид со склона скалы Ласпи.

Фиг. 4. Скала Ласпи (Илья, Анастас) и Сахарные Головки. Вид с дороги из Байдар в Тессели.

Фиг. 5. Долины Кайту и Байдарская. Гора Кутур-кая. Вид со склона хребта Кокия-бель.

Plate I.

Fig. 1. Laspy Valley; Bati-liman Coast; Mount Kush-kaia and a limestone ridge, the Kokia-bel Range. View from the Laspy Cliff.

Fig. 2. Road leading from Batiliman to cape Aia.

Fig. 3. Outcrop of igneous rocks above the Tessely quartzites, their contact with argillaceous shales.

Fig. 4. Capture of the Anastas Spring (Komperia) issuing from the limestone of the Laspy Cliff.

Fig. 5. Shore and village—Batiliman. In the foreground—shale diluvium with the limestone blocks.

Plate II.

Fig. 1. Valleys Kaitu and Laspy. The Laspy Bay and cape Laspy. A limestone ridge—Mount Kalanikh-kaia and the Laspy Cliff. View from the slope of Mount Kush-kaia.

Fig. 2. Cape Aia. View from the Spital Cliff.

Fig. 3. Sakharny Golovki (Sugar Heads) and Mount Machuk. View from the slope of the Laspy Cliff.

Fig. 4. The Laspy Cliff (Ylia, Anastas) and Sakharny Golovki (Sugar Heads). View from the road from Baidary to Tessely.

Fig. 5. The Kaitu and the Baidary Valleys. Mount Kutyr-kaia. View from the slope of the Kokia-bel Range.

Редактор: В.Л. Голубятников.

Техн. ред.: С. Пушников.

Сдана в произв. 23/XI-31 г. Подписано к печ. 17/IV-1932 г. Кол. знаков 80420 в 1 л.  
Ст.-форм. бум. 74 × 105 см. № 96.

Ленинградский Горлит № 38885. Издание Георазведки. Тир. 1250—1<sup>1/4</sup> л.+1 т.+1 к. Цена 1 р. 15 к.  
Тип. Госфиниздата СССР, им. К.С. Маркса, Канал Грибоедова, 30-32. Зак. № 1079.

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЙОНА ЛАСПИ.

Составил К. П. Пирогов в 1928 г.

## Масштаб

500 m. 0 2 km.

1

# GEOLOGICAL MAP OF THE LASPI REGION.

**Composed by K. P Pirogov in 1928.**

Scale 1:50,000

