

# II КОНФЕРЕНЦИЯ

## А.И.Ч.О.Е.

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ЭКСКУРСИЙ

Г О Р А Д Е Д И З Д А Т 1992

**АССОЦИАЦИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ  
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЕВРОПЫ**

---

# **ПУТЕВОДИТЕЛЬ ЭКСКУРСИЙ ВТОРОЙ ЧЕТВЕРТИЧНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Под редакцией **Г. Ф. Мирчинк**



**НКТП**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ЛЕНИНГРАД □ 1932 □ МОСКВА**

# **СЛЕДЫ ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫХ И ПОЗДНЕЛЕДНИКОВОЙ ТРАНСГРЕССИЙ К СЕВЕРУ ОТ ЛЕНИНГРАДА.**

---

С. А. ЯКОВЛЕВ.

**В ОКРЕСТНОСТЯХ** Ленинграда имеются следы трех послеледниковых трансгрессий и одной позднеледниковой (рис. 1).

## **Удельный парк.**

**ЧЕРЕЗ** Удельный парк протягивается в северо-западном направлении резко выраженный террасовый уступ, подмытый последней по времени для этой местности древне-балтийской трансгрессией.

Абразионная линия последней проходит здесь на высоте от 6 до 7 м. Абсолютная высота уступа около 10 м. Угол склона от 14 до 18°.

Лежащая в основании уступа равнина простирается к западу до берега Финского залива. С поверхности она сложена грязно-серыми песками, содержащими тонкие прослойки намывных торфяников, по растительным остаткам не отличающихся от растущих в этой местности современных растений.

Террасовый уступ, поднимающийся над абразионной линией древне-балтийского моря, сложен в основании серыми супесями, не содержащими органических остатков и прикрывающими их сверху слоистыми желтыми песками.

Возраст этих отложений определяется в террасе, проходящей через парк Лесотехнической Академии.

## **Парк Лесотехнической Академии.**

**СЛЕДЫ** более ранней литориновой трансгрессии хорошо выражены в парке Лесотехнической Академии. Здесь через весь парк проходит террасовый уступ, про-

тягивающийся также в северо-западном направлении. Высота края уступа над нижележащей равниной измеряется 3—4 м, а над уровнем моря 12—13 м. Этот уступ хорошо выражен, но сохранность его несколько хуже чем террасового уступа в Удельном парке. Угол склона колеблется от 11 до 15°; образованная линия значительно замаскирована делювиальными отложениями и наросшими торфяниками: высота ее в наиболее пригодных для измерения пунктах достигает около 10 м, т. е. на 3—4 м выше высоты абразионной линии в Удельном парке.

Лежащая в основании этого уступа равнина, распространяющаяся к югу по всей наиболее высокой части Выборгской стороны г. Ленинграда, во многих местах несет на себе невысокие береговые валы. Один из них располагается недалеко от уступа в дендрологическом саду Лесотехнической Академии.

Строение этого вала сверху вниз следующее.

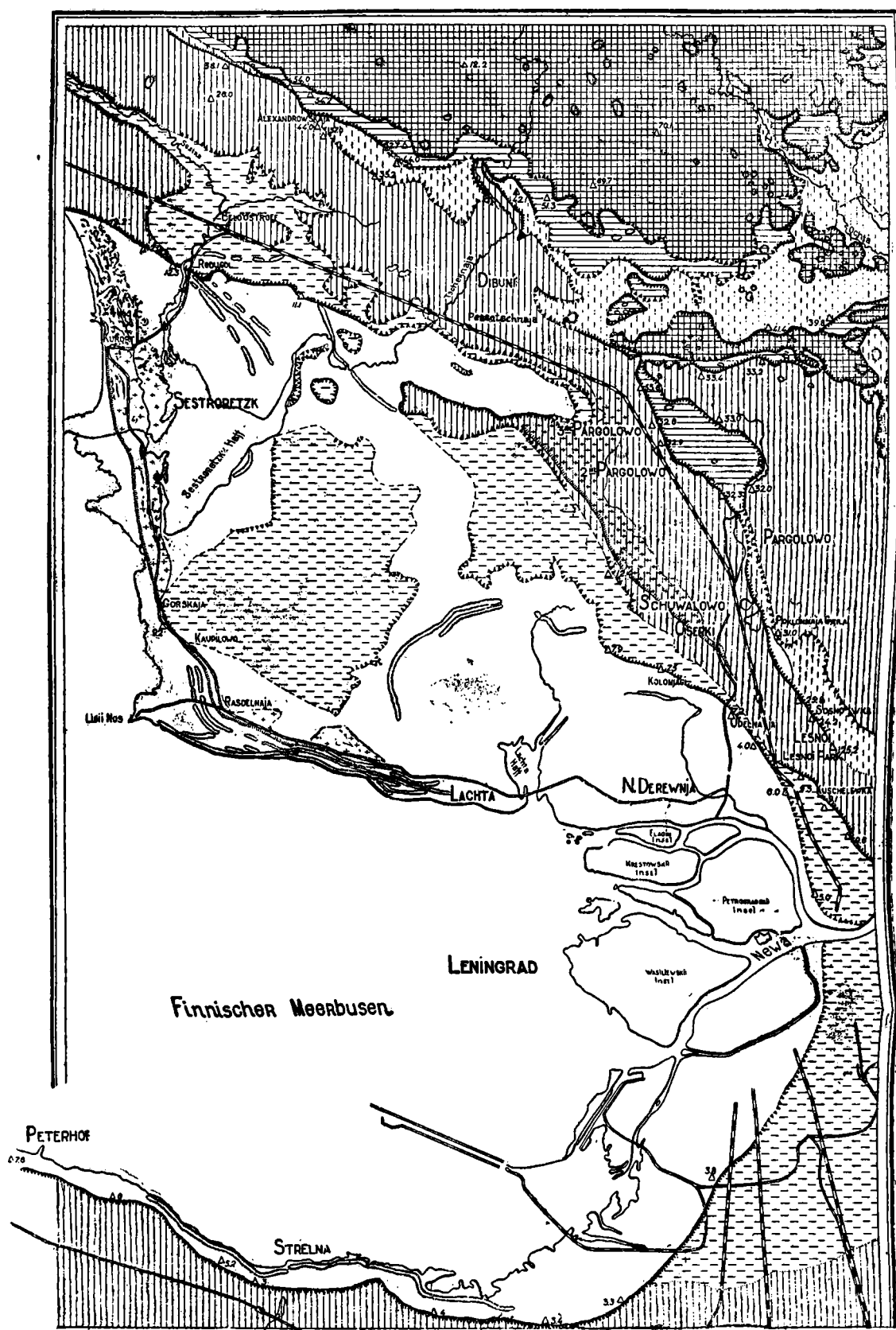
|                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Светлосерый среднезернистый кварцевый песок с прослойками гравия . . . . .                                               | 0—1,3 м   |
| Торф с <i>Picea excelsa</i> (древесина, семена), <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Rubus idaeus</i> (семена) . . . . . | 1,3—1,5 " |
| Битуминозная супесь . . . . .                                                                                            | 1,5 "     |

В песке, прикрывающем торфяник, найдены следующие формы диатомей:

|                                              | Колич.<br>вкз. |
|----------------------------------------------|----------------|
| <i>Hantzschia amphioxys</i> Ehrb. . . . .    | 1              |
| <i>Amphora ovalis</i> (Breb.) Kuetz. . . . . | 1              |
| <i>Epithemia turgida</i> (E) K. . . . .      | 1              |
| В супеси, подстилающей торфяник:             |                |
| <i>Cocconeis pediculus</i> Ehrb. . . . .     | несколько.     |
| <i>Synedra pulchella</i> Kuetz. . . . .      | 1              |
| „ <i>affinis</i> Kuetz. . . . .              | 1              |
| <i>Epithemia turgida</i> (E) K. . . . .      | несколько.     |
| <i>Navicula gastrun</i> Donk. . . . .        | 2              |
| „ <i>viridula</i> Kuetz. . . . .             | 1              |
| „ <i>dicephala</i> Ehrb. . . . .             | 1              |

# КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЗДНЕ- И ПОСЛЕЛЕДНИКОВОЙ ТРАНСГРЕССИЙ К СЕВЕРУ ОТ ЛЕНИНГРАДА.

Масштаб 1 : 100000.



-  Древнебаалтийская трансгрессия.
-  Область трансгрессий Литоринового моря выше уровня Древнебаалтийского моря.
-  Трансгрессия поодне-андилового озера выше уровня Литоринового моря.
-  Трансгрессия ранне-андилового озера выше уровня поодне-андилового озера
-  Трансгрессия Иольдиевого моря выше уровня Андилового и Ледяного озер.
-  Область Ледяного озера вне границ Иольдиевого моря.
-  Камы.
-  Береговой вал.
-  Край террасы.
-  Пограничная терраса.
-  Песчаный риф.
-  Дюны.
-  Береговая линия бассейна, установленная по изогипсам.

Рис. 1

|                                                          | Колич.<br>в кв. |
|----------------------------------------------------------|-----------------|
| <i>Stauronis legomen</i> Ehrb. . . . .                   | 1 несколько.    |
| <i>Fragillaria pinnata</i> var. <i>elliptica</i> Ehrb. . | 1               |
| <i>Gramatophora marina</i> var. <i>vulgaris</i> . .      | несколько.      |
| <i>Rhoicosphenia curvata</i> var. <i>subacuta</i>        |                 |
| A. Schm. . . . .                                         | 1               |
| <i>Rhoicosphenia marina</i> var. <i>heterostricta</i>    |                 |
| A. Schm. . . . .                                         | 2               |

В прикрывающем песке две формы диатомей обитают в смешанных водах и одна пресноводная форма. В подстилающей торф супеси более половины форм, характерных для смешанных и полусоленых вод. Такой характер диатомовой флоры позволяет относить содержащие ее слои к отложениям Литоринового моря, абразионной деятельностью которого образован вышеописанный террасовый уступ в Лесном парке.

Расположенная поверх уступа терраса занимает всю местность Лесного парка и продолжается к северо-востоку от него до местности Сосновки, где она упирается в подножие более высоко лежащего террасового уступа. Высота Лесновской террасы измеряется от 14 до 19 м в Лесном парке и от 25 до 26 м в подножие Сосновского террасового уступа.

Строение Лесновской террасы можно видеть в искусственных выемках террасового уступа в парке Лесотехнической Академии (рис. 2). Сверху вниз здесь залегают следующие слои:

Желтые полевошпатово-кварцевые пески  
с галькой и редкими валунчиками в нижних  
слоях . . . . . 0—1,5 м

Между этими песками и нижележащей супесью резко выраженное несогласие в напластовании.

Зеленовато-серые иловатые супеси  
с мелкой слоистостью, книзу делающейся  
более крупной и переходящей в ленточную . . . . . 1,6—8 м

На глубине 10—12 м от поверхности в глубоких выемках и в буровых скважинах обнаружены ленточные

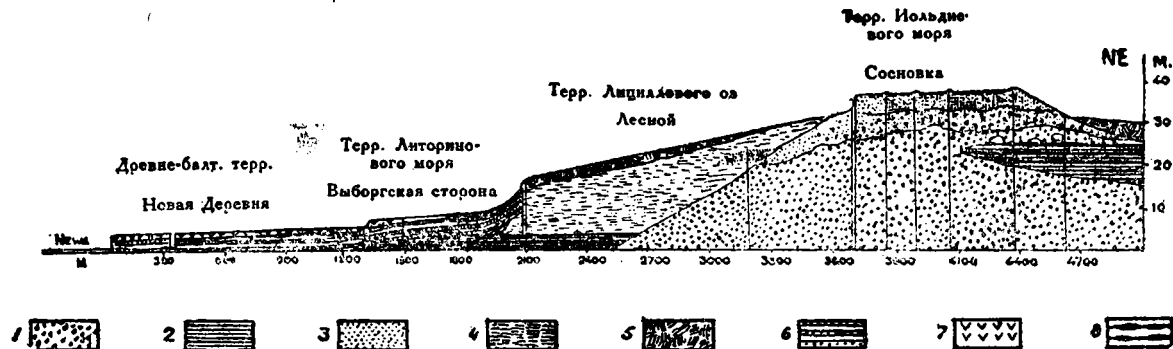


Рис. 2.

Условные обозначения: 1 — пески Ледяного оз. 2 — ленточные глинны. 3 — Иольднвые пески. 4 — Глинистые иольднвые пески. 5 — анцилаовые пески. 6 — анториновые пески. 7 — пески древне-балтийского моря. 8 — торф.

глины, кверху постепенно переходящие в зеленовато-серые супеси.

Подстилающие этот разрез ленточные глыны относятся к осадкам ледникового бассейна. В залегающих поверх них зеленовато-серых супесях обнаружены следующие формы диатомей:

|                                                                  | Колич.<br>экз. |
|------------------------------------------------------------------|----------------|
| <i>Rhabdonema arcuatum</i> Kg. . . . .                           | 2              |
| " <i>adriaticum</i> Kuetz. . . . .                               | 1              |
| <i>Gramatophora marina</i> Kuetz. . . . .                        | 2              |
| <i>Caetoceras schuettii</i> Cleve (спора) . . . . .              | 1              |
| " <i>anastamosens</i> Grun. (спора) . . . . .                    | 1              |
| <i>Fragillaria oceanica</i> var. <i>circularis</i> Grun. . . . . | 2              |
| <i>Coscinodiscus decipiens</i> Grun. . . . .                     | 1              |
| " <i>excentricus</i> Cleve (спора) . . . . .                     | 2              |
| <i>Melosyra</i> sp. . . . .                                      | 1              |

За исключением последней формы—*Melosyra*,—видовое обозначение которой не могло быть определено, все эти формы встречаются в океане, преимущественно в околополярных областях последнего и лишь *Bhabdonema arcuatum* кроме океана найдена еще в Балтийском море.

В карьере той же террасы в 1 км к юго-востоку от парка Лесотехнической Академии, близ станции Кушелевки, вышеуказанные зеленовато-серые супеси кверху постепенно переходят в мелкозернистые кварцевые пески, среди которых наблюдаются тонкие торфянистые прослойки. В последних обнаружены следующие растительные остатки:

- Betula nana* (листья и семена).
- Salix herbacea* (листья).
- Dryas octopetala* (листья и семена).
- Menyanthes trifoliata* (семена).
- Scirpus* sp. (семена).
- Carex* sp. (семена).

Залегание зеленовато-серых супесей поверх отложенных ледникового бассейна, содержащих остатки пресно-

водных рыб, присутствие в них океанических форм диатомей и остатки полярной флоры—все это дает основание отнести эти отложения к осадкам холодного по климату позднеледникового или Иольдиевого моря, отложения которого ранее были доказаны для Швеции и Финляндии, а в настоящее время Лавровой, Дьяконовой, Яковлевой, Земляковым и Можейко прослежены от берегов Белого моря до Онежского озера, причем на этом пространстве во многих местах были найдены морские диатомеи и морская фауна.

Лежащие поверх иольдиевых супесей желтые пески отделены от них несогласием в напластовании, что свидетельствует о трансгрессии бассейна, отложившего желтые полевошпатовые пески. Трансгрессивное залегание этих песков характерно для всей области их распространения в окрестностях Ленинграда и дальше к северо-западу в Финляндии.

В. Рамзай<sup>1</sup> отнес эти пески к отложениям третьей стадии Балтийского ледникового бассейна. Но залегания этих песков на отложениях позднеледникового (Иольдиевого) моря по нашему мнению указывают на принадлежность их к осадкам следующего за Иольдиевым морем Анцилового озера.

Терраса, на которой расположена местность, называемая „Лесной“, сложена с поверхности песками Анцилового озера. Она продолжается к северо-востоку до местности Сосновка, где проходит террасовый уступ, подмытый водами Анцилового озера. Протяжение этого террасового уступа также на NW. Волноприбойная линия этого уступа лежит здесь на высоте 25 м над уровнем моря, а сам уступ поднимается до 30—40 м. Склон уступа еще более сглажен, чем уступ, абрадируемый Литоритовым морем в Лесном парке; угол склона его колеблется от 6 до 14°. Поверх уступа располагается четвертая терраса, имеющая очень незначительную ширину—около 1 км. С NE она ограничена также террасовым уступом, абрадируемым Анциловым озером, окружавшим эту местность с восточной и северной стороны.

---

<sup>1</sup> W. Ramsay. Eisgestaute Seen und Recession des Inlandeises in Südkarelien und im Newatal. Fennia, 50 № 5, S. 5.

Поверхность четвертой террасы сложена песками и пересечена здесь береговыми валами. Часть этих валов отложена во время более ранней стадии Анцилового озера, когда уровень озера был в этой местности на 5 м выше более позднего уровня Анцилового озера, абразионная линия которого проходит в основании Сосновского террасового уступа.

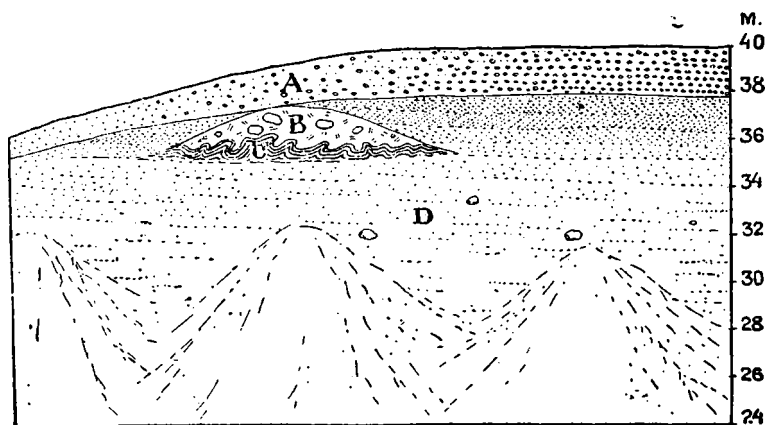


Рис. 3. Разрез Поклонной горы.

Большая часть Сосновской террасы, достигающая в Поклонной горе 40,5 м, поднимается над самым высоким уровнем Анцилового озера и выстлана с поверхности, судя по высотным данным, осадками более раннего бассейна—Иольдиевого моря.

### Поклонная гора.

СТРОЕНИЕ Сосновской террасы можно видеть в обширных карьерах для выемки песков на Поклонной горе (рис. 3).

Сверху вниз здесь обнажаются следующие слои:

- А) Галечник и песок с галькой, лежащий горизонтальными слоями и облегающий Поклонную гору с поверхности . . . . . 0—1—2 м

- В) Несогласное напластование. Валунный суглинок с крупными валунами, сильно смятый и раздробленный; залегает в форме линзы; на концах линзы валунный суглинок переходит в валунный крупнозернистый песок . . . . . 2—3,5 м
- С) Ленточная, очень грубая глина, сильно смятая и раздробленная. Нижние слои смяты меньше чем верхние . . . . . 3,5—4 „
- Д) Несогласное напластование. Среднезернистый полевошпатовый песок с прослойками крупного песка; лежит горизонтальными пластами, в которых кроме горизонтальной слоистости иногда наблюдается косая. В песке изредка попадают валуны кристаллических горных пород, из которых некоторые покрыты черной железисто-марганцевой коркой . . . . . 4—15—20 „
- Валунный суглинок серого цвета с валунами кристаллических горных пород. Служит водоупорным слоем . . . . . 15—20 „

Лежащий в основании валунный суглинок не выходит на дневную поверхность и обнаружен лишь буровыми скважинами. Он представляет отложение обычной для всей Ленинградской области морены.

Залегающие поверх морены пески с заключенной среди них линзой ленточных глин принадлежат к отложениям ледникового бассейна. Налегające на ленточные глины валунные суглинки и пески можно рассматривать как айсберговые отложения.

Прикрывающие с поверхности Поклонную гору галечники и галечниковые пески, отделенные от нижележащих песков Поклонной горы несогласным напластованием, относятся к отложениям последующей по времени после ледникового бассейна позднеледниковой трансгрессии.

Абразионная граница Анцилового озера, лежащая в подножии Поклонной горы, прослеживается и дальше к северо-западу в основании Шуваловского и Парголовского уступов, которые хорошо видны по восточную сторону железной дороги. По De-Geer und Berghell, эти террасовые уступы образованы абразионной деятельностью позднеледниковой трансгрессии, а по W. Ramsay, — третьей стадией (W III) Балтийского ледникового бассейна.

От ст. Левашово железная дорога поворачивает в западном направлении к Сестрорецку.

### **Сестрорецк.**

**ОБЪЕКТАМИ** осмотра в окрестностях Сестрорецкого курорта являются дюны, разрезы древних балтийских песков, литориновая гиттия и анциловый торфяник, обнажающиеся в береговых обрывах реки Сестры Заводской.

Сестрорецкие дюны развились на поверхности приподнятого вековым поднятием обширного лагунного вала, отделившего некогда от Балтийского моря Сестрорецкий залив и его прежнее продолжение к северу и востоку. Ширина этого вала, достигающая 1—2 км, в то же время есть ширина дюнного пояса, занимающего по длине с севера на юг около 10 км.

Дюны<sup>1)</sup> имеют вид холмов разнообразной формы, среди которой преобладают продолговатые холмы, вытянутые с N на S или с NW на юго-восток. Часто встречаются также дюны в виде подковы, обращенные выпуклой стороной к востоку. Много дюн имеют форму кругловатых холмов неправильной формы. Высота дна над основанием их незначительна и колеблется от 5 до 8 м, достигая максимальной величины в 20 м. Наветренный пологий склон дюн обращен к западу или юго-западу; угол наветренного склона колеблется от 3 до 8°. Крутой подветренный склон, обращенный к востоку, имеет угол склона от 20 до 30°.

Строение дюн хорошо видно в песчаном карьере по линии железной дороги, тотчас же к N от железнодорожного моста через р. Сестру Заводскую.

По западную и восточную сторону карьера видно, что дюны располагаются здесь на цоколе из лежащих горизонтально-слоистых песков различной крупности зерна, содержащих в себе прослойки гравия, гальки и валуны до 0,5 м диаметром. По времени своего образования этот песок относится к отложениям Древне-Бал-

---

<sup>1</sup> Эти дюны подробно описаны у П. Соколова: Дюны побережья Финского залива. Тр. СПб. Общ. Ест., т. II, стр. 171, 1881.

тийского моря. Высота его цоколя измеряется 9—10 м над уровнем моря.

Насаженные поверх Древне-Балтийских песков дюны резко отличаются от первых по составу своего песка; в то время, как древне-балтийские пески состоят из слоев, сменяющихся по величине зерна, и содержат гальки и валуны, дюнные пески однородны по величине зерна, колеблющейся около 0,5 мм. Галек в дюнных песках не встречается.

Точно так же резко отделяются дюнные пески от морских песков подстилающего их цоколя и по характеру слоистости. Слоистость древне-балтийских песков горизонтальная, причём в пределах отдельных горизонтальных пластов наблюдается иногда сменяющаяся косая слоистость. Слоистость в дюнном песке наклонная, причём в одних дюнах, где карьер прорезал наветренный склон дюны, слоистость падает к западу под углом около 5°, в других, прорезанных по подветренному склону, слоистость располагается под углом в 22—30° с падением к востоку.

Большая часть сестрорецких дюн отделена от современного Финского залива полосой древесной растительности, достигающей к югу от Дубовой Косы 1—2 км, что указывает на то, что дюны образовались не из того песка, что выбрасывается морем на берег в настоящее время.

С поверхности дюны заросли сосновым лесом и переставаются в настоящее время только там, где закрепляющий их растительный покров уничтожается человеком.

Согласно исследований Б. Ф. Землякова<sup>1</sup>, встречающиеся в дюнах по Сестрорецкому заливу остатки неолитического человека относятся к IV периоду по Монтелиусу и даже к наиболее поздней части этого времени—к стадии ящикообразных гробниц и топоров с широким обухом, т. е. к началу второго тысячелетия до нашей эры. Это время вместе с последующим бронзовым веком, по мнению большей части шведских и дат-

---

<sup>1</sup> Б. Ф. Земляков. О следах каменного века в районе северного побережья Невской губы, стр. 2.

ских исследователей (Сернандер, Иессен, Монтелиус, Схетелит и др.), совпадает с сухим бореальным периодом, когда происходило усыхание торфяников и образование в них пограничного горизонта. С этим ксеротермическим периодом Л. С. Берг<sup>1</sup> связывает и образование сестрорецких дюн.

Строение верхней части дюколя, на котором насажены сестрорецкие дюны, видно в песчаных карьерах по линии железной дороги, а нижние части его обнажаются в берегах р. Сестры Заводской. Наиболее полный разрез можно видеть выше по реке, ближе к Сестрорецку, ниже старого разрушенного моста через р. Сестру Заводскую. На правом берегу реки в 200 м ниже моста обнажаются, сверху вниз, следующие слои.

- а) Желтый песок с галькой, переходящий в нижней части в гравий . . . . . 0—8,5 м
- б) Гиттия черная, по высыхании светлеет, не-сет на себе горизонт грунтовых вод . . . . . 8,5—9,1 „
- в) Плотный торф с остатками древесины и угля. Содержит тонкие прослойки песка . . . . . 9,1—9,4 „
- г) Серый мелкий песок, содержит изредка растительные остатки . . . . . 9,4—9,8 „
- е) Ленточная глина и морена . . . . . 9,8 „

В слое А в крупном песке встречены следующие формы диатомей:

|                                             | Колич.<br>экз. |
|---------------------------------------------|----------------|
| <i>Navicula crassinervia</i> Breb. . . . .  | 2              |
| „ <i>termes</i> E. . . . .                  | 1              |
| „ <i>mesolepta</i> K. . . . .               | 2              |
| „ <i>serians</i> Kuetz . . . . .            | 1              |
| <i>Tabellaria locculosa</i> Kuetz . . . . . | несколько      |
| <i>Meridion circulare</i> Ag . . . . .      | 1              |
| <i>Melosyra</i> sp. . . . .                 | .              |

Все эти диатомеи пресноводного характера.

<sup>1</sup> Л. С. Берг. Вопросы об изменении климата в историческую эпоху. Природа, 1915, октябрь.

В том же песке найдены обломки раковины *Unio Planorbis*.

В верхней части гиттии слоя В встречено 15 видов диатомей. Из 9 видов пресноводных и обитателей полусолоноватых вод, среди последних такие типичные для вод Литоринового моря, как *Navicula peregrina*, *Campylodiscus echeneis* var. *clypeus*, *Nitzschia scalaris*.

В нижней части гиттии, непосредственно в контакте с подстилающим ее торфяником, определено 48 видов диатомей, из них только четыре: *Amphora ovalis* var. *affinis*, *Nitzschia tryblionella* var. *levidensis*, *Epithemia turgida* и *Cocconeis placentula* встречаются как в пресных, так и в соленых водах, остальные пресноводные формы.

В слое С в средней части торфяника обнаружено 27 видов диатомей, из них большинство пресноводных форм и только пять встречаются как в пресных, так и в солоноватых водах:

*Campylodiscus hibernicus*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Epithemia turgida*, *Hantzschia amphioxys*.

Среди пресноводных диатомей встречена *Eunotia clevei*, которая по Андерсену является руководящей формой для анциловых отложений.

Из других растительных остатков в торфе обнаружены: *Pinus silvestris* L., *Picea excelsa* L., *Betula alba* L., *Alnus glutinosa* L., *Scirpus lacustris* L., *Menianthes trifoliata* L., *Nuphar luteum* sm., *Comarum palustra*, *Carex* sp.

В слое D в песке, подстилающем торфяники, встречено 15 видов диатомей пресноводного характера, и из них только две формы, кроме пресных, встречаются еще в смешанных водах.

Из распределения диатомовой флоры в этом разрезе и характера залегания слагающих его пород можно сделать следующие заключения.

Лежащие в основании разреза ленточные глины относятся к отложениям ледникового бассейна. Прикрывающий их тонкий слой песка и налегающий на последний торфяник с пресноводными диатомовыми являются отложением пресноводного бассейна. Присутствие *Eunotia clevei*, появляющейся в данной местности и в соседней Финляндии с анцилового времени, указывает на образование этих осадков в Анциловом озере.

Залегание поверх торфяника гиттии свидетельствует об увеличении глубины бассейна, а присутствие в гиттии диатомей, характерных для солоноватых вод Литоринового моря, указывает на наступление литориновой трансгрессии.

Отложение гиттии могло происходить в спокойной лагуне. При нормальном развитии лагуны и превращении ее в болото поверх гиттии должен был бы отложиться торф. Но в данном разрезе мы видим налегание поверх гиттии крупного песка с *Eunotia clevei* и пресноводными диатомеями, с гальками и валунами, что свидетельствует о новой трансгрессии моря, относящейся к древней стадии сильно опресненного Балтийского моря. Толщина песчаного слоя в 8 м указывает на относительно продолжительное время этой древне-балтийской трансгрессии. Последовавшее затем поднятие местности вывело эти пески из-под уровня моря, и они стали перевеваться в дюны.

В диаграмме пыльцы из всех горизонтов бросается в глаза очень малое количество широколиственных пород, даже в слоях, где можно было бы ожидать присутствия их в значительном количестве. Это делает диаграмму несколько нетипичной.

Вследствие присутствия пыльцы орешника и ольхи в песке, налегающем на ленточные глины, можно отнести этот песок к бореальному периоду. Точно также и выше лежащий слой торфа с пылью широколиственных деревьев (*tilia*, *Ulnaus*) и возрастающим количеством пыльцы ольхи также принадлежит к времени бореального периода (*Ancylussee*). Сильное увеличение пыльцы *Alnus* до 30,4% в самом верхнем слое торфяника и затем максимум ее в гиттии (31,6%), наряду с встречающейся здесь пылью широколиственных деревьев, позволяет относить эти слои к атлантическому периоду (*Litorinameer*).

Малое количество пыльцы в прикрывающем гиттию крупном песке не дает основания для заключения о его возрасте по пыли, но перекрытие его дюнами, сопоставление которых со временем ксеротермического периода очень вероятно, дает основание видеть в этих песках отложения суббореального периода.

## От Сестрорецка до Ленинграда.

СЛЕДЫ Древне-Балтийского моря, отложившего лагунный вал в Сестрорецком заливе, можно наблюдать и далее по направлению к Ленинграду. Около ст. Горской к Е от железной дороги виден хорошо выраженный террасовый уступ Древне-Балтийского моря. Абразионная линия уступа проходит на высоте 9 м над уровнем современного моря. К югу от с. Каупилова она переходит в ряд аккумуляционных береговых валов, по верхнему из которых во многих местах проходит железная дорога. Абсолютная высота этого вала 8—9 м. По направлению к современному морю наблюдается целая серия более низко лежащих береговых валов, отложенных во время регрессии Древне-Балтийского моря.

Между ст. Ольгино и Лахта береговая линия Древне-Балтийского моря, частью в виде невысокого уступа, частью в форме берегового вала поворачивает к северу, затем окружает лахтинское болото и через с. Каменку и Коломяги переходит в абразионную линию террасового уступа в Удельнинском парке. Отсюда в виде берегового ската и берегового вала она идет через весь Ленинград, и в южной части его около Митрофаньевского кладбища переходит снова в абразионную границу террасового уступа, протягивающуюся через Лигово, Стрельну, к Петергофу и далее.

После написания путеводителя вышла в свет работа К. К. Маркова „Развитие рельефа северо-западной части Ленинградской области“. Труды ГГРУ, вып. 117. 1931. Работа дает другое толкование вышеописанным обнажениям.

Лежащие в основании террасы парка Лесотехнической Академии супеси с морскими диатомовыми К. К. Марков считает верхней фауной ленточных глин; лежащие поверх их пески с коррелятной последним абразионной линией в подножии Сосновского уступа он принимает за образования плотинного озера стадии  $C_{1v}$ ; пески Поклонной горы—за озовое образование. Существование древне-балтийской трансгрессии он отрицает и отнесенные к последней в данном здесь мною описании отложения и береговые линии причисляет к литориновой трансгрессии.

Н. В. ПОГУЛОВА

**МЕЖЛЕДНИКОВЫЕ** отложения выходят в окрестностях Ленинграда в 45 км от города по р. Мге, выше и ниже впадения в нее р. Войтоловки на протяжении около 2 км. Они представлены песками и черной глиной, местами плотной, иногда песчанистой, содержащей фауну арктического типа и растительные остатки. Подстилающий их слой в обнажениях не обнаружен, а покрываются они мореной, которая широко развита в окрестностях Ленинграда и обычно залегает в основании четвертичных отложений.

По характеру залегания межледниковых отложений р. Мги можно судить о том, что до отложения покрывающей их морены они были в значительной степени эродированы, вследствие чего с мореной соприкасаются различные их горизонты.

В самом северном из известных нам обнажений под мореной находится сильно глинистый черно-серый песок без фауны, относящийся к горизонту черной глины.

Выше по течению, до моста Мурманской жел. дор., в обнажениях преимущественно правого берега Мги выходит плотная темная серовато-зеленая и черная глина с раковинами и вивинитом.

Выше железнодорожного моста, между ним и устьем р. Войтоловки под д. Горы, находится большое обнажение, в котором видно налегание морены на межледниковые пески. В настоящее время можно лишь догадываться о покрывании той же мореной отложений черной глины, содержащей фауну, в прежние же годы, когда оползание берега было не так значительно, в этом можно было непосредственно убедиться путем расчисток. Выше по течению межледниковые отложения в виде черной глины с фауной выходят по обоим берегам р. Мги и совершенно не обнажаются по р. Войтоловке.

Они покрываются или террасовыми отложениями или мореной. В самом южном из обнажений можно было раньше видеть переход черной глины кверху в зеленовато-коричневую глину, переслаивающуюся с желтым песком, причем мощность прослоев равнялась несколькими сантиметрам.

Ввиду того, что самое большое из всех обнажений, вскрывающих межледниковые отложения, и притом такое, которое лучше всего позволяет познакомиться с условиями их залегания, находится под д. Горы, мы и начнем осмотр именно с этого обнажения.

Оно имеет по берегу р. Мги протяжение около 160 м и состоит из двух частей. Так как р. Мга имеет в этом участке меридиональное направление, то мы и будем обозначать части обнажения по странам света. Южная часть его, составляющая около  $\frac{2}{5}$  всего обнажения, сильно оползла и заросла кустарником, так что здесь имеет значение только самая нижняя часть берега, у воды. Северные  $\frac{3}{5}$  обнажения сильно подмываются весенней водой, а литологический состав пород обуславливает лучшую сохранность обнажения, вследствие чего здесь легче выяснить всю картину соотношения различных слоев.

Верхний слой представлен среднезернистым песком (слой *a*), имеющим мощность от 1,80 до 0,55 м. Уменьшение мощности этого слоя происходит к северу вследствие поверхностного смывания в сторону боковой долины, около устья которой кончается обнажение.

Песок этот представляет собой последнее по времени для данного места отложение. Дальше от берега мощность его увеличивается, и он слагает береговые валы невской равнины. Верхние 65 см его изменены почвенными процессами.

Граница песка с нижележащими слоями горизонтальна. В самой северной части обнажения он налегает на ленточную глину, которая к югу выклинивается, и мы видим контакт песка непосредственно с мореной.

Наибольшая мощность ленточной глины для данного обнажения (расчистка) равна 5,62 м. Последовательность ее горизонтов такая: сверху мелкослоистая темнокоричневая глина с малым количеством песка

в прослоях. Ниже песчаные прослоечки утолщаются, причем мощность их неравномерна, наблюдаются резкие колебания. Иногда встречаются включения песка округло-неправильной формы с закрученной слоистостью внутри. Толщина лент неодинакова, сначала она увеличивается книзу, встречается отдельная лента в 17 см толщиной. Выше и ниже ленты значительно тоньше. Мощность этой части слоя 2,71 м. Наблюдается наклон слоев к северу около  $10^{\circ}$ . Ниже глина становится коричневатосерой, содержит примесь и тонкие прослойки песка, причем слоистость ее закручена. Затем глина теряет прослойки песка и становится пластичной, а еще ниже она становится янснослоистой с крупными слоями и пористой примесью остроугольных зерен песка. Эта глина имеет характер переходный к нижележащей морене. Ближе к границе с этой последней глина теряет слоистость и состоит из каменной пыли, с некоторым количеством глинистого вещества. Она отделяется от плотной неясно-слоистой ленточной глины прослоем темного коричневатосерого неравномерно-зернистого песка в 3 см мощности и несет в себе прослой настоящей моренной глины, плотной и грубой на ощупь, в 13 см мощности, под которым глина такая же как и выше — мягкая неслоистая, без примеси остроугольных зерен песка.

Затем уже идет сплошной слой морены (с) — неслоистой плотной грубой песчанистой глины с рассеянными в ее толще гальками и валунами кристаллических и частью осадочных пород. Мощность ее до уровня воды 4,50 м. Литологический состав, цвет и общий характер этой глины чрезвычайно постоянны. Видимая мощность ее тоже сохраняется приблизительно одинаковой, несколько увеличиваясь лишь в расчистке.

Морена лежит ниже у северного конца обнажения, где соответственно больше мощность ленточной глины. К югу морена довольно резко поднимается выше, слой ленточной глины делается наклонным и дальше совершенно выклинивается. Поверхность ее срезается верхним слоем песка, налегающего к югу на морену. Нижнюю границу этой морены составляет межледниковый песок (D).

В расчистке III хорошо видна последовательность его горизонтов: в контакте с мореной песок мелкозернистый слабо глинистый темнокоричневого цвета с прослоями еще более темной глины (*d*). Слои наклонены к югу под углом около  $30^\circ$ , а самый контакт с мореной имеет наклон в ту же сторону около  $15^\circ$ . Мощность по вертикали 1,76 м. Ниже идет перемежаемость серовато-желтого песка и прослоев коричневой и темнокоричневой глины. Слоистость здесь в общем горизонтальна, но наблюдаются несомненные признаки смятия в виде мелкой гофрировки слоев с крошечными разрывами и надвигами. Толщина отдельных слоев неравномерная. Мощность этого горизонта 1—1,15 м. Граница с нижележащим песком наклонна к югу. Нижний песок (*d*) светлый, рыхлый, мелкозернистый, серовато-желтого цвета. Как видно на рисунке, видимая мощность его различна, а истинную определить нельзя, ввиду того, что мы не видим здесь подстилающего его слоя.

В этом песке наблюдаются маломощные прослои глинистого песка. Рядом с III расчисткой, к югу от нее, из-под осыпи обнажается пятно темнокоричневой глины с песком, имеющее характер ядра синклинали. Направление прослоев в нижележащем рыхлом песке следует очертаниям этого пятна, создавая впечатление синклинальной складки. Ниже в песке наблюдается выклинивающийся кверху, и как бы зажатый, прослой сильно глинистого тонкозернистого черновато-серого песка (*e*), своим цветом и литологическим составом напоминающего черную глину с фауной. Вероятно этот прослой служит одним из переходных звеньев между рыхлым песком и черной глиной. Севернее этого наклонно лежащего прослоя хорошо выражена лежащая складка, особенно подчеркнутая вследствие перемежаемости тонких прослоев песка с плотными слоями глины. Весенним разливом и поверхностным смыванием дождевой водой песчаные прослойки вымыты, а глинистые резко выступают. По-видимому эта складка образована верхними горизонтами песчаного слоя, лежащими в III расчистке выше светлого рыхлого песка.

Двигаясь к югу, мы везде наблюдаем макро- или микро-нарушения слоев песка, причем здесь преобладает пере-

межаемость песка с тонкими прослойками темнокоричневой, почти черной глины. В расчистке V мы наблюдаем увеличение видимой мощности морены по крайней мере до 8 м. Морена здесь как бы составляет ядро синклинальной складки в песке, и при расчистке граница ее с песком направлена вкось к поверхности обнажения.

Южнее мы видим большой оползень, спускающийся до самой воды и покрытый густой растительностью. Этот оползень состоит из моренного слоя и срезает горизонтальные в контакте с ним слои глинистого песка. Над оползнем можно видеть те же поверхностные пески и подстилающую их морену, а ниже находятся только небольшие выходы у воды черной глины с горизонтом раковин *Yoldia* и *Tellina* (f).

За несколько лет оползни значительно спустились и закрыли более верхние горизонты черной глины, которые раньше удавалось вскрыть расчистками. Поэтому в настоящее время нам придется ограничиться знакомством с иольдиевой глиной по ее выходам у воды и основываться в наших заключениях о ее залегании на данных прежних лет, которые мы сейчас не в состоянии проверить.

В 1923 г. в этой части обнажения была сделана расчистка на 4,39 м от уровня воды, причем наблюдалось:

- |                                                                                                                                                                                                                                             |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1) На 25 см от ее верхней границы шла глина перемтая и перемешанная (оползневая). Ниже она состояла из коричневой, слегка зеленоватой глины, мелко раздробленной, со слабо намечающимися тонкими прослоями желтого песка—мощность . . . . . | 25 см  |
| 2) Зеленоватая и черная морена с прослоями желтого песка, также в нарушенном залегании.                                                                                                                                                     |        |
| 3) Ниже идет чередование морены с прослоями черной глины и песка в такой последовательности:                                                                                                                                                |        |
| e <sub>3</sub> . Прослой черной глины, отчасти имеющей характер моренной . . . . .                                                                                                                                                          | 13 "   |
| e <sub>4</sub> . Песок желтый (горизонтально слоистый) . . . . .                                                                                                                                                                            | 4 "    |
| e <sub>5</sub> . Прослой морены . . . . .                                                                                                                                                                                                   | 7 "    |
| e <sub>6</sub> . Прослой буровато-желтого песка, горизонтально слоистого . . . . .                                                                                                                                                          | 15 "   |
| e <sub>7</sub> . Черная глина, переходящая в зеленую песчанистую глину, со следами растворенных раковин . . . . .                                                                                                                           | 1,90 " |
| e <sub>8</sub> . Ниже идет чередование прослоев желтого песка с коричневой глиной и прослойками песчаника, общей мощностью 45 см. Граница ее со слоем e <sub>7</sub> не горизонтальна и падает к NW.                                        |        |

Такое же чередование прослоев песка с черной и серой глиной, близкой по составу к морене, было встречено и в следующей к югу расчистке, причем и здесь наблюдался некоторый наклон слоев выше по течению реки, к северу.

- $f_1$  Желтый песок, вскрытый этими расчистками, дальше к югу налегает на черную глину, которая в верхней части имела вид несколько выветрелой зеленоватого цвета с оранжевым налетом железистых соединений по трещинам. Глина плотная, немая . . . . . 57,5 см
- $f_2$  Ниже глина такого же зеленоватого цвета, менее плотная, распадающаяся на мелкие кусочки. В ней очень много раковин *Yoldia arctica*, *Tellina calcarea* и *Mytilus edulis*, но все они плохой сохранности . . . . . 80 "
- $f_3$  Ниже идет глина черная, плотная. В верхней части слоя ископаемых нет, в нижней встречаются в ограниченном количестве *Yoldia arctica*, раздавленные *Mytilus*, косточки рыбы, отпечатки и кусочки *Zostera* sp. и растительные остатки . . . . . 1,20 "
- $f_4$  Зеленовато-коричневая глина, довольно плотная, содержит одиночные раковины очень плохой сохранности, а на глубине 102 см от ее верхней границы сплошной прослой измятых раковин *Yoldia* . . . . . 111 "
- $f_5$  Плотная черная глина со скоплениями хрупких раковин *Yoldia* довольно хорошей сохранности и *Mytilus*, а также с отпечатками *Zostera* . . . . . 13,5 "
- $f_6$  Ниже мягкая песчанистая, до некоторой степени водопроницаемая глина, содержащая жаберные дуги, плавники и ребрышки рыб . . . . . около 50 "
- $f_7$  Глубже глина плотная, угольно-черная, с редкими раковинами *Yoldia* и *Mytilus*, а также рыбными остатками . . . . . 62 "
- $f_8$  Ниже появляются примесь песка в глине и большое количество раздавленных раковин *Yoldia* и *Tellina* . . . . . 40 "
- $f_9$  Горизонт песчанистой глины, переходящей в глинистый песок, черный, немного серее, чем вышележащая глина, с гальками и валунами, достигающими размеров человеческой головы и больше. Здесь же встречается *Tellina calcarea* очень плохой сохранности. Мощность этого прослоя . . . . . 35,5 "
- $f_{10}$  Ниже песок становится снова более глинистым, приближающимся по составу к песчанистой глине, но еще содержит мелкие гальки. На глубине 26 см ниже слоя с валунами встречаются плохо сохранившиеся отпечатки мелкого *Mytilus edulis* и *Tellina calcarea*. Видимая мощность . . . . . 26,5 "

Дно расчистки спустилось на 35,5 см ниже уровня воды в реке. Общая видимая мощность черной глины 5,96 м. Возможно, что эта мощность несколько преувеличена вследствие того, что слои черной глины, так

же как и слои песка в северной части обнажения, несколько измяты. Это смятие в глине трудно обнаружить вследствие однородности ее состава и однообразной окраски, но оно очень сказывается на ископаемых: более прочные и мелкие раковинки *Yoldia* сохраняются в общем лучше, а более крупные и нежные *Tellina* всегда раздавлены.

Из приведенного разреза видно, что на черной глине лежит перемежаемость слоев песка и глины, по составу приближающейся то к черной, то к моренной глине. С другой стороны, в северной части обнажения мы видели прослой почти черного глинистого тонкозернистого песка, литологически очень близкого к черной глине. Это дает нам право сделать следующие заключения.

1. Хотя мы и не видим непосредственного налегания песков на черную глину, мы все же можем считать, что пески северной части обнажения составляют верхнее продолжение разреза черной глины, отделяясь от нее горизонтом, в котором слои глины перемежаются с желтым песком. Пример такой перемежаемости мы имеем в самом южном из выходов черной глины, о котором уже упоминалось выше.

2. Слои песка и черной глины сильно смяты и эродированы до отложения морены, вследствие чего последняя ложилась и на пески и на серую глину. Агентом смятия и эрозии мог быть ледник, отложивший покрывающую их морену. При таком допущении не совсем понятным остается характер смятия песка: наклон слоев в нем имеет довольно правильный характер и складки опрокинуты приблизительно к северу, тогда как давление ледника должно было бы смять их в обратном направлении. Но возможно допустить и несколько иное толкование, что межледниковые слои были эродированы до наступания ледника, и только тогда, когда местность уже была покрыта льдом и началось отложение данной морены, под влиянием неровностей рельефа ложа и давления льда происходило ее выравнивание путем сползания и смятия мягких пород на выдающихся частях. Водопроницаемость породы и ее промерзание могли быть в этом случае благоприятным фактором, так как этим породе придавалась некоторая устойчивость и пластичность

В пользу этого толкования говорит и то обстоятельство, что в некоторых местах, как в расчистке V, нижняя часть морены как бы принимает участие в складчатости. Это можно объяснить тем, что смятие песков в складки происходило одновременно с отложением морены.

3. Присутствие в переходном горизонте прослоев, литологически близких к морене, может быть объяснено близостью ледника к тому морю, в котором отлагалась иольдиевая глина, и вероятным его продвижением, вследствие чего материал морены мог быть отлагав из плавающих и тающих льдин. Другое какое нибудь объяснение, например механическое перемешивание иольдиевой и моренной глины при наступании ледника, трудно допустить потому, что эти прослои разделены между собой слоями желтого горизонтально и правильно-слоистого песка. Притом, если бы эта перемежаемость мореноподобной глины и песка образовалась при наступании ледника, то эти слои должны были бы продолжаться под слоем морены также поверх песков северной части обнажения. Так как мы такого явления не наблюдаем, то можно считать, что горизонт, состоящий из перемежаемости прослоев песка и глины, является переходным между слоями черной иольдиевой глины и вышележащих песков.

Черная глина на воздухе быстро теряет свой цвет и превращается сначала в темную серовато-зеленую, а при высыхании в зеленовато-серую глину. В свежем состоянии она издает запах сероводорода. Видимо цвет ее обуславливается присутствием сернистых и закисных соединений железа, которые на воздухе быстро окисляются и меняют цвет.

Ископаемые моллюски были определены Гурьяновой как *Yoldia arctica* Cray, *Tellina calcarea* Chemn., *Mytilus edulis* Lin.

Как упоминалось в моей работе 1924 г., в той же глине были еще найдены, частью в этом, частью в других обнажениях р. Мги, *Cardium ciliatum*, *Anomya ephippium*<sup>1</sup>, *Littorina littorea*<sup>2</sup>, но в моих расчистках

<sup>1</sup> Определение М. А. Лавровой.

<sup>2</sup> Определение Е. А. Абакумовой.

они не были обнаружены, поэтому привязать их к определенным горизонтам вышеприведенного разреза не представляется возможным. *Cardium ciliatum* встречается обыкновенно в обнажениях правого берега р. Мги, выше устья Войтоловки. Состав фауны остается постоянным во всех обнажениях черной глины как выше, так и ниже по течению описанного нами обнажения.

Толща иольдиевой глины была исследована П. В. Кумпаном, заложившим в ней под руководством М. Э. Янишевского буровую скважину в 180 м ниже железнодорожного моста, и В. Скороходом, который вырыл шурф у подножия обнажения правого берега Мги, выше устья Войтоловки, собрал здесь фауну и подверг ее палеонтологической обработке<sup>1</sup>. Им была исследована толща иольдиевой глины в 9,17 м мощности. В собранной фауне была установлена последовательность ее распределения, причем оказалось, что существуют четыре горизонта. В двух горизонтах, самом верхнем и нижнем, преобладает разновидность *Yoldia arctica aestuariorum* Mos s. В промежутке между ними наблюдаются два горизонта; в верхнем из них преобладает *Yoldia arctica* Craу, типичная для открытого моря с большой соленостью, а вместе с нею находится *Cardium ciliatum* Fabr., *Cardium edule* L., *Tellina calcarea* Chem n.

Нижний из двух промежуточных горизонтов почти немой и содержит только баночки мелкого *Mytilus edulis* L., который вообще встречается безразлично во всех горизонтах. Глизна становится неслоистой, издает запах сероводорода, содержит много неразложившегося органического вещества и конкреции вивинита.

На основании смены этих горизонтов Скороход устанавливает смену режима в бассейне, отлагавшем эти осадки; первоначально этот бассейн был мелководным и сильно опресненным заливом, который превратился в застойный полуболотный бассейн. В нем, кроме осок, отлагались растительные остатки, принесенные с берега (веточка сосны), и известковые валуны. Выше

---

<sup>1</sup> Работа эта должна быть напечатана и была мне предоставлена для ознакомления Палеонтологической секцией Института Геологической Карты.

эти отложения сменяются отложениями с фауной открытого моря, хотя и мелководного, которое снова мелеет и опресняется, чем и объясняется новое появление и преобладание эстуарной формы.

В. Скороход заложил скважину со дна шурфа, но фауны ниже этих горизонтов не нашел. Также и скважина П. В. Кумпана обнаружила под глиной с *Yoldia* толщу зеленовато-серой немой глины, залегающую на глубине от 7 до 11,55 м ниже уровня воды в р. Мге. Еще глубже, до глубины 16,50 м, идет серовато-коричневая слоистая, несколько песчанистая глина, по Кумпану с тонкими прослоями песка. Эта глина подстигается глиной часто песчанистой, плотной, содержащей гальки и валуны, слоистой, которую Кумпан считает размытой валунной толщей. Скважина была остановлена, потому что наткнулась на большой валун. Разрез и образцы скважины были мне любезно предоставлены для ознакомления М. Э. Янишевским.

К сожалению, приведенный выше разрез и тот, который дает В. Скороход, взяты из разных обнажений, и нет возможности сказать, составляют ли они продолжение один другого в вертикальном направлении, или какие-нибудь их горизонты совпадают. По литологическим признакам можно было бы думать, что с застойно-болотным горизонтом Скорохода совпадает мой горизонт<sup>9</sup>, содержащий гальки и валуны. Но по Скороходу он немой и содержит лишь баночки мелкого *Mytilus*, а в расчистках, произведенных мною в горизонте с гальками и валунами, находятся раковины *Tellina calcarea* Chern.

Не совпадают также и данные диатомового анализа, который в настоящее время производится в альгологической лаборатории ЦНИГРИ и еще не закончен. Обработкой этого материала занята Н. В. Анисимова, сообщившая мне предварительные результаты определений и подсчета процентов различных форм. Материал весь относится к разрезу, приведенному мною выше и составленному по расчисткам 1923 г. Полные результаты диатомового анализа будут опубликованы Н. В. Анисимовой, я же позволю себе привести лишь некоторые из сообщенных ею данных относительно характера

диатомовой флоры по горизонтам, собранные в таблицу.

Для более полной характеристики отложений иольдиевой глины, также и с точки зрения их литологического состава, приведем два механических анализа, произведенных в лаборатории ЦНИГРИ. Для анализа были взяты типичные образцы, один из прослоев черной глины с намеками на остатки раковин, другой из горизонта песчанистой глины, содержащей гальки и валуны.

Как видно из приведенных цифр, разница в составе различных горизонтов иольдиевой толщи довольно значительна, и она несомненно может служить указанием на колебания береговой линии отлагавшего ее бассейна, однако еще не дает права предполагать очень значительные изменения режима, ввиду того, что в слое с валунами найдена *Tellina*. С другой стороны, диатомовый анализ, насколько можно судить по предварительному подсчету форм, говорит об изменении процентного соотношения пресноводных и солоноводных форм, причем наблюдается процентное возрастание первых и уменьшение вторых снизу вверх, происходящие видимо за счет вымирания солоноводных форм без количественного возрастания пресноводных. Кроме того как будто намечается некоторое колебание в смысле уменьшения солоноватоводных и солоноводных форм в горизонте с гальками и валунами и последующее кверху увеличение их процентного содержания. Но этот вывод несколько шаток ввиду малого количества форм, найденных в первых двух образцах, что значительно влияет на процентное соотношение различных форм.

Но все эти исследования, давая нам характеристику межледникового бассейна с точки зрения условий жизни в нем фауны и флоры, населявших его, постоянства или колебания его уровня, а следовательно расширения или сужения его границ, ничего не дают в смысле определения его геологического возраста. Фауна моллюсков, живших в нем, такова, что она могла существовать во все времена образования послетретичных отложений, они существуют и теперь. Поэтому она характеризует собой климат данной местности в момент образования осадка, а его место в вертикальной серии отложений приходится искать иным путем, и здесь мы натываемся на значительные

| Название горизонта                                                             | Количество<br>видов | Пресноводн. | Пресноводн.<br>солон. | Солон. | Солон.<br>морские |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------|--------|-------------------|
|                                                                                |                     | В процентах |                       |        |                   |
| Иольдиевая глина                                                               |                     |             |                       |        |                   |
| Черная глина ниже уровня во-<br>ды на 90 см . . . . .                          | 3                   | —           | —                     | —      | 100               |
| Горизонт с гальками и валу-<br>нами ( $f_9$ ) . . . . .                        | 8                   | —           | 12,5                  | —      | 87,5              |
|                                                                                | 27                  | 11          | 19                    | —      | 70                |
| Черная плотная глина ( $f_9$ ) . .                                             | 24                  | 0           | 25                    | —      | 75                |
| Песчаная черная глина ( $f_9$ )                                                | 23                  | 4           | 18                    | —      | 78                |
| Переходная толща                                                               |                     |             |                       |        |                   |
| Светложелтый тонкозерни-<br>стый песок ( $l_6$ ) . . . . .                     | 4                   | 25          | 25                    | —      | 50                |
| Моренная глина ( $l_{\frac{2}{5}}$ ) .                                         | 7                   | 14          | —                     | —      | 86                |
| Черная глина ( $l_{\frac{1}{5}}$ )                                             | 14                  | 21          | 7                     | —      | 72                |
| Слоистый песок под<br>мореной                                                  |                     |             |                       |        |                   |
| Тонкозернистый светлый песок                                                   | 2                   | 50          | —                     | —      | 50                |
| Переменяемость светложел-<br>того песка и темнокорич-<br>невой глины . . . . . | 3                   | 100         | —                     | —      | —                 |
| Морена, покрывающая пески .                                                    | 5                   | 60          | 20                    | —      | 20                |

| Размеры частиц<br>породы в мм                                          | Гигроскоп. вода<br>при 110°C | > 6                      | 5—3  | 3—2  | 2—1  | 1—0,5 | 0,5—0,25 | 0,25—0,05 | 0,05—0,01 | < 0,01 | Сумма |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------|------|------|-------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
|                                                                        |                              | Количество (в процентах) |      |      |      |       |          |           |           |        |       |
| Черная глина с остат-<br>ками раковин . . . .                          | 2,06                         | —                        | —    | —    | 0,32 | 0,76  | 5,58     | 12,68     | 23,39     | 56,19  | 98,92 |
| Черный глинистый пе-<br>сок с валунами и с<br><i>Tellina</i> . . . . . | 1,18                         | 3,24                     | 0,50 | 0,74 | 1,92 | 6,94  | 13,50    | 26,30     | 23,69     | 28,43  | 99,26 |

трудности, о размерах которых свидетельствуют большие разногласия среди специалистов. Ввиду близости времени образования этих осадков к нашим дням и относительной краткости отдельных моментов истории земли в это время, в руках геолога для определения возрастных соотношений остается лишь смена фауны и флоры, обусловленная сменой климатов. Отложения межледниковых эпох определяются по их залеганию среди данных морен различных оледенений или отвечающих им отложений. При таких условиях выпадение какого-нибудь члена в серии отложений уже создает затруднение для определения его возраста.

До сих пор еще нельзя считать решенным в окончательной форме вопрос о возрасте мгинских межледниковых отложений. Большинство русских геологов относит эти отложения к рисс-вюрмской межледниковой эпохе.

Когда были открыты иольдиевые отложения в окрестностях Ленинграда, одни их определяли как осадки доледниковые, другие как межледниковые. Сторонники второго определения, к которым принадлежит и автор, предполагали нахождение под черной глиной нижней морены или возможного перерыва в отложениях вследствие размывания ее. Впоследствии эта точка зрения получила подтверждение в наблюдениях П. В. Кумпана. Хотя заложенная им скважина и не дала ни одного образца типичной донной морены, однако встретила такое количество валунов, которое свидетельствует если не о самой морене, то о ее близости. Похожие отложения встречены во многих скважинах, описанных в работе С. А. Яковлева „Наносы и рельеф“, 1926 г.

Сравнивая эти отложения с другими подобными отложениями, мы находим в них большое сходство с отложениями, развитыми по берегам наших северных рек. В последнее время это сходство подтверждено Скорыхом, сличавшим коллекции ископаемых моллюсков Мги, Петрозаводска и Северной Двины.

Точно такое же сходство, по Скорыху, чисто внешнее, существует и с отложениями Восточной Пруссии, где черная иольдиевая глина с вивианитом залегает между двумя моренами. Нарушенность залегания дает основания сомневаться в ее нахождении на месте и пред.

полагать в ней только глыбу, захваченную позднейшим оледенением. Однако последний взгляд еще нельзя считать доказанным, и мы можем предположить, что прусская иольдиевая глина лежит между двумя моренами. Если это действительно так, получается большое сходство в стратиграфических отношениях севера СССР, Ленинградской области и Восточной Пруссии. Вопрос о возрасте межморенных отложений сводится к определению возраста самых морен, который не имеет никакого критерия для своего решения кроме числа морен, их мощности, их литологического состава и отношения к современному рельефу.

В Германии, в Ленинградской области и на севере СССР выше отложений, покрывающих вторую морену, лежит еще третья морена, которая собственно и служит камнем преткновения, мешающим установить единую точку зрения. Если бы за этой мореной везде было признано значение морены великого оледенения, и ей был бы приспан вюрмский возраст, то спорность определения возраста нижележащих отложений сразу исчезла бы. Но для севера СССР и для Ленинградской области мы именно этого признания не имеем. Рамзай считает третью морену Канинского полуострова внутренней мореной второго оледенения. Для Ленинградской области неясность возрастных определений очень большая: М. Э. Янишевский считает морену, покрывающую иольдиевые отложения Мги, мореной вюрмской, а ленточные глины — отложением позднеледникового бассейна. С. А. Яковлев определяет верхнюю мгинскую морену как морену датской стадии; налегающие на нее ленточные глины (нижние) — как принадлежащие готской стадии, а верхнюю, третью морену — как морену дагеротской стадии.

В определениях М. Э. Янишевского и С. А. Яковлева верхней, третьей морене придается значение лишь стадияльной или айсберговой морены. Так как при этом вторая морена становится верхней из морен великих оледенений, то и положение межледниковых отложений Мги повышается в стратиграфической таблице, по крайней мере до ресс-вюрмской эпохи, а может быть и до первой интерстадияльной.

Мой взгляд несколько отличается от воззрений только что упомянутых исследователей; мне представляется, что морена, лежащая выше ленточных глин, является гораздо более значительной по мощности и распространению, и что она некогда составляла целый покров, мощностью около 10—12 м, который впоследствии был эродирован. В тех местах, где этот покров уцелел и лежал на открытой поверхности, он естественно подвергался воздействию атмосферы и поверхностных вод, под влиянием которых несколько видоизменялся его литологический состав. Там же, где мощность покрова была более значительна, и эти процессы не успели проникнуть вглубь морены, мы имеем нормальную морену, литологически весьма сходную с нижележащей средней мореной и отличающуюся от последней только своей бурой окраской. Такое понимание верхней морены резко расходится с общепринятым у нас пониманием ленточных глин как отложения позднеледникового. Но оно не противоречит взгляду на ленточные глины вообще, которым, как отложению, следуя за отступающим ледником, вполне соответствуют наши ленточные глины.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Волосович, К. А. Заметка о постплиоцене в нижнем течении С. Двины. Мат. по геол. России, т. XX, стр. 252—262, СПб., 1900.
2. Волосович К. А. Петрозаводский морской постплиоцен. Мат. по геол. России, т. XXIII, стр. 297—319, 1908.
3. Лаврова, М. А. К геологии Онежского полуострова Белого моря. Тр. геол. муз. Ак. Н. СССР, т. VIII, стр. 8 и М., 1929.
4. Марков, К. К. Развитие рельефа сев.-зап. части Ленинградской обл. Тр. ГГРУ, вып. 117, стр. 69—72, 1931.
5. Марков, К. К. и Краснов, И. И. Геохронологическое изучение ленточных осадков в Северо-Западной области. Бюлл. ком. по изуч. четв. периода при Ак. Н., 1930, вып. 2, стр. 43—45.
6. Мосевич, Н. А. Материалы к систематике, экологии и распространению современной и ископаемой *Yoldia arctica* Cray. Мат. ком. по изуч. Якутск. АССР, вып. 12, стр. 3, 8, 13 34—35, Ангр., 1928.
7. Павлов, А. П. Ледниковые и межледниковые эпохи Европы в связи с историей ископаемого человека, стр. 14 и 43, Пгтр., 1922.
8. Потулова, Н. В. Заметка о нахождении арктической иольдиевой фауны на р. Мге. Геол. Вестн., 1921, т. IV, № 1—6 стр. 187.

9. Потулова Н. В. Геологическое строение долины Невы между Мгой и Тосной. Изв. Геол. Ком. 1922, т. XLI, № 2—5, стр. 112—113, 122—123.
  10. Потулова Н. В. Геологическое строение верхнего течения р. Невы и нижнего течения р. Мги. Изв. Геол. Ком., 1924, т. XLIII, № 10, стр. 1358—1364.
  11. Потулова Н. В. Некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений Ленинградской губ. Изв. Геол. Ком., 1924, т. XLIII, № 9, стр. 1211—1230, 1232.
  12. Соколов, Н. Н. Геоморфологический очерк района р. Волхова и оз. Ильменя. Мат. по иссл. р. Волхова и его бассейна, вып. VII, стр. 272, 1926.
  13. Скороход, В. Фауна межледниковых отложений р. Мги (рукопись).
  14. Яковлев, С. А. Деятельность комиссии по изуч. четвертичного периода. Бюлл. ком. по изуч. четв. периода, 1929, № 1 стр. 8—10.
  15. Jakowleff, S. A. Zur Einteilung der Quartärablagerungen d. Umgebung v. Petersburg. Centralbl. f. Miner. etc., Jharg. 1923, № 19, S. 593—601 и № 20, S. 626—634.
  16. Яковлев С. А. Наносы и рельеф г. Ленинграда и его окрестностей, стр. 82—86, 91—106 и обзорн. табл., Лнгр., 1925/26.
  17. Янишевский, М. Э. Геологич. очерк зап. части 41 листа. Труды ГГРУ, вып. 78, стр. 22—24, 1931.
  18. Schucht, F. Der Lauenburger Ton als leitender Horizont für die Gliederung und Altersbestimmung d. nordwestdeutschen Deluviums. Jahrb. d. Kön. Preuss. Geol. Landesanst., B. XXIX, T. II, S. 130—150, 1912.
  19. Beurlen, K. Dr. Diluvialstratigraphie u. Diluvialtektonik. Fortschr. d. Geol. u. Paläontol., B. VI, H. 18, 1927.
-

# ПОГРЕБЕННЫЙ РИСС - ВЮРМСКИЙ (ШЕЛЬСКИЙ) МЕЖЛЕДНИКОВЫЙ ТОРФЯНИК У СЕЛА МИКУЛИНО.

---

*А. В. КОСТЮКЕВИЧ-ТИЗЕНГАУЗЕН.*

---

**ПОГРЕБЕННЫЙ** торфяник в с. Микулине (на картах „Никулино“—документ рисс-вюрмского (шельского) межледникового века.

Торфяник покрывается самой молодой из развитых в нашей области основных морен. Восточнее, недалеко от Смоленска, морены этой уже нет. Она туда не заходит. Общая юго-восточная граница распространения ее в нашем районе проходит по схематической линии, в направлении с севера на юг, в общем через г. Ржев на г. Белый, г. Смоленск и дальше на г. Оршу, т. е. проходит, таким образом, километрах в 50 восточнее Микулина.

В Смоленске развиты и выходят в естественных обнажениях две морены более древние—средняя и нижняя, разделенные друг от друга мощными толщами флювиогляциальных отложений.

Таким образом средняя и нижняя морены, которые выходят в Смоленске, должны залегать в Микулине уже ниже торфяника. Средняя выходит здесь в естественных обнажениях, в том числе и в одном общем разрезе с верхней, ниже ее, отделенная от нее толщею флювиогляциальных песков. Неглубоким бурением обнаружена она и непосредственно у торфяника,—глубже его, в составе подстилающих его отложений. У торфяника мы имеем таким образом одну морену в составе отложений кровли торфяника, другую в составе подошвы. Более глубокого бурения, которое бы здесь же дошло и до третьей, нижней морены, еще не было.

Но три морены в одном общем разрезе вообще известны. Мы имеем три морены, разделенные флювиогляциальными отложениями западнее, в г. Полоцке. Они

констатированы там буровою скважиною во дворе парового лесопильного завода и мукомольной мельницы (бывш. Е. Н. Левина). Верхняя морена, присутствие которой там еще было не совсем ясно из имевшегося описания разреза, но которая по представлениям нашим там быть должна, действительно и была обнаружена с несомненностью произведенным на месте нами совместно с Д. Н. Тарасовым неглубоким бурением. Начинается она с глубины 2,5 м от поверхности<sup>1</sup>. Еще ближе к Микулину три морены указаны проф. Я. Н. Афанасьевым в разрезе берега долины р. Западной Двины близ г. Витебска<sup>2</sup>.

Таковы здесь факты, в рамках которых определяется стратиграфическое положение торфяника в Микулине.

Факты эти, вместе с совокупностью других, в данной уже полосе приводят к представлению, что не менее трех оледенений покрывали территорию западнее линии г. Белый—г. Смоленск и в том числе следовательно и район с. Микулина.

Верхняя из этих морен обратила на себя внимание исследователей тогда, когда вопрос о множественности оледенений только ставился. А именно, лет 20 назад здесь был открыт пласт какой-то новой морены, представляющей особую разность: тяжелая плотная вязкая красная и красно-бурая глина сравнительно мало песчаная, обычно карбонатная, с небольшим количеством преимущественно мелких валунов. Эта тяжелая разность совсем не похожа на большей частью сильно песчаные и более легкие разности моренных глин, известных восточнее. Эта тяжелая разность морены образует обычно

---

<sup>1</sup> Принимаем мощность ее там около 2,4-м. Сверху залегают: суглинистый „культурный“ и почвенный слой—1,3 м; песок тонкий красноватый, внизу водоносный—1,15 м; затем идет пласт описанной морены—2,4 м; под нею, согласно описания разреза, флювиогляциальные пески—около 7,6 м: моренная глина—около 7,6 м; флювиогляциальные пески—около 16,5 м; моренная глина—около 14,2 м и флювиогляциальные пески, насквозь скважиною не пройденные, около 32 м.

<sup>2</sup> Я. Н. Афанасьев. Почвы Белоруссии, как естественные ресурсы производительных сил страны. Записки Белорусск. Акад. с. х. Гокри, 1926, № 1 (чертеж обнажения „Медвежьей Горки“, а также стр. 94).

верхний горизонт, залегающий тонким пластом в 1—1,5 м мощностью. Сплошь и рядом она или слагает бугры и выстилает котловины на участках с моренным ландшафтом, или же стелется неглубоко от поверхности, прикрытая лишь небольшою толщею более молодых покровных отложений.

Тогда же было установлено, что восточная граница распространения совпадает с намеченной выше границей распространения наиболее молодого 3-го горизонта морены и что юго-восточнее встречается только два более древних горизонта морены.

Вместе с тем выяснилась и более точная линия восточной границы распространения в нашем районе также молодого моренного ландшафта. Оказалось, что линии этих границ здесь совпадают.

Лет 10 назад под самой верхней мореной обнаружен в Микулине погребенный торфяник. Затем становятся известны и три пласта морены в одном разрезе.

Верхняя морена, самая молодая, покрывающая торфяник в Микулине,—вюрмская.

Морена, которая лежит в Микулине под торфяником, в Смоленске является уже верхнею из двух, видимых там в обнажениях, и относится к рисскому веку. И наконец морена, которая лежит еще глубже и в Смоленске и дальше является нижней из двух—миндельская.

Остается открытым вопрос, нет ли ниже кроме того морены гюнцкой или же ее следов.

Три самостоятельных оледенения являются во всяком случае в местности западнее г. Смоленска несомненными.

Отделение этих морен промежуточною толщею, в том числе торфяником в Микулине, не может являться результатом осцилляции края ледника одного и того же оледенения. Край ледника, отложивший морену в Микулине до образования торфяника, должен был совсем отодвинуться, чтобы мог на то или иное время установиться здесь теплый климат, при котором могли бы сюда притти граб, альдрованда и бразения и образоваться торфяник. Вышележащую морену нельзя считать за морену осциллирующего края ледника,—это несомненно морена нового самостоятельного оледенения.

Вывод этот находится в полном соответствии с общим представлением о числе оледенений в нашей стране, какое развивает Г. Ф. Мирчинк, принимая три оледенения (по нашему не менее трех) на основании анализа представленных в ней комплексов гляциальных и экстрагляциальных отложений, в их соотношении друг с другом и связи, а также в сопоставлении истории оледенений с колебаниями уровня Каспийского моря<sup>1</sup>.

Микулинский погребенный торфяник является таким образом свидетелем рисс-вюрмского (шельского) межледникового века и включает материалы для суждения о физико-географических условиях этого времени.

Село Микулино находится в черте Руднянского района Западной области РСФСР. Оно лежит приблизительно на половине расстояния между Витебском и Смоленском, километрах в 11 севернее ст. Рудня.

Местность располагается почти у самой водораздельной линии бассейнов Западной Двины и Днепра и принадлежит бассейну Зап. Двины. Находится она в системе верховьев левых притоков р. Каспи, а именно в области верховьев р. Рутавечи, текущей на север. И тут же рядом, в полосе между Микулиным и г. Руднею, начинаются и верховья притоков р. Днепра, как например, Березина, что течет на юг, через г. Рудню.

Местность принадлежит к западному пониженному пространству, с высотами в общем менее 200 м. Но как показали барометрические сопоставления, некоторые пункты достигают здесь значительно более 200 м над уровнем моря.

У водораздельной линии располагаются участки повышенные, как например, возле дд. Асеток и Малюговой, но располагаются здесь также площади и пониженные, как например обширная, расположенная к NE от Рудни низина, занятая торфяником, откуда и берет свое начало р. Березина.

Местность равнина, расчленена эрозией. Эрозионная сеть неглубока соответственно положению территории в области верховьев рек. Моренный ландшафт развит отчетливо.

---

<sup>1</sup> Г. Ф. Мирчинк. О количестве оледенений русской равнины „Природа“ 1928, № 7—8.

Постепенно и незаметно гладкая поверхность водораздельного равнинного пространства переходит в мелкоовинистую. Местами встречаются и валы, как например у д. Самсонцев. Разница высот невелика, всего в 1—3—5 м, реже до 10 м. Местами бугорки и котловинки сбегают и на склон, местами заходят и в низины, как например у южной окраины с. Микулина.

Кроме долин, входящих в систему современной эрозионной сети, видны еще и явно ей не принадлежащие желоба древних протоков. Один, например, идет рядом с дорогой из с. Микулина на Рудню с восточной ее стороны, в расстоянии от нее около 0,75—1,25 км, в направлении в общем также с севера на юг или точнее, NNE на SSW. Начинается он на севере в области приозерной пониженной площади с восточной стороны у оз. Рутавечи (здесь стоят с. Заозерье и д. Козинцы) и прорезает в направлении своем на юг более повышенную территорию, где получает характер довольно глубокого плоскодонного желоба, до 1 км в ширину. По линии восточного берега располагаются дд. Нахаи, Переволочье и Постарки. Древний поток выходит перед Руднею на низину, по которой протекает р. Березина, и соединяет таким образом две низины. Желоб—древний—в настоящее время не функционирующий. На дне его врезана кроме того еще другая, слабо углубленная узкая заболоченная долина, хотя и функционирующая, но своеобразно подчеркивающая свое также не современное происхождение. У Переволочья в ней водотока нет. Несколько севернее начинается ручеек, бегущий на север, к оз. Рутавече. А несколько южнее Переволочья начинается другой такой же ручеек, текущий на юг, к Березине, куда впадает приблизительно в 1,5 км перед г. Руднею. Другой древний желоб, с таким же в общем направлением, проходит с западной стороны в расстоянии около 2 км.

Кроме того кое-где еще наблюдаются обрывки озовых гряд, как например, довольно высокий отрезок среди низины в районе южной части с. Микулина, с западной стороны. Довольно крупные гряды тянутся недалеко от оз. Купелища.

И еще цепь озер в выдолбленных ледниковыми водами ваннах, среди низин, идущих извилистою дугою по линии, в общем с юго-запада на северо-восток, мимо с. Микулина. Местами к озерам довольно близко подходят и участки более повышенные, как например, в районе северной части с. Микулина у оз. Голубай. У озер отчетливо местами сохранилась приозерная терраса приблизительно 191 м абс. высоты, поднятая таким образом над ними неодинаково, соответственно различию в них уровней воды: приблизительно около 4 м над оз. Витрино; около 5 м над оз. Едрица; около 6 м над оз. Голубай; около 10 м над оз. Рутавеча.

Здесь таким образом, в полосе между г. Руднею и с. Микулиным, моренный ландшафт выражен отчетливо и характерно.

Покровный суглинок („лессовидный суглинок“, „лесс“, здесь еще явно грубоватый), мощностью в 0,2—1,5, м, застилает поверхность междуречных приподнятых пространств. Из-под этого суглинка на выпуклых элементах рельефа, где они им не занивеллированы совершенно, проглядывает кое-где пятнами залегающая под ним, после небольшого песчаного прослойка, характерная, красная вязкая тяжелая, с небольшим количеством мелких валунов, вюрмская моренная глина. Кое-где среди низин — пески, гравийно-галечные диагонально-слоистые пески, слагающие толщу озовых гряд. Изредка встречаются на поверхности крупные валуны.

Итак, в отрезке полосы между Микулиным и Руднею мы видим на востоке обширное торфяное болото. Тянется оно там с NNE на SSW. С западной стороны болота тянется в таком же направлении с NNE на SSW, параллельно болоту, приподнятое пространство с мелкобугристо-котловинным рельефом. Еще западнее идет описанный желоб Переволочья, также с направлением NNE—SSW. Затем—повышенная площадь, также с участками мелкобугристо-котловинного рельефа, по которой проходит большею частью дорога из Микулина в Рудню; в 2 км западнее дороги следующий упоминавшийся древний желоб. За ним опять полоса с моренным ландшафтом. И все это обрезается вверху дугою низинной линии озер, что идет с запада в направлении

в общем на NNE. За нею опять пространство с мореным ландшафтом.

Здесь, у южного края повышенной площади, с восточной стороны оз. Голубай, спускаясь с нее на прилегающую низину, лежит с. Микулино.

На спуске с базарной площади в южную пониженную часть села, по Логовой улице, в западной стенке дорожного откоса, приблизительно в нижней трети спуска, на абс. высоте около 197 м и находится разрез погребенного торфяника рисс-вюрмского (шельского) межледникового века.

Торфяник был обнаружен нами совместно с сотрудниками Д. Н. Тарасовым и С. В. Дмитриенко, в 1923 г. Некоторые из взятых нами образцов торфа были затем просмотрены В. Н. Сукачевым и П. Л. Богдановым. Обнаружены были между прочим плоды граба. Часть материала была просмотрена В. С. Доктуровским. Кроме морены, залегающей в кровле, видимой в расчистке, бурением непосредственно у торфяника была обнаружена морена также в составе отложений его подошвы. В составе найденных в торфянике остатков флоры В. С. Доктуровским на месте уже были определены некоторые чрезвычайно характерные формы *Brasenia Aldrovanda* и др. В докладе было сделано сопоставление с данными о погребенных торфяниках того же возраста, из той же в общем полосы, но восточнее линии г. Белый—г. Смоленск, т. е. уже за пределами распространения вюрмского ледника—из д. Клецева в верховьях Днепра и из с. Дрожжина на р. Угре. При этом в последнем пункте, исследованном Д. Н. Тарасовым, выходят в обнажения две морены, разделенные мощною свитою флювио-гляциальных песков; обе морены стратиграфически принадлежат уже толщам, залегающим ниже погребенного торфяника. Нами была высказана мысль, что некоторые из найденных в микулинском торфянике форм, как например, бразения, в связи с ясною стратиграфическою картиною залегания торфяников в сопоставлении с данными по другим торфяникам, могут получить уже значение руководящих ископаемых.

Геологический разрез местности в районе спуска Логовой улицы в Микулине, проходящего здесь по выемке,

где в расчищенном ее откосе с западной стороны дороги выходит пласт погребенного торфа, представляет следующую картину.

1. Вюрмская моренная глина, красная, плотная, мелко-валунная. . . . . около 1 м.
2. Суглинки слоистые, палево-серые, переслаивающиеся внизу с песками, внизу оглеенные, сизые, в нижних 0,05 м, обогащенные органическим веществом и приобретающие там уже темную окраску. . . . . 3 "
3. Торф плотный, слежавшийся, буровато черный, с нередким содержанием остатков довольно прочной древесины, внизу влажный. . . . . до 1,6 "
4. Суглинки, залегающие уже ниже расчистки, раскрытые раскопкою у ее основания, слоистые, сизые, оглеенные, местами переслаивающиеся с песками около 0,6 "
5. Песок глинистый, серый, влажный, также раскрытый сверху раскопкою, в нижней же части пройденный уже бурением с ее дна. . . . . " 1,6 "
6. Песок серый с гравием, водоносный, вскрытый также бурением. . . . . около 1,3 "
7. Рисская моренная глина, красно-бурая, песчанистая, валунная; бурением пройдена в верхней части; полная мощность указывается на основании данных по соседнему колодцу. . . . . около 8 "
8. Пески гравийные с напорною водою; колодец в них вошел на 0,7 м, полная же их мощность, несомненно больше, более. . . . . 0,7 "

Как видим, слои верхней части приведенного описания разреза — вюрмская морена, под нею суглинки и затем пласт торфа (слои 1 и 3), раскрываются здесь непосредственно в стенке расчистки. Залегающие ниже их суглинки слоя 4 и часть следующих затем песков слоя 5 раскрыты раскопкою в основании расчистки. Нижняя часть того же песчаного слоя 5, весь песчаный слой 6, затем начало залегающей под ним толщи рисской моренной глины № 7 — пройдены уже бурением. Что касается остальной нижней части рисской моренной глины № 7, а также начала толщи подстилающих ее гравийных песков № 8, то сведения эти приведены на основании расспросных данных, какие удалось получить о породах, пройденных в соседнем колодце, расположенном сзади дома гражд. Герловина, на том же спуске, прямо против расчистки, по другую сторону дороги. Там при копании колодца на глубине 3 м от поверхности земли был,

встречен пласт описанной рисской моренной глины № 7 на том же, следовательно, уровне, что и при бурении у расчистки торфяника. Полная мощность этого пласта там оказалась около 8 м. Затем пошли гравийные пески № 8, с напорною водою. Прошли в них около 0,7 м.

Такова общая картина этого комбинированного разреза.

Описанный пласт вюрмской моренной глины, залегающий у бровки расчистки в составе кровли торфяника, спускается сюда на склон плащеобразно с водораздела. Это указывает между прочим на то, что остов рельефа данной повышенной площади и прилегающей к ней с юга низины в основе своей выработан еще до времени отложения здесь вюрмской морены. Он расстилается с тою же небольшою мощностью в 1—1,5—2 м, на верху прикрытый небольшой толщей покровных отложений. Морена застилает в частности и базарную площадь, где после дождей то тут, то там проглядывает наружу, выделяясь характерным обликом своей ярко окрашенной глины.

Пласт торфа, заключенный в межморенных отложениях, простирается в земле в горизонтальном направлении недалеко. Начиная от места, где в него врежется искусственная дорожная выемка и где сделана расчистка, в направлении к базарной площади заложено было последовательно друг за другом несколько неглубоких буровых скважин. Их разрезы показали, что пласт торфа постепенно в этом направлении убывает в мощности и, не доходя до базарной площади, выклинивается совершенно. Таким образом от места расчистки он не распространяется здесь на расстояние и 100 м. Не видно следов этого пласта немного западнее, на продолжении линии того же южного склона повышенной части Микулина — на крутом участке склона с юга возле церкви, где на тропинке, на соответствующих высотах видны лишь выходы валунных флювио-гляциальных песков. Отсутствует этот пласт также и к востоку — в обнажении у нового кладбища, где видны в общем разрезе обе морены — вюрмская и рисская, вместе с разделяющим их слоем флювио-гляциальных песков. Но везде ли здесь сохранился этот пласт, где был раньше торфяник, или же

у самого торфяника протяжение было не велико, — ответить на этот вопрос трудно. Судя по тому, что прослеженный в направлении на север по подъему Логовой улицы пласт этот там не обрывается, а выклинивается постепенно, правильнее, повидимому, считать, что горизонтальные размеры у самого торфяника были невелики.

Выход двух морен, вюрмской и рисской, в одном общем разрезе наблюдался в с. Микулине у нового кладбища, в повышенной части села, восточнее базарной площади — в правом отворшке оврага, проходящего там между старым и новым кладбищем. В верховье этого отворшка в стенке обрыва мы видим:

- |                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Вюрмскую моренную глину, тяжелую, плотную мелковалунную, красную, . . . . .                                | около 1 м |
| 2. Флювио гляциальные диагонально-слоистые серые валунные пески . . . . .                                     | менее 1 „ |
| 3. Рисскую морену красно-бурую, валунную, сверху суглинистую, внизу супесчаную и глинисто-песчаную, . . . . . | около 6 „ |
| 4. Подстилающие ее светлые диагонально-слоистые мелкозернистые валунные пески до дна тальвега, . . . . .      | около 9 „ |

Развитие в районе верхней части с. Микулина двух толщ морен в составе отложений, залегающих выше уровня воды и в оз. Голубай, прослеживается, хотя не так ясно, и в других пунктах.

Торфяной пласт в описанном разрезе на Логовой улице, мощностью около 1,6 м, может быть по характеру торфа подразделен сверху вниз, согласно В. С. Докторовского, на следующие части.

- |                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Торф древесный (с березою, сосною, елью, ольхою), сверху сфагновый, с осоками . . . . .   | около 0,87 м |
| 2. Под ним торф древесно-тростниковый (с ольхою), . . . . .                                  | около 0,15 „ |
| 3. Травно-древесный (с березою и сосною), . . . . .                                          | около 0,18 „ |
| 4. Далее идет торф травно-осоковый, . . . . .                                                | „ 0,16 „     |
| 5. Гипново-осоковый . . . . .                                                                | „ 0,14 „     |
| 6. Гипновый, с остатками водной флоры внизу . . . . .                                        | „ 0,08 „     |
| 7. Ниже, у самой подошвы, но в составе уже подстилающих песков, — прослойки гиттии . . . . . | „ 0,02 „     |

В общей картине, следовательно, мы здесь имеем торф лесной вверху, куда относится вся верхняя часть

толщи — около 1,2 м, т. е. около  $\frac{3}{4}$  мощности всего пласта; и затем, после перехода в виде травно-осокового торфа около 0,2 м, имеем гипновый торф, с остатками водной флоры внизу (нижние 0,2 м).

Следовательно здесь был водоем, который стал зарастать, затем перешел в лесное болото и под конец в болото сфагновое.

Но не только одна естественная история водоема отражена в разрезе торфяника. Не об одном этом говорит разрез. Успели измениться за время образования и роста торфяника не одни лишь формации на данной площадке. Переменились целиком климатическая и ботанико-географическая зоны вообще, во всей данной области, так же как несомненно и в областях соседних. Наступал вюрмский ледник.

На совершившиеся здесь общие изменения физико-географических условий, климатические и ботанико-географические, кроме судьбы зараставшего и заросшего водоема, указывает картина разреза торфяника — характером и распределением в направлении снизу вверх заключающихся в нем растительных остатков.

Климат был вначале влажный и теплый, теплее, чем в настоящее время. Именно с этого момента начинается отраженная в торфянике история водоема. Внизу в гипновом слое торфа обнаружены были остатки водной флоры, характер которой определенно указывает на климат значительно теплее современного.

Из остатков этой водной флоры здесь найдены семена бразении (*Brasenia schröeteri* Sz.) — растения водного, родственного нашим обыкновенным водяным лилиям, из семейства нимфейных, вида в Европе в настоящее время вообще уже не встречающегося, в других же местах явно тяготеющего к областям с теплым и влажным климатом, частью и с характером субтропическим и тропическим; встречается этот вид в настоящее время в юго-восточной Азии (Ост-Индия, Япония, Манчжурия, Уссурийский край, низовья Буреи, Амурская область), в восточной Австралии, в Анголе (Африка), в Северной Америке — от Калифорнии, Мексики, Кубы до Н. Шотландии. Этот вид может служить руководящим ископаемым для межледниковых отложений.

В том же гипновом слое найдены также семена альдрованды (*Aldrovanda vesiculosa* L.), также водного растения, из семейства *Droseraceae*, вида, в настоящее время хотя и встречающегося в Европе, но лишь южнее — в Зап. Европе и в юго-западной и южной частях СССР.

Найдены могущие быть также отнесенными к числу „теплолюбивых“ форм: водяной орех (*Trapa muzzanensis* Jäggi), встречающийся у нас в настоящее время, но все же южнее, например, в Минском районе; телорез (*Stratiotes aloides* L.), который вообще у нас распространен широко, но в данной зоне не всегда дает плоды, а в торфе найден с плодами; роголистник (*Ceratophyllum demersum* L.), найас (*Najas marina* L.). Найдены все они в гипновом слое торфа внизу.

Как отдельные растения, так и весь вообще этот комплекс в качестве показателя климатических условий является достаточно выразительным. А вокруг водоема росли леса, и характер составляющей их растительности также определенно говорит о более мягком характере климата, например, в том же гипновом слое торфа вместе с бразенией и альдровандой найдены также занесенные сюда в большом количестве, — очевидно из окружающих водоем рощ, — плоды граба (*Carpinus betulus* L.). В условиях современного климата граб в данной полосе вообще не встречается.

Находка граба говорит таким образом о рощах вокруг водоема. Водоем затем зарастает. Переходит в болото. Выше гипнового слоя остатки водной флоры в торфе не найдены. Идет скопление остатков лишь флоры болотной. Затем торфяник и лесные уже формы — ольха, ива, сосна, береза и др. Различные их остатки в торфе теперь нередки — древесина, кора и др. В то же время климат становится постепенно заметно холоднее. Изменяется вокруг и общий характер лесов.

В. С. Доктуровским произведен анализ погребенной в торфе древесной цветочной пыльцы. Рассеивалась она сюда несомненно со стоявших тут же или рядом деревьев. Но не подлежит сомнению, что она приносилась ветрами частью также и из окрестностей как ближних, так и дальних, с расстояний, быть может, до 50 км.

Сохранившиеся остатки отражают таким образом вообще характер лесов в данной местности.

Результаты этого анализа, произведенного в пробах приблизительно по 5 см, взятых из пласта торфа через каждые 10 см по вертикали, показывают, что существовавшие здесь в начале вокруг водоема широколиственные леса с грабом, ильмом, дубом, липой, орешником, ольхой и др., с течением времени уступили место лесам хвойно-лиственным, с сильным уже развитием сосны и ели, вплоть до решительного их преобладания.

Затерявшееся таким образом среди широколиственных дубрав озеро с характерною водною флорой — с бразениею, телорезом, водяным орехом, альдровандою и др., существовало в условиях теплого климата. Затем оно уступило место лесному болоту среди тех же дубрав; затем превратилось в болотно-лесной торфяник, под конец со сфагнумом, среди лесов хвойно-лиственных и хвойных, в условиях уже более холодного климата.

Приводим по В. С. Докторовскому общий список определенных автором растений из торфяника (36 названий).

**Лесная растительность** — деревья и кустарники: граб, лесной орех, дуб, ильм, липа, малина, ива, береза, ольха, ель, сосна (из остатков их вообще найдены: древесина—h; кора — r; плоды или семена—s; шишки — s; пыльца — p).

*Carpinus betulus* L. (sp)

*Corylus avellana* L. (sp).

*Quercus pedunculata*

Ehrh. (p).

*Ulmus* sp. (p).

*Tilia* sp. (p).

*Rubus idaeus* L. (s).

*Salix* sp. (hp)

*Betula* sp. (hrp)

*Alnus* sp. (hrp).

*Picea excelsa* Link. (hrp).

*Pinus silvestris* L. (zrhp).

**Водно-болотные** травянистые растения, упоминавшиеся уже в тексте бразения и др., а также трифоль, тростник, пушица, осоки (по семенам или плодам):

*Brasenia schröteri* Sz.

*Najas marina* L.

*Geratophyllum demersum* L.

*Trapa muzzanensis* Jäggi.

*Phragmites communis* Trin.

*Eriophorum* sp.

*Carex lasiocarpa* Ehrh.

„ *rostrata* Stok.

|                                 |   |                            |
|---------------------------------|---|----------------------------|
| <i>Stratiotes aloides</i> L.    | „ | <i>caespitosa</i> L.       |
| <i>Aldrovanda vesiculosa</i> L. | „ | <i>chorodorrhiza</i> Ehrh. |
| <i>Menyanthes trifoliata</i> L. | „ | <i>paradoxa</i> Willd.     |

**Мхи** (по листьям):

|                                                  |   |                                 |
|--------------------------------------------------|---|---------------------------------|
| <i>Calliergon trifarium</i> (W. u. M.)<br>Kindb. |   | <i>Sphagnum teres</i> Angstr.   |
| <i>Drepanocladus vernicosus</i><br>Lindb.        | „ | <i>warnstorffii</i> Russ.       |
| <i>Drepanocladus aduncus</i> Hedw.               | „ | <i>subsecundum</i><br>Nees.     |
| <i>Aulacomnium palustre</i> (L.) Schw.           | „ | sp. (из <i>cuspidata</i> Sect.) |
| <i>Meesea triquetra</i> (L.) Angstr.             | „ | „ (из <i>cymbifolia</i> Sect.)  |
| <i>Paludella squarrosa</i> (L.) Brid.            |   |                                 |

Тысячелетия несомненно нужны были для накопления толщи микулинского торфяника. Плотный, спрессованный грузом налегающих минеральных пород и, еще больше, — былым грузом двигавшихся над ним льдов вюрмского ледника, пласт торфа в настоящее время достигает тем не менее заметной мощности, до 1,6 м. При обычной же плотности торфа, до спрессования, мощность эта должна была быть, как полагает В. С. Докторовский, раза в 3—4 больше.

Отрезок времени, отраженный в пласте торфа, однако, не охватывает продолжительности всего рисс вюрмского (шельского) межледникового века. С момента ухода отсюда рисского ледника вплоть до прихода вюрмского, естественно было бы встретить здесь условия климата, в начале суровые, соответствующие приблизительно режиму тундры, затем потепление климата и под конец опять похолодание. В торфянике мы однако не находим отражения всей этой волны. Видим отражение лишь некоторого отрезка из верхней ее половины, — климат теплый на пути уже к холодному, и то не до самого еще конца; пыльца граба например попадает в торфе до самого почти верха.

## ЛИТЕРАТУРА

- Dokturowsky, W. S. Die interglaziale Flora in Russland. Geol. Fören-Forhandl., Bd. 51, H. 3. Stockholm, 1929.
- Доктуровский, В. С. О межледниковых флорах СССР. Почвоведение, 1930, № 1—2.
- Доктуровский, В. С. Новые данные по межледниковой флоре СССР. Бюлл. Моск. Общ. Испыт. Прир., 1931, Геол. Отдел, т. IX (1—2).
- Мирчинк, Г. Ф. Межледниковые отложения Европ. части СССР и их значение в четвертичной истории. Геол. Вести., 1929 г., стр. 60 и др.
- Мирчинк, Г. Ф. Соотношение четвертичных континентальных отложений русской равнины и Кавказа. Изв. Ассоц. научн.-иссл. Институтов МГУ, т. II, вып. 3—4, стр. 350, 356, 1928.
- Мирчинк, Г. Ф. Новая находка межледниковой флоры. Природа № 6, стр. 608, 1928.
-

*В. Н. ЧИРВИНСКИЙ.*

## **I. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ КИЕВА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.**

**КИЕВ** раскинулся на правом высоком нагорном берегу Днепра. Местность как в черте города, так и в ближайших его окрестностях сильно расчлененная.

Сильная расчлененность обуславливается большой разностью высот между базисом эрозии, которым является Днепр с мелкими притоками—Лыбедью, Сырцом и др. и наиболее возвышенными частями городской территории. Наибольшие абсолютные высоты расположены в восточной части города. Вследствие значительной разности высот 190,74—87,26—103,48 м и наличию пород, легко поддающихся размыву, территория Киева и его окрестностей изрезана многочисленными оврагами. Овраги эти группируются главным образом около рр. Днепра, Лыбеди и Сырца.

Часть этих оврагов в черте города застроена и превращена в улицы, как например ул. Воровского (б. Крещатик), представляющая овраг, впадающий в Лыбедь, в других же процесс застройки только начинается.

Нагорное плато, на котором в настоящее время расположен город, ранее продолжалось далеко в северо-восточном направлении. Благодаря подмыву правого берега Днепром плато постепенно сокращалось. Уцелевшие между Днепром и Лыбедью участки плато образуют Приднепровскую возвышенную грядку с высотами, достигающими 100 м над меженным уровнем Днепра. По краю нагорного берега Днепра во многих местах наблюдаются циркообразные впадины с выступающими между ними конформками.

Эти впадины образуются благодаря оползням, про-

исходящим по бурым и пестрым глинам, контрфорсы же представляют уцелевшие между ними части плато, хорошо дренированные и потому обладающие значительной устойчивостью.

Крайней стадией развития контрфорсов являются изолированные столовые горы. Образуются они частью благодаря оползням, частью же благодаря оврагам, отчленяющим их от соседнего плато. Прекрасным примером таких столовых гор могут служить гора Флоровского монастыря, гора бывшей духовной семинарии и др.

Главные черты рельефа уже были заложены до отложения надморенного лёсса, как свидетельствует о том плащеобразное облегание последним склонов долин и балок. Энергичный размыв возвышенного плато продолжается и теперь.

Сильная расчлененность городской территории обуславливает наличие ряда улиц с крутыми подъемами, достигающими  $12^\circ$ .

Общий характер геологического строения территории Киева и его окрестностей представлен (сверху вниз) на рис. 1.

## ОТЛОЖЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

**ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ** отложения района Киева, исходным пунктом в классификации которых для нас является морена днепровского оледенения, условно относимая к риссу, могут быть разделены на три типа: 1) лёссовый, 2) безлёссовый (зандровый) и 3) террасовый.

Первые два встречаются на возвышенном правобережном плато, террасовый же в долине Днепра как на левом, так и на правом его берегах, причем наиболее древние террасы (4 и 5-я) наблюдаются исключительно на левобережье уже далеко за пределами Киева.

### 1. Четвертичные отложения лёссового типа плато

$Q_1^W$  **Надморенный вюрмский лёсс.** Высшие точки плато, а также склоны долины Днепра и многих балок покрыты толщей лёсса.

Лёсс окрестностей Киева является крайним северным пунктом его сплошного распространения. Севернее встречаются лёссовидные суглинки и не типичные разновидности лёсса в виде небольших изолированных островов (Межигорье, ст. Петровцы).

Стратиграфически лёсс залегает на самых различных высотах в породах.

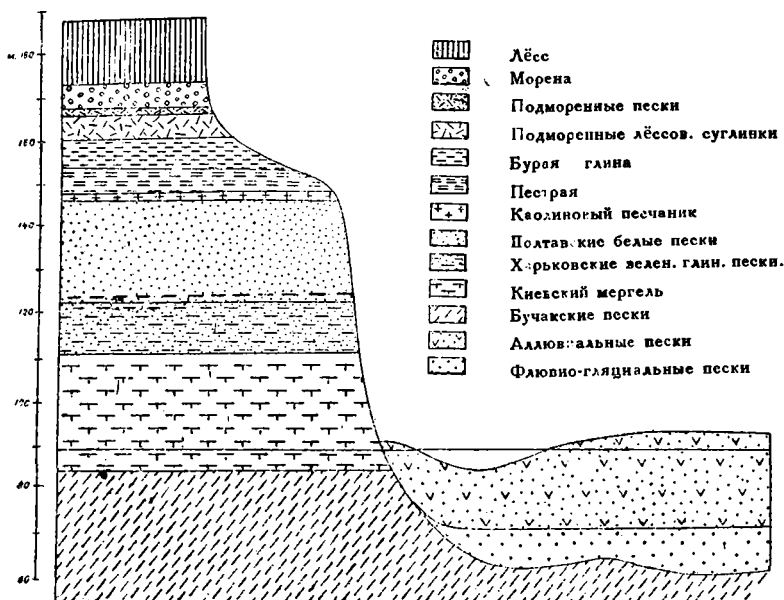


Рис. 1. Геологический разрез через долину р. Днестра в районе сада 1 Мая

Типичный лёсс представляет собою тонкий пористый известковый суглинок светложелтого или палевого цвета, нежный на ощупь, дающий отвесные обрывы в обнажениях. В лёссе наблюдаются известковые трубочки и иногда конкреции  $\text{CaCO}_3$  (лёссовые куколки). Изредка встречаются раковинки: *Pupa muscorum*, *Helix hispida*, *Succinea oblonga* и кости млекопитающих.

Механический состав лёсса (в процентах) виден из приводимых ниже цифр (анал. лабор. УГРУ, 1930 г.).

| Размеры фракций<br>(в мм) | Лёсс сада<br>1-го Мая | Лёсс Бабьего яра |       |
|---------------------------|-----------------------|------------------|-------|
|                           |                       | 1                | 2     |
| 1—0,25                    | 0,10                  | 3,45             | 4,13  |
| 0,25—0,05 . . .           | 0,68                  | 19,69            | 16,00 |
| 0,05—0,01                 | 51,39                 | 41,97            | 44,89 |
| < 0,01                    | 41,83                 | 34,89            | 34,38 |

В нижних горизонтах лёсса местами наблюдаются слоистость и иногда мелкие валунчики.

Мощность типичного лёсса в обнажениях изменчива и может достигать 14,5 м.

Местами в нижней части лёсса наблюдается погребенная почва. Мощности ее может достигать 1 м. В саду 1 Мая можно наблюдать налегание погребенной почвы на валунный суглинок. В самой нижней части лёссовой толщи местами виден слабее выраженный второй слой погребенной почвы, разделяющий лёсс на два яруса.

Кроме типичного лёсса, немалым распространением, особенно на склонах, а также в пограничной полосе, между лёссовыми и безлёссовыми плато, пользуются более песчаные разности лёсса и лёссовидных суглинков, часто с ясно выраженной слоистостью. В ряде мест в пределах вышеупомянутой пограничной полосы (по Кирилловской улице и в Бабьем яру) наблюдается попеременное переслаивание лёсса, лёссовидных суглинков и песков лёссового яруса, что указывает на одинаковый возраст их и незначительное колебание влажности.

Пески лёссового яруса, будучи окрашены в близкие с лёссом тона, издали производят впечатление однородной толщи, оказывающейся пестрой и изменчивой при ближайшем исследовании. Эти пески, часто лёссовидные,

мелкозернистые, глинистые, реже более грубые, нередко достигают значительной мощности.

В основании песков лёссового яруса на Кирилловской улице В. В. Хвойко и П. Я. Армашевским в 1893 г. была найдена в усадьбах Зиваля и Багреева стоянка палеолитического человека (1, 4, 28). Здесь оказались многочисленные бивни и кости мамонта, а также кости пещерного медведя, льва, гиены, перемешанные с древесным углем и кремневыми орудиями. Некоторые из костей обожжены, расколоты и носят следы обработки человеком.

Геологический разрез по П. Я. Армашевскому представляется в следующем виде.

|         |                                                                                               |              |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| $Q_1^W$ | 1. Лёсс . . . . .                                                                             | около 10,5 м |
|         | 2. Песчанистая глина с прослойками желтовато-бурой . . . . .                                  | 1,5 .        |
|         | 3. Серые и зеленовато-серые пески, частью глинистые, содержащие местами гравий и валуны . . . | 6,0 .        |

Культурный слой расположен в этих песках. Ниже идет киевский мергель.

К сожалению, от этого обнажения не осталось и следа, оно уничтожено при разработке глинища. Остатки культурного слоя можно видеть в Городском музее на улице Революции.

$Q_1^R$  **Рисские ледниковые отложения.** Ниже лёсса обычно идет морена (одна) днепровского (рисского) оледенения, отделяясь местами от него слоями вышеупомянутых тонких глинистых лёссовидных песков и суглинков. Ледниковые отложения представлены главным образом валунными суглинками и реже валунным песками. Валунный суглинок обычно красно-бурого, или желтовато-бурого, иногда серого цвета.

Значительное содержание  $SiO_2$  указывает на большое содержание кварца, а небольшое количество  $Al_2O_3$ , связанное главным образом с полевыми шпатами, — на малое содержание глины (11—12%). Механический состав типич-

ного валунного суглинка (в процентах) виден из следующих примеров:

| Размеры фракций (в мм)        | Образец № 1 | Образец № 2 |
|-------------------------------|-------------|-------------|
| 3—2 . . . . .                 | 1,75        | 0,65        |
| 2—1 . . . . .                 | 1,72        | 1,97        |
| 1—0,5                         | 6,48        | 6,00        |
| 0,5—0,25 (песок)              | 19,46       | 16,25       |
| 0,25—0,05 . . . . .           | 27,56       | 26,08       |
| 0,05—0,01 (пыль)              | 17,42       | 17,27       |
| 0,01 (мельч. част.) . . . . . | 25,61       | 29,79       |

Характерным является преобладание мельчайших частиц над пылью; процентное содержание песка больше, чем пыли и мельчайших частиц вместе.

Содержание углекислой извести в валунных суглинках может колебаться от 0 до 14%.

Среди валунов встречаются разнообразнейшие породы севера: граниты, сиениты, диориты, габбро, порфиры, порфириты, диабазы, ортофиры, гнейсы, слюдяные, ставролитовые, хлоритовые, тальковые сланцы, песчаники, кварциты, кремни, известняки, доломиты и пр.

Детальное изучение валунов (35, 29, 32) указывает, что валуны окрестностей Киева принесены главным образом из Финляндии и западной части Карельской АССР. Скандинавских валунов нет. Здесь найдены следующие руководящие валуны:

1. Выборгский рапакиви (часто)
2. Голландский кварцевый порфир (часто).
3. Уралитовый порфирит Тавастгуса.
4. Шокшинский песчаник.

Весьма многочисленны валуны известняков из Прибалтийского края и западной части Центральной СССР. Особенно их много в морене Бабьего яра.

Все эти валуны в общем указывают на принос с севера (с NNW, N, NNE). Моренная толща одна, что говорит за однократное оледенение в пределах днепровского ледникового языка.

Миндельское и вюрмское оледенения не достигали района среднего Днепра, но отметили свое пребывание флювио-гляциальными отложениями в пределах древней днепровской долины.

Размеры валунов сильно колеблются — от самых мелких до валунов в 2 м в поперечнике. Весьма крупный валун выборгского рапакиви лежит в окрестностях Киева у с. Беличи.

Во многих местах морена подверглась размыву (особенно в безлессовом плато). Мощность валунного суглинка сильно изменчива. Наибольшие мощности наблюдаются в Бабьем яру (10,2 м) в юго-восточной части сада 1-го Мая (8,75). Средняя мощность около 6 м. Над мореной местами наблюдается слабо выраженный водоносный горизонт (1-й).

Непосредственно под мореной, или отделяясь от нее слоем желтовато-белого подморенного среднезернистого слоистого песка (1—2 м), обычно идет зеленовато-серый, довольно нежный подморенный (дорисский) пресноводный суглинок. Порода эта еще мало изучена. Часть геологов считает ее озерным отложением, некоторые же склонны видеть в ней подморенный ярус лёсса. Мощность колеблется от 1,6 до 8,5 м. Средняя мощность 4—6 м. В суглинке встречаются *Planorbis limnea*.

Механический анализ вышеупомянутого суглинка из обнажений сада 1-го Мая (I) и горы б. Флоровского монастыря (II) дал следующий результат (в %):

| Частицы (мм) | I       | II     |
|--------------|---------|--------|
| 1 — 0,25 .   | 0,06 .  | 0,11 . |
| 0,25—0,05 .  | 1,23 .  | 31,60  |
| 0,05—0,01 .  | 49,36 . | 43,14  |
| < 0,01 .     | 49,35 . | 25,15  |

Изредка под мореной наблюдается грубый серый суглинок (Бабий яр).

Бурые глины представляют нижний член четвертичных (доледниковых) отложений Киева и обычно залегают ниже подморенных суглинков. Окраска глин бурая, различных оттенков.

Как правило, бурые глины менее песчаны, чем подлежащие им пестрые глины.

Бурые глины пластичны, но неогнеупорны. В них нередко встречаются известковые конкреции с бугристой поверхностью. Во внутренней полости конкреций нередко наблюдаются кристаллы кальцита и черные железисто-марганцовые налеты. Встречаются также бобовины бурого железняка. В пределах правобережного плато бурые глины залегают изолированными островами различных размеров. В ряде мест они частично или полностью размыты (Кирилловская ул., Пушкинский парк и др.)

Мощность бурых глин колеблется в довольно широких пределах. Так, в районе Репяхова яра средняя мощность около 7 м, в присклоновой полосе она уменьшается до 2,4—5,4 м, в районе бурых глин 2,47—6,98 м. В районе Вышгорода мощность бурых глин обычно колеблется от 11,25 до 15,70 м, и только в местах размыва наблюдается меньшая мощность (1,5—7,75 м).

Возраст бурых глин<sup>1</sup>, равно как и пестрых, неизвестен, так как в них не найдено никаких органических остатков, загадочен и их генезис.

Интересно указание А. Красовского на присутствие гумуса (12, anal. № 6).

К бурым и нижележащим пестрым глинам приурочен 2-й горизонт грунтовых вод. Наличие водного горизонта вызывает оползни, от которых сильно страдает часть города. На уровне пестрых и бурых глин на правом берегу Днепра наблюдается ясно выраженная терраса оползания (сад 1-го Мая) на высоте 70—74 м над уровнем Днепра.

Нижележащие отложения третичной системы, вскры-

---

<sup>1</sup> Некоторые геологи относят бурые глины, вместе с пестрыми к верхне-третичным отложениям (Д. Соболев).

вающиеся в разрезах Днепра, а также подстилающие четвертичные отложения в долине Днепра (рис. 1), распадаются на следующие горизонты.

1. Пестрые глины, чаще всего красно-бурые и кирпично-красные, но иногда желтые, малиновые и серые, причем окраска распределена неправильными пятнами. Мощность 4—10 м.

2. Полтавский ярус (олигоцен) начинается каолиновым песчаником, окрашенным в пестрые цвета, который книзу постепенно переходит в белые и серовато-белые мелкозернистые пески, местами содержащие каолин и листочки белой слюды; каолин присутствует то в виде каолиновой пыли, то образует тонкие прослои и линзочки; пески тонкослоисты, иногда диагонально-слоисты.

В нижней же части толщи песков полтавского яруса часто встречаются прослои бурого угля. Мощность песков ниже слоя бурого угля невелика, обычно около 1 м. Мощность песков полтавского яруса (с каолиновым песчаником) колеблется от 19 до 31 м, в среднем 25—27 м.

3. Харьковский ярус (олигоцен) начинается немного ниже слоя бурого угля, примерно с высоты 34—35 м над уровнем Днепра. Он представлен зеленовато-серыми, желтоватыми, серыми и грязно-зелеными мелкозернистыми песками и глинами общей мощностью около 10—13 м. Пески обычно сильно глинисты и содержат в большом количестве листочки белой слюды.

В глинистых прослоях среди песков харьковского яруса наблюдается изредка частичный водный горизонт (четвертый). К низам харьковского яруса приурочен довольно сильный, пятый или, считая только главные, второй горизонт грунтовых вод. Вызывается он лежащим ниже слоем водоупорного мергеля.

4. Киевский ярус (верхний эоцен) залегает ниже песчано-глинистых отложений харьковского яруса, на высоте 20,5—23 м над уровнем Днепра. Отложения эти хорошо изучены. Начинаются они зеленоватым наглинком, образующим постепенный переход к нижележащему киевскому мергелю или спондиловой глине.

Киевский мергель во влажном состоянии голубоватого или зеленовато-синего цвета, в сухом серого, со сла-

бым голубоватым или зеленоватым оттенком. Мощность 27,7 м, так что подошва его лежит ниже уровня Днепра. Мергель представляет собою прекрасный строительный материал для изготовления кирпичей. Весьма характерным является высокое содержание карбонатов (согласно моих анализов от 16,33 до 34,99%). Из ископаемых относительно более часто встречаются: *Pecten corneus* Sow., *P. idoneus* Wood., *Spondylus Buchii* Phill, коралл *Polycoelia reticulata* Eichw., *Ostrea plicata* Sol., *Vulsella deperdita*, реже *Cardita*, *Pinna*, *Pholadomya* и *Cypricardia*. Довольно часто встречаются остатки рыб в виде полных отпечатков и отдельных зубов. Микрофауна очень богата.

Таким образом киевский мергель лишь в верхней своей части (20—23 м) выступает в обнажениях, нижняя же часть его лежит ниже уровня Днепра. Подстилающие его породы следующие.

5. Эоцен. Под киевским мергелем идут отложения бучакского и каневского ярусов. Представлены они главным образом главконитовыми песками — серыми, зеленоватыми, темнозелеными, иногда почти черными (особенно внизу, над мелом), с редкими прослоями песчанистых глин. В песках этих встречаются фосфориты, за что они получили также название фосфоритовых (апатитовых) песков. Пески эти то крупно-, то мелкозернистые, различной степени глинистости. Общая мощность их около 42 м. К пескам приурочен мощный водный горизонт.

## **2. Четвертичные отложения безлессового (зандрового) типа плато.**

Область развития лёсса в районе Киева представляет собою северную оконечность его сплошного распространения и имеет вид полуострова.

Значительные площади западной и северо-западной части города и его окрестностей не имеют лёссового покрова и заняты зандровыми песками.

Такого рода песчаные и песчано-глинистые отложения широко развиты по Сырцу, в верховьях Бабьего яра, в Пушкинском парке, в районе завода Большевик, на территории б. Политехнического института, в районе

Караваевых дач, Пуца-Водицы, Святошина, Ирпеня, Вышгорода и др.

Граница между безлѣссовым и лѣссовым плато в пределах города проходит (15, 27 м) по западной окраине Киева и через вокзал, еврейский базар, идет вдоль ручья Скомороха (левый берег его с лѣссом), далее по направлению к Кирилловской больнице и несколько северо-западнее последней упирается в долину Днепра. Вдоль упомянутой границы проходит переходная зона шириной 0,5—1 км.

Зона эта, как указывалось выше, характеризуется переслаиванием лѣсса, лѣссовидных суглинков и песков (низовья Бабьего яра, Кирилловская ул., Глубочица). Интересно отметить, что в рельефе граница между лѣссовым и безлѣссовым плато ничем не выражена. Б. Личковым (15) в слоистых суглинках найдена *Unio cf. zwoptomire* Brus.

Породы, слагающие зандровый район, разнообразны и отличаются чрезвычайным непостоянством как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

Преобладают различные пески, нередко содержащие значительное количество валунов (Сырец, Пушкинский парк, Бабий яр, Караваевы дачи), что указывает на большую роль в их образовании размытой морены.

Довольно распространены также суглинки, реже встречаются глины. Местами среди песков сохранились полуразмытые остатки морены (овраг Пушкинского парка).

Интересно отметить, что морена лучше всего сохранилась на повышенной гряде, соединяющей усадьбу б. Киевского Политехн. института с заводом Большевик. Здесь же мощность кроющих морену зандровых песков и суглинков достигает наименьшей величины (2—4 м).

Размыв бурых и пестрых глин и песков полтавского яруса наблюдается также во многих местах по Сырцу, в верховьях Бабьего яра и, как показали бурения, в районе между Пушкинским парком и б. еврейской больницей (37). В последнем районе мощность зандровых отложений достигает максимальной величины 25—28,1 м.

Упомянутые отложения<sup>1</sup> не являются вполне одновременными; можно думать, что часть отложений, тесно связанных с мореной, относится ко времени рисского (днепровского) оледенения и связана с деятельностью талых вод, другая же часть—более молодого возраста и относится к вюрму. Верхние горизонты песков местами носят следы переработки ветром.

### 3. Четвертичные отложения в пределах 1-й и 2-й террас (безлѣссовых) р. Днепра.

У Киева широкая луговая терраса развита преимущественно по левому берегу Днепра, а также несколько севернее между Киевом и Вышгородом, она имеется и по правому берегу Днепра (Оболонь).

Вторая терраса у Киева наблюдается по обоим берегам Днепра. На широкой левобережной террасе расположены Дарница и артиллерийский полигон. Вторая терраса правого берега Днепра меньше и в значительной степени застроена, на ней расположены Подол, часть Куреневки и Приорки.

Хорошо развиты 1-я и 2-я террасы по обоим берегам Днепра между Киевом и Трипольем. Суммарная их ширина здесь достигает 17 км.

Как правило, четвертичные отложения 1-й (луговой) и 2-й (первой надлуговой) террас состояются из песков. Местами в верхних горизонтах 1-й террасы наблюдались прослои суглинков, болотного мергеля, иловатых глин и торфа. С углублением упомянутые прослои исчезают, аллювиальные пески становятся хорошо промытыми и книзу переходят в флювио-гляциальные пески со значительным количеством мелких валунычков и галек кристаллических пород.

---

<sup>1</sup> Песчано-глинистые породы безлѣссового плато, развитые в окрестностях Киева, аналогичны пескам, широко развитым в Полесьи и получившим название заандровых. Вряд ли их можно считать чисто заандровыми, часть их аллювиального происхождения (в верхних горизонтах часто отсутствуют валуны) и во многих местах они перетолжены ветром.

В свою очередь аллювиальные и флювио-гляциальные пески лежат на размытой поверхности песков бучакского яруса.

В районе Чертороя на луговой террасе левого берега Днестра всего было пробурено 21 скважина. Средняя мощность всех аллювиальных отложений 29,21 м, средняя мощность флювио-гляциальных песков 6,61 м, абсолютная отметка верха флювио-гляциальных песков 73,16 м, средняя абс. отметка низа флювио-гляциальных песков (верха размытого бучака) 66,55 м.

Колебание отметок дна древней долины Днестра (размытой поверхности бучакских песков) здесь обычно не превышает 4 м.

Значительно большие мощности аллювиальных песков мы наблюдаем в пределах 2-й террасы; как и в районе первой террасы, аллювиальные пески подстилаются флювио-гляциальными. Среди аллювиальных песков иногда наблюдаются прослой суглинков, глин и болотного мергеля.

Из разрезов видно, что мощность аллювиальных и флювио-гляциальных песков 2-й террасы колеблется обычно от 24 до 44 м<sup>1</sup>.

Скважина, законченная в 1930 г., на Петровке (Подол) дала мощность аллювиальных отложений в 41 м, скважина в усадьбе цементного завода на Кирилловской улице — 38,19 м, на артиллерийском полигоне — 39,68 м, на Ярославской ул. (Подол) 44,20 м (11).

Таким образом абсолютные отметки коренного дна долины в песках бучакского яруса для 1-й и 2-й террас во время максимального углубления русла Днестра равняются 59—66 м, а местами и ниже, 48—51 м. Это указывает на весьма неровную поверхность размыва коренных пород.

Интересно отметить, что коренное дно долины в пределах 1-й и 2-й террас Днестра лежит значительно ниже

---

<sup>1</sup> Для одной из скважин в предместной Слободке указана наличность речных отложений более 47,17 м, а для одной из скважин даже 51, 2 м (27).

по сравнению с дном долины в пределах 4-й<sup>1</sup> (средней, безморенной) террасы Днепра, дно которой в среднем имеет отметку около 72—74 м над уровнем моря—села Бобрин, Козелец (8, 16),

В пределах 4-й террасы, как правило, древние речные отложения внизу флювио-гляциальные пески, лежат на песках харьковского яруса (олигоцен), что объясняется не только меньшим углублением дна древней (рисской) долины Днепра, но и пологим падением третичных пород в восточном направлении.

Флювио-гляциальные пески безлессовых террас (1 и 2) относятся к вюрму, флювио-гляциальные же отложения 4-й террасы к днепровскому оледенению — риссу.

Широкая 4-я терраса Днепра расположена далеко от Киева (Бровары — Бортнички); ее высокий гребень можно видеть с обрывов сада 1-го Мая в юго-восточном направлении в районе с. Бортнички (в 15 км).

Пески 2-й террасы (а местами и 4-й) левого берега Днепра во многих местах (Дарница) образуют дюнные накопления различной величины и формы. В песках этих нередко встречаются прекрасно образованные фульгуриты.

## II. ОПИСАНИЕ ЭКСКУРСИЙ

### Экскурсия на обрыве Днепра в районе сада 1-го Мая.

ЭКСКУРСИЯ эта дает возможность изучить геологическое строение лёссового плато.

Начнем экскурсию с высшей точки сада 1-го Мая — с мыса с триангуляционной вышкой.

Отсюда открывается обширный вид на широкую долину Днепра с ее луговой террасой на левом берегу; за

---

<sup>1</sup> Третьей (однолессовой) террасы пока не обнаружено в районе Киева. Пятая, моренная, древнейшая терраса Днепра далеко отстоит от Киева (район ст. Бобровицы). См. об этом мою статью о древнейших террасах р. Днепра (38), а также гидрогеологическую карту Г. Буренина (9). Нумерация террас здесь дается применительно к пятичленной схеме В. Резниченко (Бюлл. Укр. Геол.-Разв. Упр., № 3—4, стр. 12, 1929). Другие исследователи признают лишь три террасы, причем 4-ю и 5-ю объединяют в одну (Б. Личков, Е. Оппоков) — третью.

этой террасой в восточном направлении виднеется вторая терраса, частью заросшая сосновым лесом и местами покрытая дюнными нагромождениями (Дарница, артиллерийский полигон).

К северо-западу виден Подол, расположенный на 2-й террасе правого берега, тянущейся к Вышгороду.

В юго-восточном направлении, километрах в 15 от сада 1-го Мая, виднеется крутой уступ 4-й террасы в районе Бортничи. Несколько выше городского сада Днепр образует крутой изгиб, у выпуклой части которого идет интенсивное отложение песков у Труханова острова.

От верхней части сада 1-го Мая, пройдя мост, спустимся к Петровской аллее и выйдем на террасу оползания, тянущуюся вдоль берега Днепра и отделяющуюся от плато крутым лёссовым обрывом. Терраса возвышается на 70—74 м над меженным уровнем р. Днепра.

Основание террасы (до каолинового песчаника) состоит из пестрой и частью бурой глины.

Ширина террасы неодинаковая благодаря ряду небольших цирковидных оползней. Уцелевшие части террасы образуют мысы или контрфорсы. Оползшие массы разбиты многочисленными трещинами и местами имеют характер земляных ледников. Для ознакомления с погребенными почвами пройдем по террасе вправо (вниз по течению). Здесь, в расчистках №№ 1 и 2 можем видеть в нижней части лёссовой толщи два горизонта погребенной почвы. Один из них залегает на морене, другой, более светлый, в нижней части лёссовой толщи, разделяя ее на два горизонта. Замеры в расчистках дают следующие цифры (в метрах):

| Расчистка № 1                               |      | Расчистка № 2 |       |
|---------------------------------------------|------|---------------|-------|
| $Q_I^W$ Верхний лёсс . . . . .              | 5,35 | То же         | 10,20 |
| Первый горизонт погребенной почвы . . . . . | 0,65 | То же         | 0,60  |
| Нижний лёсс . . . . .                       | 0,70 | То же         | 0,81  |
| Второй горизонт погребенной почвы . . . . . | 0,70 | То же         | 0,73  |
| $Q_I^{Rm}$ Валунный суглинок . .            |      | То же         |       |

Под мысом с триангуляционной вышки видны более древние образования, и там можно познакомиться со всей толщей четвертичных пород лёссового плато:

Далее обнажаются:

### Расчистка № 3

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| $Q_I^W$     | 1. Светлопалевый лёсс с призматического отдельностью . . . . .                                                                                                                                                                                                   | 12,80 м          |
|             | 2. Погребенная почва с незначительной примесью гравия и мелких обломков кристаллических пород . . . . .                                                                                                                                                          | 0,90 „           |
|             | 3. Песчанистый горизонт красно-бурого цвета, сцементированный с мелкими валунчиками, гравием и следами растительных остатков (ископаемый ортштейновый горизонт) . . . . .                                                                                        | 0,30 „           |
|             | 4. Светлосерый с охристыми пятнами и примазками суглинок с кротовинами и остатками растений . . . . .                                                                                                                                                            | 0,35 „           |
| $Q_I^{Rlg}$ | 5. Бурый, неправильно слоистый, неравнозернистый валунный песок с гравием и валунами . . . . .<br>Книзу он становится более глинистым и переходит в                                                                                                              | 0,75 „           |
| $Q_I^{Rm}$  | 6. Красновато-бурый валунный суглинок с небольшим количеством валунов и гнездами тонкого пепельно-серого суглинка . . . . .                                                                                                                                      | 2,6 „            |
| $Q_I^{Rlg}$ | 7. Серые с охристыми прослоями неравнозернистые пески                                                                                                                                                                                                            |                  |
|             | 8. Нежный зеленовато-серый подморенный суглинок . . . . .<br>Книзу он становится серым и испещрен охристыми пятнами. Еще глубже он становится более темным и песчанистым. Постепенно переходит в коричнево-бурую глину. Мощность переходного горизонта . . . . . | 1,10 „<br>2,30 „ |
| $? + Pg$    | 9. Ниже идут бурая и пестрая глины, обнажения которых можно видеть в обрывах Днепра. . . . .                                                                                                                                                                     |                  |

В этом обнажении мы видим налегание погребенной почвы на рисскую морену, сверху измененную почвенными процессами.

У лёссового гребня, расположенного на границе между садом 1-го Мая и Пролетарским (б. Купеческим) садом, видно налегание лёсса на полуразмытый слой бурой глины. Общая последовательность напластования такая:

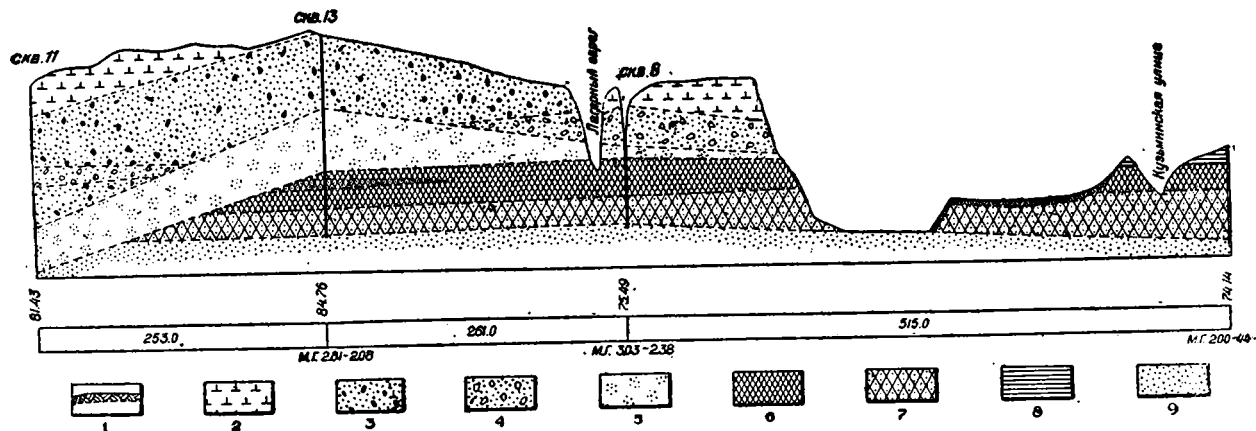
#### Расчистка № 4

- |            |                                                                                                                                                                                                                    |        |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_I^W$    | 1. Лёсс с призматической отдельностью; внизу он переходит в лёссовидный суглинок с фауной . . . . .                                                                                                                | 10 м   |
| $Q_I^{Rm}$ | 2. Грубый бурого цвета песчанистый суглинок с валунами и прослоями тонкого зеленовато-серого суглинка, перемытого подморенного суглинка и серых и желтых песков. В направлении к Днепру он выклинивается . . . . . | 1,10 . |
| $Q_I?$     | 3. Темносерый суглинок                                                                                                                                                                                             | 1,50 . |
|            | 4. Светлые желтовато-зеленые, во влажном состоянии сильно глинистые пески с охристыми пятнами и прослоями . . .                                                                                                    | 0,50 . |
|            | 5. Темносерый суглинок . . . . .<br>В нем проходит прослой около 15 см серого тонкослоистого и бурожелезисто-марганцовых конкреций до 10 см диаметром . . . . .                                                    | 3,00 . |
|            | 6. Ниже упомянутого прослоя суглинок принимает более глинистый характер и переходит в песчанистую бурую глину. Видимая мощность . . . . .                                                                          | 4,00 . |

В правой части обнажения (ближе к Днепру) во впадине на поверхности бурых глин залегает серый слоистый грубый суглинок, с прослоями серых и желтых песков с большим количеством валунов и крупного гравия.

В описываемом месте мы имеем дело с древним до-лессовым (довюрмским) размывом, захватившим морену, пресноводный подморенный суглинок и верх бурых глин.

Благодаря этому размыву по направлению к Пролетарскому саду (рис. 2) лёсс ложится на все более



Условные обозначения: 1—Ч. р. з. м. 2—После-ледниковые пески и суглинки. 3—Валуны. 4—Валунные суглинки. 5—Подморенные пески. 6—Бурые глин. 7—Пестрые глин. 8—Осыпи и оползни. 9—Пески Подтавского яруса.

Рис. 2. Разрез по линии скв. 6, 8, 13, 11 к NW от Бабьего яра по Ю. Фрейвальд.

древние породы. Под балконом павильона Пролетарского сада лёсс залегает на каолиновом песчанике, благодаря чему там нет оползней. В вышеописанном обнажении лёссового гребня в обрыве к Днепру видно налегание бурых глин на пестрые и последних на каолиновый песчаник и залегающие под ним белые пески полтавского яруса (25 м). Нижележащие породы харьковского и киевского ярусов не дают здесь хороших обнажений, поэтому мы их лучше осмотрим на одном из кирпичных заводов.

На киевском мергеле, несколько выше проходящего вдоль Днепра шоссе, можно наблюдать неясно выраженную нижнюю террасу оползания.

### Экскурсия в овраг

#### Пушкинского парка.

**ЭКСКУРСИЯ** эта дает возможность ознакомиться с четвертичными отложениями безлёссового (зандрового) типа плато — овраг Пушкинского парка представляет собою старую балку, впадающую слева в р. Лыбедь (план № 10).

В дно старой балки энергично врезаются овраг. По бокам балки местами сохранились хорошо выраженные террасы, возвышающиеся на 4—5 м над дном оврага.

В естественных обнажениях и расчистках можно видеть большую пестроту четвертичных пород как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях.

В расчистке на левом склоне оврага, в 90 м ниже главной аллеи Пушкинского парка, обнажаются:

- |             |                                                                                                                                                                                                                         |        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_1^{Wal}$ | 1. Подзол . . . . .                                                                                                                                                                                                     | 0,20 м |
|             | 2. Желтовато-серый и серый среднезернистый песок с коричнево-бурными орштейновыми прослоями, слоистость то горизонтальная то косая. В нижней части песок крупнозернистый с косыми коричнево-бурными прослоями . . . . . | 2,25 " |
|             | 3. Серый глинистый песок с прослоями чистого серого песка с мягким гравием . . . . .                                                                                                                                    | 0,60 " |
|             | 4. Желтовато-серый среднезернистый песок с охристыми прослоями . . . . .                                                                                                                                                | 2,20 " |
|             | 5. Охристый глинистый песок, в верхней части с серыми пятнами. В нижней части увеличивается примесь глины, и окраска становится интенсивно буро-коричневой . . . . .                                                    | 1,25 " |

6. Ниже идет толща охристо-бурых, желтовато-бурых, светлосерых и желтоватых слоистых песков, переслаивающихся с прослоями перемытого красно-бурого валунного суглинка. Местами, особенно в верхней части, слоистость песков и суглинка неправильная—косая, волнистая, в нижних частях более горизонтальная. Общая мощность . . . . . 3,65 м
7. Светлобурый грубый суглинок с охристыми прослоями . . . . . 0,35 „
8. Темносерый грубый суглинок. Видимая мощность . . . . . 1,50 „

В 20 м ниже по оврагу между первой и второй террасами, на правом склоне, в правой части расчищенного обнажения, наблюдается такое напластование:

- |             |                                                                                                                                                                                                            |             |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| $Q_1^{Wal}$ | 1. Подзол . . . . .                                                                                                                                                                                        | 0,20 м      |
|             | 2. Желтовато-серые пески, в верхней части содержащие коричнево-бурые ортштейновые прослой в 3—5 см . . . . .                                                                                               | 2,85 „      |
|             | 3. Погребенная почва. Вверху более светлая, книзу черная . . . . .                                                                                                                                         | 0,30—0,50 „ |
|             | 4. Светлосерый суглинок . . . . .                                                                                                                                                                          | 0,40 „      |
|             | 5. Зеленоватый (во влажном состоянии) суглинок . . . . .                                                                                                                                                   | 0,70 „      |
|             | 6. Охристо-желтый прослой железистого песка, местами переходящего в бурожелезистый песчаник . . . . .                                                                                                      | 0,04—0,09 „ |
|             | 7. Светлосерые и серовато-белые неравнозернистые пески с неправильными прослоями перемытого красновато-бурого валунного суглинка. Слоистость неправильная, местами волнистая, встречаются валуны . . . . . | 2,35 „      |
| $Q_1^{Rm}$  | 8. Красно-бурый валунный суглинок . . .                                                                                                                                                                    | 1,09 „      |
|             | „ Серый песчанистый суглинок с прослоями и линзами белого и желтоватого песка со скоплением небольших валунов . . . . .                                                                                    | 1,11 „      |
|             | 10. Осыпь до дна оврага . . . . .                                                                                                                                                                          | 2,40 „      |

В левой части расчистки обнажаются:

- |             |                                                    |        |
|-------------|----------------------------------------------------|--------|
| $Q_1^{Wal}$ | 1. Подзол . . . . .                                | 0,30 м |
|             | 2. Коричнево-бурый ортштейновый горизонт . . . . . | 0,50 „ |

3. Желтовато-серые среднезернистые пески, переслаивающиеся с желтовато-бурыми глинистыми. Слоистость песков то горизонтальная, то волнистая, особенно в нижней части. Попадают одиночные валуны . . . . . 2,05 м
4. Погребенная почва, сверху светлая, внизу черная. Верхняя граница размыта, налегающие пески заходят в нее карманами и проникают по трещинам. Мощность погребенной почвы изменчива. Мощность интенсивно черной почвы до 0,30 м, обычно же меньше.
5. В левой части погребенная почва подстилается желтым песком максимальной мощностью в 0,15 м и постепенно выклинивающимся к средней части обнажения . . . . .
6. Светлый пепельно-серый суглинок с кротовинами в верхней части . . . . . 1,00 "
7. Очень глинистый, зеленоватый во влажном состоянии, суглинок, нерезко отделяющийся от вышележащего . . . . . 0,50 "
8. Охристый прослой железистого песка . . . . . 0,03—0,04 м
9. Серовато-белые и серые мелкозернистые пески с валунами, с прослоями и неправильными участками серых песчаных глин и перемытого красно-бурого валунного суглинка. Пески неправильно слоистые встречаются валуны . . . . . 2,18 м

В расстоянии 25 м от вышеописанного обнажения на левом склоне оврага обнажаются:

- $Q_1^{Wal}$
1. Подзол . . . . . 0,55 м
  2. Коричнево-бурый ортштейновый горизонт . . . . . 0,80 "
  3. Желтоватые и желтовато-серые неравнозернистые пески. В верхней части их наблюдаются тонкие (1—4 см) ортштейновые прослои. Местами встречаются линзы и прослои грубозернистых песков и гравия общей мощностью . . . . . 2,00 "
  4. В нижней части пески эти переслаиваются с прослоями глинистых песков, переходящих книзу в сплошную толщу серых глинистых песков, в нижней части наблюдаются прослои чистых серых песков . . . . . 0,15 "

5. Светлосерые и серовато-белые хорошо промытые сыпучие слоистые пески с прослоями гравия и мелких валунов . 0,95—1,10 м
6. Светлосерый очень изменчивого характера песок, образующий переходы от чистого песка до суглинка . . . . . 0,50 .
7. Красно-бурый перемытый валунный суглинок изменчивой мощности, образующий вздутия до 0,70 м и пережимы до 0,05 м . . . . .
8. Серовато-белый и желтовато-серый песок, в котором, образуя вздутия и пережимы, проходит слой охристого суглинка . . . . . 0,50 .
9. Ниже идет переслаивание серовато-белых песков с перемытым красно-бурым валунным суглинком . . . . . 1,45 .  
Чередуются слои упомянутых пород, образуют ряд мелких, причудливо изгибающихся складок . . . . .
10. Серовато - белые и желтовато - серые пески с чрезвычайно неправильной слоистостью, в нижней части с двумя прослоями (в 4—5 см) красно-бурого валунного суглинка. Общая мощность . . . 1,45 .
11. Темносерый песчанистый суглинок . . . 0,80 .
12. Белые и желтые крупно- и среднезернистые слоистые пески. Видимая мощность . . . . . 1,05 .

В 16 м ниже, на левом склоне оврага обнажаются:

- $Q_1^{Wal}$
1. Подзол . . . . . 0,20 м
  2. Коричнево-бурый ортштейновый горизонт . . . . . 0,90 .
  3. Желтовато-серые пески с горизонтальной слоистостью. Пески среднезернистые, местами крупнозернистые, содержат гравий и мелкие валуны, вверху содержат тонкие ортштейновые прослои. В нижней части переслаиваются с глинистыми песками. Общая мощность их . . . . . 3,00 .
  4. Серые глинистые пески. Слоистость изменчивая, местами волнистая . . . . . 0,77 .
  5. Белые, серые и желтые горизонтально-слоистые пески с гравием . . . . . 0,90 .
  6. Серый суглинок . . . . . 0,70—1,10 .

7. Ниже идет толща, состоящая из чередующихся слоев желтовато-серых, желтых, буровато-серых и серовато-белых песков с неправильными прослоями и гнездами красно-бурого перемытого валунного суглинка. Слоистость то горизонтальная, то косая; встречаются прослой и гнезда гравия и валунов . . . . 4,50 м
8. Темносерый грубый суглинок с линзовидными прослойками светлосерого песка и охристыми полосами. Видимая мощность . . . . . 1,55 „

В 25 м ниже, в расчистке, на выступающем мысе левого склона можно видеть прекрасную картину залегания прослоев красно-бурого валунного суглинка в виде неправильных складок различной величины и формы среди желтоватых и серовато-белых песков. Толщина прослоев красно-бурого валунного суглинка колеблется в широких пределах, от 1 см до 0,5 м. В нижней части обнажения складчатость суглинков выражена слабее по сравнению с верхней. В 140 м ниже по оврагу в расчистке левого берега обнажаются:

- |                                                                                                                                                                                                                                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_1^{wal}$ 1. Подзол . . . . .                                                                                                                                                                                                   | 0,30 м |
| 2. Коричнево-бурый ортштейновый горизонт . . . . .                                                                                                                                                                                | 0,70 „ |
| 3. Желтовато-серые среднезернистые пески с тонкими ортштейновыми прослойками . . . . .                                                                                                                                            | 1,16 „ |
| 4. Желтовато-серые пески с прослоями (1—2 см) глинистых песков . . . . .                                                                                                                                                          | 5,27 „ |
| 5. Темносерые глинистые пески с прослоями желтовато-серых . . . . .                                                                                                                                                               | 1,81 „ |
| 6. Желтые среднезернистые сыпучие пески с прослоями серого очень глинистого песка . . . . .                                                                                                                                       | 1,25 „ |
| 7. Серовато-белый с голубоватым оттенком и желтыми прослойками песок. В свежерасчищенном обнажении слоистость его напоминает слоистость ленточных глин, вызывается она чередованием прослоев чистого и глинистого песка . . . . . | 2,00 „ |

Из приведенных примеров мы видим крайнюю изменчивость четвертичных отложений как в горизонтальном

так и в вертикальном направлении, а также роль размытой морены (валунного суглинка) в их образовании. Интересно отметить, что по мере продвижения вниз по оврагу количество суглинков и глин постепенно уменьшается, и в последней расчистке вся толща четвертичных отложений слагается одними песками. Такой характер имеют четвертичные отложения во всей нижней части оврага. В связи с исчезновением прослоев валунного суглинка в песках становятся редкими, а потом и совсем исчезают валуны.

### **Экскурсия в Бабий яр.**

**ЭКСКУРСИЯ** эта дает возможность ознакомиться с четвертичными отложениями в переходной зоне между лёссовым и безлёссовым типами плато. Особенный интерес представляет мощная морена с громадным количеством валунов и мощная толща подлёссовых надморенных суглинков, глин и песков.

Бабий яр представляет собою один из интереснейших и наиболее крупных оврагов Киева. Длина его около 2,5 км. Верховье расположено между Лукиановским кладбищем и лагерями, устье у Кирилловской улицы. Глубина оврага достигает 20—53 м.

Вершина оврага расположена на высоте 81 м, а устье на Кирилловской улице на высоте 10 м над уровнем Днепра. Прежде чем начать осмотр оврага, взойдем на изолированную гору, расположенную у западной окраины старого Кирилловского кладбища.

С этой горы открывается обширный вид на большой ветвящийся овраг, на полуцирк громадного оползня и виднеющуюся вдали долину Днепра с широкой луговой террасой, тянущейся в сторону Вышгорода. Отсюда хорошо видно, что древний крутой правый берег Днепра отстоит далеко от современного русла Днепра. Все пространство к западу и северо-западу от нас, где синеют хвойные леса Пущи-Водицы, относится к безлёссовому плато.

Граница распространения лёсса по правому склону Бабьего яра начинается за несколько сот метров к западу от нас, где виднеется гора с небольшим оползнем. Таким

образом вся верхняя часть Бабьего яра лежит в пределах безлессового плато. Отсюда граница распространения лесса идет по правому берегу Бабьего яра (по левому лесса нет) до нижней части большого оползня, где лесс переходит и на левый берег Бабьего яра. Отсюда граница распространения лесса и лессовидных суглинков идет к устьевой части р. Сырца и далее в северо-западном направлении упирается в долину Днепра. Прекрасно видно, что в рельефе границы между лессовым и безлессовым плато нет.

Мы видим совершенно ровную местность безлессового плато, от района Пушкинского парка постепенно повышающуюся к водоразделу между оврагами Пушкинского парка и Бабьего яра и также постепенно переходящую в лессовое плато района Кирилловской больницы.

Для ознакомления с безлессовой частью плато спустимся вниз и пройдем несколько вверх по оврагу. Здесь в расчистке левого склона мы встречаем мощную толщу четвертичных песков, напоминающую пески в нижней части оврага Пушкинского парка. Здесь обнажаются:

- |         |                                                                                                                                                                                     |        |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_1^w$ | 1. Подзол . . . . .                                                                                                                                                                 | 0,15 м |
|         | 2. Беловато-желтый песок с коричнево-бурыми прослоями орштейнов. Мощность прослоев максимум 7 см в верхней части, книзу уменьшаются, равно как и количество прослоев . . . . .      | 4,30 " |
|         | 3. Светложелтый слоистый и среднезернистый песок . . . . .                                                                                                                          | 1,35 " |
|         | 4. Светлосерые среднезернистые слоистые немного глинистые пески, изредка с охристыми прослойками. Слоистость местами горизонтальная, большею же частью очень неправильная . . . . . | 3,00 " |
|         | 5. Желтовато-серые среднезернистые сыпучие диагонально-слоистые и косо-слоистые пески с прослойками крупнозернистого песка с углистыми и охристыми прожилками.                      |        |
|         | 6. Серовато-желтые слоистые среднезернистые пески с диагональной, горизонтальной, а местами и очень сложной слоистостью. Встречаются прослои                                        |        |

грубозернистого песка. Местами, особенно в нижней части, встречаются серые более глинистые прослои песков. 15,80 м  
 7. Осыпи до дна оврага . . . . . 3,30 ,

Идя вниз по оврагу, под той горой, где мы только что были, мы входим в наиболее глубокую часть оврага. Здесь под толщей четвертичных песков мы видим размытую поверхность белых песков полтавского яруса.

В нижней части последних проходит прослой бурого угля, с приуроченным к нему водным горизонтом.

1. Подстилаются пески темносерыми, почти черными, во влажном состоянии глинистыми и слюдистыми песками харьковского яруса. Видимая мощность . . . . 1,50 м

К горизонту темного глинистого песка харьковского яруса приурочен горизонт железистых вод, обильно выделяющих водную окись железа.

Идя ниже, мы входим в район большого оползня правого берега. Оползень имеет вид громадного полукруга с бугристой неровной поверхностью. В различных местах можно видеть в коренном залегании белые пески полтавского яруса, а в нижней части оползня также пестрые глины и пески харьковского яруса. В самом оползне в беспорядке перемешаны: пестрые и бурые глины, морена, лёсс, четвертичные пески.

Левый склон в пределах оползня слагается четвертичными песками, скрывающими под собою частично размытые пески полтавского яруса. Таким образом мы здесь имеем резко выраженную асимметрию правого и левого склонов Бабьего яра.

Пройдем теперь к средней части оползня под старым Кирилловским кладбищем.

Здесь в расчистке мы имеем такое напластование:

- |         |                                                                                                                                           |        |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_1^w$ | 1. Почва . . . . .                                                                                                                        | 0,35 м |
|         | 2. Серовато-палевый лёсс с известковыми трубочками, а также стяжениями извести в виде небольших конкреций, дающий отвесный обрыв. . . . . | 5,80 , |

3. Желтовато-серый слегка цементированный мелкозернистый глинистый песок. Вверху на границе с лёссом песок тонкослоистый, падение по направлению к моренному холму. Граница с лёссом неровная . . . . . 1,15 м
4. Светлосерые мелкозернистые диагонально- и косослоистые пески, прилегающие к моренному холму, с прослоями серых крупнозернистых песков, с большим количеством зерен темных минералов и гравием. В нижней части наблюдаются изредка прослои желтовато-серого тонкослоистого суглинка, также круто падающего к моренному холму. Слоистость песков местами очень сложно-волнистая.  
Изредка толща песков пронизана коричнево-бурыми прослоями до 10 см более глинистых песков . . . . . 6,00 „
5. Серые, местами коричнево- и буровато-серые, тонкослоистые суглинки, напоминающие слоеный пирог. Суглинки чередуются с прослоями светлосерых среднезернистых песков 15—25 см мощностью; в песках в свою очередь наблюдаются тонкие (5—10 мм) выклинивающиеся и прерывающиеся прослойки суглинков. При препарировке ветром они образуют выступы.  
В нижней части упомянутой толщи количество прослоев песка в слоеных (ленточных) суглинках увеличивается, и возрастает их мощность (30—50 см). Пески эти сыпучи, светлосерого цвета, с косой и диагональной слоистостью.  
Общее падение слоистости в сторону высокого моренного холма . . . . . 6,50 „
6. Ниже продолжается толща серых и буроватых очень тонкослоистых суглинков. В нижней части проходят два более мощных прослоя светлосерых среднезернистых песков (30—50 см), местами с примесью мелкого гравия, подстилаемых такими же суглинками. Общее направление косой слоистости суглинков и песков, особенно в нижней части, в сторону от высокого моренного холма, т. е. противоположно тому, что мы имели во всей верхней толще подлёссовых отложений. Общ. мощность . . . . . 5,40 „

7. Бурая и буровато-серая глина . . . . . 1,40 м  
 $Q_1^{Rm}$  8. Красно-бурый валунный суглинок. Видимая мощность . . . . . 1,25 м

Таким образом мощность песчано-глинистых отложений между лёссом и мореной в средней части оползня достигает 20,45 м.

К западу от описанного обнажения возвышается высокий моренный холм, состоящий из красно-бурого валунного суглинка с громадным количеством валунов.

Среди валунов много известняков, нередко хорошо отшлифованных и несущих шрамы. Мощность валунного суглинка 10,2 м, под ним идет серый суглинок. Вследствие запыливания последнего красно-бурым суглинком мощность морены кажется больше действительной.

Расчистка, произведенная по верхней границе моренного холма, показывает, что неровная поверхность красно-бурого валунного суглинка покрыта слоем бурой и желтовато-серой глины, мощностью в 1—1,5 м. Выше идет уже знакомая нам толща тонкослоистых (ленточных) суглинков и светлосерых песков с падениями от моренного холма.

При рассмотрении издали видно, что песчаная толща между лёссом и мореной имеет синклинальное залегание и как бы выполняет громадную чашеобразную впадину. Следует отметить, что слоистость суглинков, вызываемая чередованием тонких прослоев суглинка и серого песка (обычно 2—5 мм), очень напоминает слоистость ленточных глин. Можно думать, что напластования эти представляют собою отложения на дне ледникового озера, возникшего среди неровностей моренного ландшафта конца рисской эпохи. Эта слоистость особенно отчетливо выступает в влажных образцах, как это и имеет место в свежерасчищенных обнажениях, так как ленточные суглинки задерживают воду, во влажном же состоянии они резко отличаются по цвету от светлосерых прослоев песка.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Армашевский. О нахождении в Киеве костей мамонта совместно с кремневыми орудиями. Зап. Киевск. Общ. Ест., 1893 г., т. XIV, вып. 1, стр. VIII—IX.
2. Армашевский. От имени А. Бузни. Результаты анализа гумусового лёсса. Зап. Киев. Общ. Ест., т. XII, вып. 2, стр. XXII—XXIII.
3. Армашевский. К вопросу о гумусовом лёссе. Зап. Киевск. Общ. Ест., т. VII, вып. 2, стр. CI—CIII.
4. Армашевский. Esquisse géologique de la ville de Kiev des excursions du VII Congrès Géologique internat St.-Petersbourg, 1897.
5. Армашевский. К вопросу о послетретичных образованиях Киева. Зап. Киевск. Общ. Ест., т. XLII, стр. XLVII.
6. Армашевский. О некоторых буровых скважинах в окрестностях Киева. Зап. Киевск. Общ. Ест., т. XV, 1896.
7. Богданов, С. Химическое исследование киевских глин. Зап. Киевск. Общ. Ест., 1883, т. VII, вып. 1, стр. 1—76.
8. Буренин. Гидрогеологическая карта Черниговской губ., Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., 1926, вып. 8, стр. 101, табл. № 8 и профиль № 1.
9. Буренин. Гідрогеологічна карта України, Пляншет 31—Б. Київ, 1930.
10. Геологическая съемка г. Киева. Укр. Отд. Геол. Ком. Рукопись, 1924. Статьи В. Ризниченко, Р. Выржиковского, А. Зеленко, Б. Личкова, Л. Крыжановского, В. Чирвинского и др.
11. Коклик, С. Подземные воды Киева. Киев, 1909.
12. Красовский. Несколько слов о послетретичных отложениях на Украине. Каменец-Подольск, 1927.
13. Крыжановский, Л. Обследование месторождений так называемых бурых и пестрых глин на территории кирпичн. зав. № 8, Киевск. Силик. Треста Минер. Сырье, 1930, № 2, стр. 269—272.
14. Липківська, Г. Геолого-розшуков. роботи на цементові сировини у Н. Сіверському та Київськ. районі. Вісн. Укр. Геол.-Разв. Укр., 1930, вып. 15, стр. 84—107.
15. Личков, Б. К характеристике зандрового ландшафта окрестностей Киева. Изв. Акад. Наук СССР, 1927, стр. 1094.
16. Личков, Б. Гидрогеологические условия г. Нежина. Изв. Гидро-геологич. инст., № 23. Геол. профиль.
17. Личков, Б. К вопросу о террасах Днепра. Вісн. Укр. Відд. Геол. Ком., вып. 9, 1926 и вып. 11, 1928, а также Матер. по Общ. и Прикл. Геол., вып. 95, 1928.
18. Личков, Б. О строении речных долин Украины, Изд. Акад. Наук СССР, 1931.
19. Лучицкий, В. Данные по гидрогеологии северо-восточной Украинской артезианской мульд. Вісн. Укр. Відд. Геол. Ком., 1926, вып. 8, стр. 67, табл. II и III.
20. Личкова, Е. Каталог буровых скважин Украины, вып. 1, 1927, вып. 2, 1930, вып. 3, 1930, Киев,

21. Назаревич и Сябряй, В. Геологический профиль через пойму Днестра. Неопубл. матер. Укр. Отд. Геол. Ком.
  22. Оппоков, Е. Речные долины Полтавской губ. 1901—1905.
  23. Оппоков, Е. О левобережных террасах Днестра. Вісн. Наук. Геслід. Инст. Водн. Господ. Украин., т. II, ч. 2. Київ, 1929.
  24. Ризниченко, В. До геології нагірного берега Дніпра між Межигор'ям: Вишгородом на Київщині.
  25. Рогович, А. О слое пресноводных раковин, лежащих между черноземом и делювиальной глиною в Киеве в яру Балашева на высоте 200 фут. Труды 3-го съезда Русск. Ест. и Врач. в Киеве в 1871 г., стр. 3, Киев, 1878.
  26. Тутковский, П. Природная районизация Украины, 1924.
  27. Хвойно, В. Древние обитатели среднего Приднепровья, Киев, 1913.
  28. Феофилактов. О делювиальных образованиях Киевской и Полтавской губ. Труды СПб. Общ. Ест. т., VII, стр. XLIV. а также Зап. Киевск. Общ. Ест., т. VII, стр. XXIII.
  29. Феофилактов. О нахождении марганца и перегнойных (гумусовых) веществ в породах Киева. Зап. Киевск. Общ. Ест., т. VII, стр. LXXIV—LXXXII.
  30. Феофилактов. Геологическая карта Киева. 1874.
  31. Феофилактов. Протоколы геологических экскурсий 3-го Съезда Русск. Ест. и Врач. в Киеве, 1871 г., а также труды 1-го съезда, 1868 г.
  32. Фрейвальд, Ю. Геолого-поисковые работы на цементное сырье в окрестностях Киева. Вісн. Укр. Геол.-Разв. упр., 1930, вып. 15, стр. 145—164.
  33. Чирвинский. Геологический путеводитель по городу Киеву и его окрестностям. Изд. кружка натуралист. при Киевск. политехн. инст. Киев, 1911.
  34. Чирвинский. Материалы к познанию химического и петрографического состава ледниковых отложений юго-западной России в связи с вопросом о движении ледникового покрова. Зап. Киевск. Общ. Ест. 1914, т. XXIV, стр. 1—320, с 2 табл. и картой, нем. рез. на стр. 320—344.
  35. Чирвинский. Геологический путеводитель по Киеву. 2-й Всесоюзный съезд геологов. Киев, 1926.
  36. Чирвинский. Материалы к геологии Киева. Геолог. строения водораздела между оврагом Пушк. парка и Репяховым яром. Вісн. Укр. Відд. Геол. Комит., вып. 11.
  37. Чирвинский. О древнейших левобережных террасах Днестра между Киевом и Золотоношей (печатається).
-

# РАЙОН КАНЕВСКИХ ДИСЛОКАЦИЙ В СРЕД- НЕМ ПРИДНЕПРОВЬЕ.

---

В. В. РИЗНИЧЕНКО.

**КАНЕВСКИЙ** резко дислоцированный район начинается на расстоянии около 90 км от Киева вниз по Днепру, протягивается вдоль долины этой реки на 70 км до Мошногогорского кряжа, включая и этот последний, и имеет в средней части около 35 км в ширину; здесь, вблизи Корсуня, он непосредственно соприкасается с северо-восточными выходами пород Украинской кристаллической полосы (рис. 1).

Находится он на юго-западной окраине северно-украинской артезианской мульды, у границ упомянутой кристаллической полосы, на северо-западном продолжении линий юго - юго - восточных краевых дислокаций Донецкого каменноугольного бассейна. Таким образом, есть основание считать его входящим в состав кряжевой полосы зачаточных гор А. П. Карпинского.

Другой существенной особенностью местоположения района Каневских дислокаций является нахождение его в пределах нижнего участка днепровского ледникового языка, принадлежащего к наибольшему из охватывавших в четвертичный период Европу оледенений — рисскому.

Таковым положением определяется отношение его к главнейшим элементам геологического строения территории СССР и содержание основных этапов его геологической истории, а в связи с тем и генетических взаимоотношений с другими элементами строения Восточной Европы.

## **I. СТРАТЕГРАФИЯ.**

### **Четвертичная система.**

$Q_1^w$  1. Лёсс надморенный — палево-желтый, однородный, иногда с блестками слюды, неслоистый, пористый,

карбонатный суглинок с трубочками, нередко заполненными углекислыми солями, которые облекают их стенки, оставляя в середине тончайшие каналы, нередко заполненные истлевшими остатками корешков или даже еще уцелевшими тончайшими волосками их. Эта порода дает в обнажениях столбчатые отдельности и отличается в исследованном районе некоторой песчанистостью. Иногда в лёссе встречается небогатая фауна, представленная типичными для этой породы наземными моллюсками: *Succinea oblodna* Drap., *Monacha rubiginosa* A. Schmidt, *Vallonda tenuilabris* Al. Braun, *Pupilla muscorum vedentula* Sl. и var. *unidentata* C. Pf.

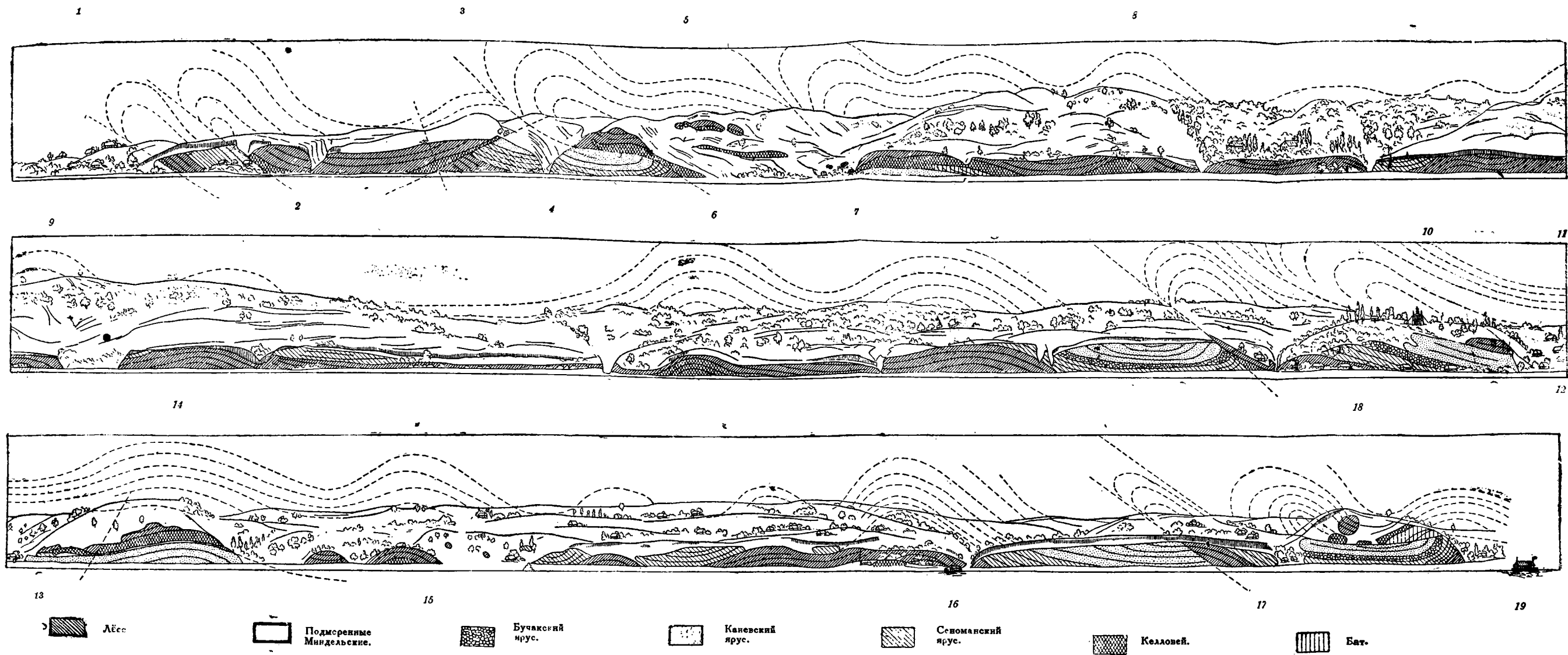
На этой породе развита современная почва, представляющая в громадном большинстве случаев деградированный чернозем, нередко с массой кротовин в подпочве. Погребенной почвой черноземного типа с подпочвой, часто сплошь перерытой землероями, толще надморенного лёсса нашего района разделяется на два яруса, причем в верхнем ярусе можно наблюдать три прослойки слабого гумусового потемнения. Эту картину можно видеть только в верховьях оврагов, свежее врезающихся вглубь коренного плато или древнейших террас.

Надморенный лёсс книзу делается более песчанистым, иногда приобретает некоторую слоистость, местами же он замещается лёссовидными суглинками.

Средняя мощность этой породы около 5 м.

Иногда толща надморенного лёсса почти непосредственно налегает на морену, отделяясь в некоторых случаях от нее вторым горизонтом погребенной почвы с более или менее типичными чертами лесных или лугово-болотных почв.

$Q_1^R$  2. В других случаях между лёссом и мореной залегает еще серия различного состава и происхождения **песчано-глинистых пород**, образование которых может быть приписано отчасти аллювиальным процессам, отчасти элювиальным и делювиальным. Нередко они имеют характер флювио-гляциальных отложений, часто также песчанистые разности несут на себе более или менее явные признаки эоловой переработки.



Основные обозначения: 1—Село Пекари. 2—Холодный яр. 3—Гора Нетеребля. 4—К яний яр. 5—Княжа гора. 6—Оползень Книжей горы. 7—Марьянов яр. 8—Гора Марьянова. 9—Гора Большое городище. 10—Тарасова гора. 11—Яр Меланчин поток. 12—Село Монастырек. 13—Комашин яр. 14—Гора с береж ми. 15—Презд с ле Бессарабка. 16—Холодный яр. 17—Ярок Исковщина. 18—Слоновая гора. 19—Каневская пристань.

Масштаб 1 : 5000.

Рис. 1. Геологический разрез от Каневской пристани до с. Пекари в южном крыле Каневских дислокаций. Составил В. Ризниченко.

Надморенный лёсс местами подстилается буроватыми, отчасти песчанистыми, слоистыми лёссовидными суглинками. Очень часто лёсс и лёссовидные суглинки залегают на желтовато-сероватых или зеленоватых слоистых, с глинисто-железистыми прослойками, суглинистых песках, в которых иногда замечается диагональная слоистость, а в некоторых случаях довольно обильная по числу экземпляров, но бедная видами фауна *Succinea oblonga* Drap., *Vallonia tenuilabris*, *Pupilla muscorum*, *Planorbis* и некоторые другие.

Местами, особенно в нижних горизонтах, пески приобретают ясный флювио-гляциальный характер, и в них начинают встречаться значительные галечниковые прослойки и мелкие валунчики кристаллических пород.

Второй горизонт погребенной почвы (с чертами лесных или лугово-болотных почв) также встречается среди этих отложений, а изредка здесь можно наблюдать пропластки сильно спрессованного торфа. Обнажения этого последнего встречены в больших оврагах в окрестностях сел. Костянца, Хмельной и др.

Средняя мощность этой серии песчано-глинистых пород около 4 м.

$Q_1^{Rm}$  3. Морена представлена обычно кирпично-красным, отчасти буроватым, более или менее песчанистым валунным суглинком или супесью, с валунами в большинстве случаев небольших размеров, преимущественно кристаллических пород разнообразного состава. Как показали исследования В. Н. Чирвинского и позже Г. Гаузена и П. Н. Чирвинского, руководящие валуны днепровского ледникового языка, в состав которого входит и Каневский район, состоят из пород не Скандинаво-Финского, а Северного потока.

В морене местами встречаются в большом количестве твердые, шарообразные мергелистые конкреции, диаметром от 1 до 12 см. Изредка кирпично-красный цвет валунного суглинка заменяется красновато-розовым или светлозеленым. Содержание средне- и крупнопесчаных частиц (от 0,45 до 4 мм) в составе морены подвержено значительным колебаниям (от 37 до 58%, иногда же падает до 7%).

Средняя мощность морены в районе Приросья около 6,5 м, на юго-западной окраине Мошногогорья около 3,6 м, а в пределах Корсунско-Городищенского участка Украинской кристаллической полосы около 1,7 м.

$Q_1^R$  4. Лёсс подморенный представлен нежными, мучнистыми на ощупь, суглинками палевых и желтовато-зеленоватых оттенков, с охристыми разводами, иногда с железистыми и марганцовыми мелкими конкрециями, преимущественно карбонатными, с редкими мельчайшими блесточками слюды. В редких случаях в толще этого лёсса попадает следующая довольно скудная фауна *Succinea oblonga* Drap., *Helicella striata* Müll., *Monacha rubiginosa* A. Schmidt, *Vallonia tenuilabris* Al. Braun и др.

Данная порода, как и надморенный лёсс, имеет свойство хорошо задерживаться в вертикальных стенках. Иногда она обнаруживает некоторую слоистость, явившуюся результатом переотложения атмосферной пыли в водных бассейнах или же, в некоторых случаях, результатом последующего ледникового давления.

Средняя мощность этой породы около 6 м.

$Q_1^{M-R} + Q_1^M$  5. Подморенные пески залегают ниже значительной толщей лишь в прибрежной, более или менее широкой, полосе района Каневских дислокаций в виде белых с желтоватыми или сероватыми, изредка зеленоватыми, оттенками сыпучих, слоистых, часто косо-слоистых песков, состоящих из более или менее окатанных, в некоторой части отполированных, прозрачных и мутных зерен кварца средней крупности, в основной массе чистых, с ничтожной примесью темных зеленоватых почковидных зерен глауконита. Толща эта, за редкими исключениями, палеонтологически немая, и только исследование типов косой слоистости позволяет расчленить ее, по крайней мере, на две генетически и морфологически вполне определенно различимые серии осадков: а) в совершенстве отмученные пески эолового происхождения и б) залегающие ниже их пески флювио-гляциальные, иногда с прослойками и линзами мелкого и крупного галечника, состоящего нередко из кристалли-

ческих пород, среди которых порою попадаются в) гальки фосфорита. Среди серии эоловых песков этой толщи М. О. Мельник удалось найти в коренном залегании зуб, который, согласно определению Г. В. Закревской, оказался принадлежащим *Elephas trogontherii* Rohlig.

Общая мощность подморенных песков иногда достигает 40 м, в среднем же она имеет около 14 м.

Западнее прибрежной полосы эти пески исчезают, и на плато ярусная толща подморенного лёсса залегает непосредственно на бурых глинах.

**Q<sub>1</sub> 6. Бурые глины** представлены вязкой, пластичной породой обыкновенно с многочисленными, иногда довольно крупными, твердыми мергелистыми конкрециями. Палеонтологически эти глины немые. Средняя мощность около 8—10 м, в нашем же районе она в большинстве случаев не превышает 2,5 м.

Ниже приводим только краткую литологическую характеристику залегающих под четвертичными отложениями района более древних отложений, обнажающихся здесь выше уровня денудации и принимающих участие в четвертичных дислокациях.

### Третичная система.

**Pg? 7. Пестрые глины.** Это — пестро окрашенные в различные цвета (красный, коричневый, светлосерый, изредка желтый или почти черный) с белыми, зеленоватыми, черными, ярко-желтыми или вишнево-красными пятнами, нередко с известковистыми конкрециями, вязкие и жирные глины, более или менее обогащенные каолином.

Средняя мощность около 6 м.

**Pg 8. Полтавский ярус (олигоцен).** Снежно-белые, мелкозернистые, с не очень закругленными зернами, кварцевые пески, нередко с блестками слюды, более или менее обогащенные каолином, слоистые, иногда диагонально-слоистые. Эти пески вверху венчаются пластом светлосерых песчаников с фиолетовыми или вишнево-красными пятнами, гнездами, прослоями и разводами,

в верхней части каолиновых; в нижней части толщи полтавских песков проходит пропласток бурого угля, подстилаемый слоем светлосерого крупнозернистого, с хорошо закругленными зернами кварцевого песка.

Средняя мощность отложений полтавского яруса около 10—25 м.

*Pg<sup>Khrk</sup>*. **9. Харьковский ярус.** Довольно светлые, желтовато-зеленоватые глинистые пески, мелкозернистые, с угловатыми зернами кварца, с обильной примесью зерен глауконита и блесток слюды, часто переслаивающиеся с глинистыми прослоями. Отложения этого яруса относятся к нижнему олигоцену.

Средняя мощность этих песков равняется около 12—13 м.

*Pg<sup>Kw</sup>*. **10. Киевский мергель или спондиловая глина** (верхний эоцен) представляет глинистую, в верхнем горизонте сильно песчанистую (наглинок), во влажном состоянии темнозеленую с голубоватыми оттенками, в сухом состоянии светлосерую, зеленоватую до беловатых тонов, интенсивно карбонатную породу, богатую глауконитом и мелкими блестками слюды, содержащую в числе главных составных частей кварц и каолин. Нижние горизонты толщи этой породы в Каневском районе в местах, где она уцелела от интенсивного размыва, представлены светлым, зеленоватым, довольно твердым, мелоподобным мергелем, в основании которого встречаются стяжения фосфоритов.

*Pg<sup>Kw</sup>*. **11. Фосфоритовые (апатитовые) пески** по составу своей небогатой фауны, близкой к фауне киевского мергеля, относятся к киевскому ярусу. Это зеленовато-серые или желтовато-зеленые пески с ржавыми пятнами и разводами, сильно глинистые, крупнозернистые, с окатанными зернами кварца, довольно богатые глауконитом, более или менее мергелистые, с обильными стяжениями фосфорита, к которым примешивается нередко значительное количество стяжений бурого железняка и пирита.

Вышеприведенная часть толщи третичных отложений в прибрежной полосе района Каневских дислокаций, соответствующей месту распространения древней миндельской террасы Днепра, подверглась сильнейшей денуда-

ции, и только в области плато дислоцированного района сохранилась в полном своем составе.

*Pg<sup>Вн</sup>*. **12. Пески бучакского яруса** подразделяются на две серии: верхняя представлена белыми, изредка светло-зеленоватыми, неслоистыми сыпучими кварцевыми песками, состоящими из угловатых зерен с глыбами трактемировского сливного кварцитовидного песчаника в верхних горизонтах.

Мощность глыб этого типа песчаника колеблется около 1—2 м.

Нижняя серия отложений бучакского яруса представлена светлосерыми, зеленовато-синеватыми, реже светло-зелеными сыпучими кварцевыми, слегка глауконитовыми песками с небольшими прослоями серого кремнистого песчаника.

По общему составу фауны, почти тождественной как для верхней серии с трактемировскими песчаниками, так и для нижней—с бучакскими, этот ярус относится к среднему эоцену.

Средняя мощность отложений бучакского яруса достигает около 15—17 м.

*Pg<sup>Ка</sup>*. **13. Глауконитовые пески каневского яруса** подразделяются на четыре, всегда петрографически отчетливо различимые, горизонта:

а) Зеленый, серовато-зеленый или ярко-зеленый, более или менее глинистый глауконитовый мелкозернистый песок с угловатыми зернами кварца. Нередко в нем встречаются рассеянno или же прослоями сростки кремнистого сливного песчаника. Мощность до 10 м.

с) Ржаво-бурый, ржаво-желтый или буровато-коричневый с зеленоватыми оттенками, сильно глинистый, более или менее крупнозернистый, неравномерно-зернистый песок с зернами кварца, с примесью глауконита, изредка с мелкими стяжениями железистого песчаника или многочисленными гальками фосфорита, кварца и др. Мощность до 2 м.

б) Светлый, серовато-зеленоватый мелкозернистый слабо связанный кварцевый слабо слюдистый, слегка глауконитовый, песок с угловатыми зернами. Вверху этого горизонта почти всегда присутствует слой темно-серого сливного кремнистого песчаника с глауконитом

и мусковитом, окруженного более рыхлой светлой песчанистой коркой. Изредка этот горизонт замещается целиком светлосерым кремнистым песчаником с блестками мусковита. Мощность до 10 м.

а) Грязно-зеленый, изредка, особенно в нижних частях толщи, темносерый, почти черный, довольно сильно глинистый, слежавшийся, мелкозернистый неравномернозернистый глауконитовый песок. В верхних частях этого горизонта иногда встречаются мелкие сростки кремнистого песчаника; в нижних же частях его обыкновенно развиты прослои крупнозернистого песка и гравия, нередко с обильной примесью фосфоритовых стяжений и гальки кварца, кремня и других пород. Фауна глауконитовых песков данного горизонта носит резко выраженный ниже-эоценовый характер.

### **Меловая система.**

Эта система в районе Каневских дислокаций представлена полной серией сеноманских отложений от самых нижних с *Ammonites (Schloenbachia) inflatus* Sow. до самого верхнего горизонта с *Belemnites (Actinocamax) plenus* Blainv. включительно. Вся серия однако далеко не везде здесь уцелела от интенсивного размыва.

**Ст 14. Глауконитовый мел.**—нормальный верхний член развитых здесь сеноманских отложений, встречен только в южных и юго-западных частях района дислокаций.

**Ст 15. Сеноманские глауконитовые пески со сростками и пропластками кремнистых песчаников.** Глауконитовый меловой песчаный мергель в нижних горизонтах обнаруживает постепенный переход в мергелистый глауконитовый песок, а этот последний незаметными переходами связан с нижележащей толщей песков и песчаников, местами с довольно обильной фауной, которые представлены вверху светлыми, желтовато-зеленоватыми или слабо-буроватыми кварцевыми глауконитовыми мелкозернистыми, частью известковистыми песками. Вверху они обычно переполнены многочисленными сростками кремнистого сливного песчаника, внутри темносерого. В средних и отчасти нижних слоях общей толщи песков обычно встречаются сплошные пропластки крепких темно-

серых, трещиноватых кремнистых песчаников от 1 до 6 м мощности.

В основании сеноманских песков обычно залегают более или менее крупные гальки кремня, которые рассеянно попадают и в лежащей выше толще. Изредка встречаются тонкие прослои черной глины. Общая приблизительная мощность сеноманских отложений должна достигать здесь до 40—50 м.

### Континентальные отложения между мелом и юрой.

**16. Кварцево-каолиновые пески и гравий Выржиковского.** Этот слой состоит из белых или снежно-белых, иногда же окрашенных гидратом окиси железа в бурые и ржаво-желтые цвета, крупнозернистых, неравномерно-зернистых, кварцевых песков или гравия с зернами до 1 см, иногда и более, в диаметре, перемешанных с каолиновым материалом, среди которого встречаются более или менее значительные гнезда каолина или же твердые каолиновые зерна и галька. Часто этот слой обнаруживает довольно резкую диагональную слоистость типа потокового.

### Юрская система.

$J_3^{K1}$  **17. Келловейские мергелистые песчаники и глины.** В районе Каневских дислокаций келловей представлен бурыми песчаниками, мергелями и темносерыми и коричнево-фиолетовыми глинами. В северной и южной частях района обнаруживаются некоторые особенности как в фаунистическом, так и в литологическом отношении в этой келловейской серии.

В северной части района (Трактемиров) серия келловей представляет большую мощность и наиболее полную стратиграфическую последовательность. Верхний келловей здесь характеризуется крупными *Pholadomya murchisoni* Sow., *Quenstedticeras henrici* Douville var. nov. *tractemiroviensis* и сопровождающими их *Perisphinctidae*. Средний келловей может быть охарактеризован присутствием *Kepplerites goverianus* Sow., который, как полагает К. А. Цытович, играет для

средней зоны келловей ту же роль, что и *Reinockia anceps*, столь характерная для западной Европы и неизвестная в русской юре. Нижний келловей составляет зона с *Macrocephalites macrocephalus* Scloth., *Cadoceras elatmae* Nik. В южной части района келловей представляет меньшую мощность и ясно выраженную редукцию стратиграфической серии. Верхний и нижний келловей здесь ясно выражены; что же касается средней зоны, то она здесь отсутствует. Средняя мощность келловей здесь колеблется от 10 до 15 м.

$J_2^{\text{Bat}}$  **18. Батские глины с прослоями песчаника, сидеритовых и мергельных конкреций.** Это пепельно-серые, иногда довольно светлые и темносерые различных оттенков, изредка желтовато-серые, в верхней половине толщи сланцеватые глины с тонкими мелкопесчанистыми прослоечками, с примесью блесков мусковита и агрегаций гипса вторичного происхождения, с полосками и разводами, окрашенными гидратом окиси железа в желтоватые цвета. Ниже они делаются почти черными, сильно вязкими, пластичными. Местами в них наблюдаются очень мелкие кристаллики пирита. В толще глин рядами и прослоями располагаются часто весьма крупные ( $1 \text{ м}^3 — 4 \text{ м}^3$ ) очень твердые глинисто-мергелистые, хлебобразные известковые конкреции и прослои конкреций сидеритов. Общая мощность батских глин около 50—60 м.

Такова схема полного разреза отложений данного района выше уровня денудации. Однако мы должны здесь подчеркнуть, что в довольно широкой прибрежной, прилегающей к Днепру, полосе полной серии этих отложений не приходится наблюдать.

Каневский район это — своеобразная область господства древних и более новых денудационных поверхностей интенсивного размаха. Это одна из главных характерных особенностей геологического строения района.

В северном крыле дислокаций (у с. Трактемирова) не только поверхность юрских пород носит следы размыва, но и все отложения меловой системы совершенно снесены, и только редкие, скудные „свидетели“ на близлежащих участках указывают на их бывшее присутствие.

На юре же тут залегают не меловые отложения, а глауконитовые пески каневского яруса.

Об интенсивном размыве, происходившем в нашем районе в промежуток времени от келловея до сеномана, свидетельствуют многие признаки. Например, часто наблюдается, особенно в южном крыле дислокаций, что сеноман залегает на нижних горизонтах келловея, бывают случаи непосредственного налегания сеномана на бат; наконец песчано-гравиевый слой Выржиковского свидетельствует о том же.

Далее из стратиграфических данных нам известно, что сеноман вообще в районе представлен полной серией отложений от самых нижних до самых верхних горизонтов. Однако далеко не на всей площади он присутствует в полном составе. Глауконитовый мел с верхне-сеноманской фауной встречается только в юго-западной и южной частях района Каневских дислокаций. В остальной части района он отсутствует. В его северной части сеноманские отложения, как уже упоминалось, уничтожены размывом почти целиком, и только в разрезах южных оврагов окрестностей с. Григоровки начинают появляться нижние горизонты их, сначала незначительной мощности (1—2 м), которая в направлении к югу, хотя постепенно, но быстро возрастает, доходя на юг до нормальной мощности в 40—50 м.

Как на нормальной серии сеноманских отложений, так и на денудированных поверхностях их, везде залегает толща глауконитовых песков каневского яруса. Следовательно другой мощный размыв мы наблюдаем здесь в промежутке времени между отложением сеноманских осадков и началом третичного времени.

Могущественная денудация отложений произошла в четвертичное время. Внушительная толща (до 85—90 м мощности) ряда ярусов развитых здесь отложений третичной системы во многих местах денудирована без остатка. К таковым относятся отложения яруса пестрых глин полтавского, харьковского, киевского ярусов и, во многих случаях, бучакского. В вышеупомянутой широкой прибрежной полосе они, за исключением бучака, встречаются небольшими обрывками.

Верхняя серия песков бучакского яруса также почти совершенно размыта, и залегающие в них песчаники трактеевского типа в громадном большинстве случаев наблюдаются в вымытом состоянии. Нижняя серия песков этого яруса с песчаниками бучакского типа начинает появляться только к югу от с. Григоровки, и еще далее к югу наблюдается то в виде довольно мощной толщи, то в виде незначительных прослоев, то, наконец, часто совсем исчезает. На денудационной поверхности, получившейся после уничтожения отложений третичной системы, в прибрежной полосе правобережья залегла мощная толща четвертичных подморенных сыпучих песков, часть которой относится к миндель-рисской межледниковой эпохе, а часть к флювио-гляциальным отложениям миндельской эпохи. В очень многих случаях последние покрывают собою непосредственно зеленые глауконитовые пески каневского яруса. Эти же самые сыпучие пески миндель-рисса и минделя залегают в основании широчайшей, наиболее древней, террасы левобережья Днепровской долины. Следовательно в прибрежной полосе Каневского правобережья мы имеем дело с резко дислоцированным участком вышеупомянутой террасы. Итак, новейшая стадия интенсивных денудационных процессов приурочивается к четвертичному времени до отложения подморенных песков.

Наблюдения над денудационными поверхностями, обнаруживающими в пределах Каневского дислоцированного района необыкновенно узкую локальность, а также признаки цикличности осадков, свидетельствуют о том, что этот район находится еще в довольно определенно выраженной мобильной зоне земной коры, которая не раз на протяжении доступного нашим наблюдениям времени испытывала то погружения, то поднятия, несомненно связанные с орогенцией.

Настоящее несогласное напластование различных дислоцированных слоев, наблюдаемое местами в данном районе, также свидетельствует о повторяемости в нем орогенических движений.

Эти несогласия были повидимому результатом неоднократных слабых проявлений орогенических процессов в Каневском районе. Более же резкие тектонические

движения с созданием весьма сложных, разнообразных и довольно совершенных форм складчатых дислокаций (6) произошли в четвертичное время (7).

Основным типом дислокационных форм для всего района являются складки — взбросы, собранные в серии чешуйчатой структуры. Встречаются и иные, генетически связанные между собою и подчиняющиеся одной общей, вполне закономерной тенденции, формы: опрокинутые складки лежащие, изредка запрокинутые, „сундучные“, иногда наблюдаются и прямые складки. Рядом с лежащими складками и складками-взбросами стоят надвиги в виде небольших сравнительно перекрытий при складчатости. Это простейшая форма надвига, выявленная в крайней форме лежащей разорванной складки, давшей при более или менее горизонтальном надвигании чешуйчатое строение, напоминающая то, что у немецких авторов известно под термином *Faltenüberschiebung*. Длина пути некоторых каневских надвигов иногда однако достигает более 500 м; в таком случае их можно было бы рассматривать как переходную форму от складковых надвигов к покровному надвигу.

В складках-взбросах и надвигах Каневщины иногда непосредственно в обнажениях можно наблюдать явление „волочения“, выраженное в загнутости краев пластов по плоскости надвигов.

Характерным для складок, складок-взбросов и надвигов этого района является общая опрокинутость их на SW и W, т. е. в направлении к твердому массиву, представленному в данном случае стабильной зоной Украинской кристаллической полосы.

Элементы складчатости собраны в серию более или менее параллельных дуг или сложную складчатую дугу, выпуклостью обращенную на юго-запад, а вогнутостью на NE. При общем простирании пластов SE—NW в южном крыле этой дуги преобладают простиранья N 280—300° W, а в северном господствуют простиранья N 320—350° W с частичными отклонениями к NE.

Как общей ориентировкой дуги, так и направлением опрокинутости складок определяется то направление тангенциального давления, под влиянием которого воз-

ники складчато-взбросовые дислокации Каневского района. Таковым является направление с NE на SW.

Обращает на себя внимание в этих дислокациях довольно малая длина складчатых волн и надвигов. Поперечные размеры одного тектонического элемента здесь исчисляются приблизительно около 200 м в среднем. Такие размеры впрочем не представляют какого-либо особого исключения для мелкоскладчатых областей.

Кроме складчатых дислокаций здесь наблюдаются сбросы двух родов: поперечные и продольные.

Поперечным сбросам обязаны своим происхождением главные горсты и грабены района Каневских дислокаций (6): 1) горст Трактемировско-Бучакский, 2) грабен Трощинский, 3) горст Каневский, 4) грабен Вильшанский и 5) горст Мошногогорский. Амплитуда этих сбросов достигает от 70 до 170 м.

Внутренняя часть складчатой дуги Каневских дислокаций разбита в левобережьи Днестра более значительными продольными сбросами, амплитуда которых достигает от 100 до 200 м слишком.

Крайне важные данные для суждения о сбросовом происхождении левобережья Днестра против Каневского дислоцированного района правобережья доставила глубокая озернищенская скважина, законченная в 1925 г., находящаяся в 12 км от правого берега Днестра и в 19 км на восток от трощинской буровой скважины. В озернищенской скважине нижняя граница юрских пород залегает более чем на 35 м ниже, по сравнению с такой же границей также уже сброшенных пород Трощинского грабена.

Кроме главных сбросов в районе встречаются частичные, сравнительно небольшие сбросы, преимущественно по окраинам горстов. Здесь иногда приходится наблюдать интересные, отчетливо выраженные, сбросовые террасы. Небольшой, по сравнению с обширной территорией Украины, район Каневских дислокаций представляет тем не менее весьма важный пункт для коренного выяснения целого ряда существенных вопросов ее сложного геологического строения и ее геологической истории.

Каневский дислоцированный район входит в состав длинной полосы так называемых „зачаточных гор“, наченной еще в 1883 г. А. П. Карпинским, позже подтвержденной новыми данными. Кряжевая полоса А. П. Карпинского протягивается через всю Украину и далеко уходит на юго-восток и на северо-запад за ее пределы. В границах Украины она проявляется в Донецком кряже, в краевых дислокациях Пивихи, Канева и неразрывно связанного с ним Мошногогорья. Признаки слабых дислокационных явлений наблюдаются и к северо-западу от резко дислоцированного Каневского района, по направлению к Киеву от Трактемирова до Триполья (19).

Четвертичные дислокации Каневского района приходится рассматривать как результат компенсационных движений земной коры, связанных с нагрузкой ледниковых масс в ледниковый период, давшей толчок для разрешения тангенциальных напряжений, накапливающихся здесь в течение более или менее продолжительного времени, частично разрешавшихся и в предыдущие более древние фазы.

В полном согласии с установленным явлением четвертичных дислокаций в Каневском районе находятся данные исследований последних лет в области древних террас Днепровского левобережья, где, особенно в местностях, расположенных против Каневского дислоцированного района, обнаружено, что террасы после их образования подверглись согнутию или нарушениям в нормальном залегании отложений под влиянием очень молодых тектонических движений, которые повидимому повторялись не раз (15, 16 и 17).

## II. МАРШРУТ ЭКСКУРСИИ.

ЭКСКУРСИЯ выезжает из Киева пароходом вниз по Днепру до Переяславской пристани. За Киевским железнодорожным мостом высоты правого берега далеко отходят от русла реки, и с борта парохода нет возможности увидеть каких-либо обнажений вплоть до с. Триполья. На всем почти этом протяжении с правой стороны темнеет полоса соснового бора, покрывающего

древние барханы и дюны прекрасно выраженной здесь песчаной (первой надлуговой) террасы вюрма II. С левой же стороны вдали ровным уступом высятся рисская терраса древней Днепровской долины (третья надлуговая), лишенная морены, покрытая двумя ярусами лёсса. Местами на ее края навешены снизу песчаные дюны. Начиная от Триполья, высоты плато правобережья крутыми обрывами вплотную придвигаются к Днепру, и здесь в обнажениях от Триполья до Ходорова можно наблюдать полную нормальную серию отложений, известных и в киевских городских обнажениях, с тою только разницей, что отсюда киевский мергель всею своею толщею начинает приподниматься слегка над урезом воды, имея в самом основании своем небольшие выходы уже подстилающих его фосфоритовых песков. Другой особенностью этих обнажений являются слабые признаки дислокаций (20), сказывающиеся в том, что подошва киевского мергеля на этом пространстве то приподнимается, иногда до 7 м (у с. Холопье), над уровнем реки, то опускается рядом же до высоты всего 2—3 м, а местами исчезает под урезом воды. С этими же слабыми дислокационными явлениями, повидимому, связано последовательное то появление, то исчезновение в русле реки так называемых „забор“ порожистых обнажений трактемировского жернового песчаника бучакского яруса (2). Первые „заборы“ начинают появляться ниже м. Ржищева. В 31,5 км отсюда, вниз по течению, у бывш. Преображенского монастыря, в русле протоки и на берегу наблюдаются выходы глыб трактемировского песчаника. Далее последовательно мы встречаем заборы — Щучинецкую, Букринскую (по правой стороне реки), Пидсиннецкую (по левой стороне реки), наконец Трактемировскую у самого с. Трактемирова.

Кроме отмеченных выше особенностей в условиях залегания пород на данном участке, свидетельствующих повидимому о слабых проявлениях дислокаций, можно местами и непосредственно на глаз подметить небольшие наклоны пластов. Таковые наблюдаются на пластах киевского мергеля у м. Ржищева и на верхней границе его в обнажениях между Ходоровым и Букринской заборой.

Интересно также отметить для данного участка повосходно выраженную почти сплошную оползневую террасу на поверхности киевского мергеля, а местами также значительные участки другой—верхней оползневой террасы на пестрых глинах.

В первой за с. Трактемировым вниз по течению реки, более или менее значительной береговой возвышенности Вязки, высотой около 55 м над урезом воды в Днепре, мы имеем возможность наблюдать первое обнажение резко дислоцированных пород юры, с непосредственно налегающими на них зелеными глауконитовыми песками горизонтов *а* и *в* каневского яруса. Разрез такой:

|                                                                                  |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Каневские пески . . . . .                                                     | 13,1 м   |
| 2. Келловейский охристо-желтый песчаник и бурая глина, общей мощностью . . . . . | около 10 |

В восточной части горы под келловеем незначительно обнажается бат—пепельно-серая глина.

Простирание пород, определяемое в восточной части горы по поверхности  $Ka^a$  NE 3°, падение SE  $\angle$  17°.

В этом неполном обнажении мы видим довольно полную куполообразную складку, разбитую на восточном и западном крыле двумя незначительными взбросами и опрокинутую вверх против течения Днепра в общем на запад. В обнажении наблюдаются осыпи и ниже их бугристые массы небольшого оползня с общим направлением движения почти на восток, согласно наклону поверхности батских глин, являющихся причиной оползня.

Подробнее остановимся на осмотре возвышенности Веселый Шпыль, относительной высоты над уровнем реки около 64 м, так как она представляет более полную серию пород, при том в гораздо более открытых обнажениях.

Куполообразная возвышенность Веселый Шпыль имеет довольно значительный уклон на юг, соединяясь с более высокой тыловой горой седловиною. На север же, к Днепру, она почти отвесно обрывается довольно глубоким полуцирком, в задней стене которого от верхнего ребра у вершины наблюдается такое обнажение:

|                                                                                                                        |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Почва . . . . .                                                                                                     | 0,38 м  |
| 2. Лёсс . . . . .                                                                                                      | 3,48 „  |
| 3. Пески каневского яруса . . . . .                                                                                    | 14,02 „ |
| 4. <i>Kl</i> охристо-бурый песчаник . . . . .                                                                          | 1,75 „  |
| 5. <i>Kl</i> коричневые или бурые мергели-<br>стые глины с гипсом и окаменелостя-<br>ми; глины обнажаются местами на . | 8 „     |

Низ обнажения закрыт осыпями.

Несколько ниже, в средней части горы, уже вне полуцирка, обнажается пепельно-серая с железистыми разводами сланцеватая глина батского яруса, с прослойками бурого песчаника и мергелистыми конкрециями.

Видимая мощность этих глин в данном месте 14,43 м.

Внутренняя часть полуцирка занята бугристыми массами оползня на батских глинах, с общим направлением движения на восток, согласно уклону поверхности глин.

В восточной части возвышенности пласт песчаника *Ka<sup>b</sup>* имеет простирание NE 32°, падение SE  $\angle$  37°. Здесь повидимому произошел частичный изгиб направления простирания пластов.

Если будем идти от обнажения батских глин, в средней части горы вверх (против течения реки), то вскоре увидим, что из-под этих глин сначала выступают каневские зеленые глауконитовые пески горизонта *Ka<sup>d</sup>*, а далее белые сыпучие диагонально-слоистые кварцевые четвертичные подморенные пески. Поверхность каневских песков постепенно понижается и скрывается под уровнем дна долины, а четвертичные подморенные пески идут на некотором протяжении мощной толщей от подножия горы до высоты 25 м, где на них надвинуты батские глины. На границе этого надвига можно наблюдать признаки динамометаморфизма пород, сказывающиеся в узкой зоне около 0,5 м.

Еще далее на дне долины из-под четвертичных подморенных песков постепенно опять начинают выступать зеленые пески *Ka<sup>d</sup>*, поднимаясь наконец на западном окончании горы на высоту 16,8 м над ее подножием, прикрываясь сверху четвертичными подморенными песками. В самом же верху мы видим продолжение надвига на их толщи келловей и бата, который здесь плоскостью надвига срезан до постепенно доходящего до

нуля прослая. От западного окончания возвышенности Веселый Шпыль зеленые каневские пески продолжают подниматься, и в возвышенности Вязки они выходят у ее вершины.

В восточной половине возвышенности Веселый Шпыль замечается некоторый дугообразный изгиб всех пластов, довольно сильно наклоненных на восток.

Таким образом в возвышенности Веселый Шпыль мы имеем форму надвига, напоминающего надвига типа *Faltenüberschiebung* с длиной пути более 200 м и направлением опрокинутости таким же, как и в возвышенности Вязки.

Загиб пластов каневских песков под батскими глинами в средней части Веселого Шпыля следует рассматривать как обычное в складках-взбросах и надвигах явление „волочения“.

Отметим еще одну небезынттересную деталь в строении этой горы: в западной части вышеупомянутого полуцирка можно заметить в келловейских глинах небольшую складочку-взброс, сбрасыватель которой не продолжается в вышележащие слои. Разорванные слои нижне-келловейских глин перекрываются несогласно не разорванным, но утолщенным здесь пластом средне- и верхне-келловейского песчаника.

Идя далее берегом вниз по течению на восток от Веселого Шпыля мы в цирке (Терен-Шпыль) опять встретим серию тех же батских и келловейских глин и глауконитовых песков каневского яруса, надвинутых на четвертичные подморенные белые сыпучие пески. Однако обнажения здесь менее отчетливы. В данном случае—менее растянутая складка-взброс. Опрокинутость складки имеет то же направление, что и в предыдущих случаях. Так же как и там, маленький полуцирк в середине заполнен бугристыми массами небольшого оползня на батских глинах с направлением движения в общем на NE, согласно наклону поверхности этих глин.

Между складкой-взбросом Терен-Шпыля и следующей к востоку складкой-взбросом Довгого Шпыля в крутом обрыве берега мы наблюдаем обнажение каневских песков горизонта *d*, прикрытых сверху толщей четвер-

тичных подморенных песков. Граница этих песков вниз по течению постепенно снижается и скрывается ниже подножия горы, а в береге на некотором протяжении наблюдаются характерные, не очень крутые склоны осыпей только четвертичных песков, более или менее задернованных.

Далее снова из-под белых четвертичных песков круто поднимается пласт зеленых песков горизонта  $d$  каневского яруса, и, принимая вертикальное положение, образует обнаженный выступ высотой в 16,5 м. Простирание пласта здесь NW 338°.

В небольшом отвершке, рядом с этим выступом (к востоку от него), мощно развиты батские пепельно-серые глины, надвинутые на четвертичные подморенные пески и пески каневского яруса, пласт которых, загнутый в связи с явлением „волочения“ под плоскость надвига, поставлен на голову и наблюдается в вышеупомянутом выступе. Это западная часть складки-взброса Довгого Шпыля. Пласты батских глин поставлены очень круто; на них в восточной части также круто налегают келловейские глины с прослоями песчаника вверху, а далее — зеленые пески каневского яруса.

На поверхности батских глин, как и в предыдущих случаях, происходят небольшие оползни с направлением движения на NE, согласно общему наклону поверхности глин.

В следующем к востоку урочище Вельки Вильхы, представляющем довольно глубоко вдающуюся в берег широкую котловину, в обнажениях с правой стороны ее представлено перевернутое положение слоев, причем в синклинали изогнутом ядре наблюдаются четвертичные подморенные пески, на них налегают горизонты каневского яруса в таком порядке:  $Ka^d$ ,  $Ka^c$ ,  $Ka^b$  (представлен только песчаником) и  $Ka^a$ , наконец, остатки  $kl$  глин с песчаниковыми прослоями.

Дно котловины завалено бугристыми массами оползня, идущего, главным образом, с левой стороны котловины с направлением движения на северо-восток.

Причиной оползня являются юрские глины, поверхность которых приподнимается от середины котловины в направлении к Довгому Шпылю.

За котловиной Вельки Вильхы, у самой границы с. Монастырек, почти отвесно поднимается небольшой выступ Соляныця на высоту 12,9 м над подножием, в котором отчасти изломанные слои келловейских глин и песчаника поставлены на голову. Простирание NW 345°.

С восточной стороны к этому выступу непосредственно прилегают батские пепельно-серые глины, слои которых находятся в смятом и смещенном состоянии вследствие больших оползней, идущих из области урочища Чернече, в котором расположена западная часть с. Монастырек.

К востоку отсюда повторяются те же картины складок-взбросов, опрокинутых вверх против течения, но явление сильно замаскировано большими оползнями, происходящими на наклонных поверхностях главным образом батских, сильно приподнятых здесь, глин. Коренные элементы складок-взбросов можно наблюдать только разбросанно, преимущественно у вершин, и в общем закономерном плане строения здесь помогает разобраться только ранее виденная между Трактемировым и Монастырьком картина складок-взбросов, собранных в серию чешуйчатой структуры.

В западной половине урочища Чернече развита крупная крутая складка с высоко приподнятыми в ядре батскими глинами, которые главным образом и являются причиной больших оползней, разрушающих здесь усадьбы селения. Батские глины прикрываются сверху келловейскими, обнажения которых можно видеть также у вершин возвышенностей, значительно отодвинутых оползневой полосой от берега Днепра.

Метрах в 150 на восток от Соляныци, прорезывая массы оползней и врезаясь в коренные породы, выходит к Днепру небольшой овраг, в боках которого у устья обнажаются каневские глауконитовые пески и прикрывающие их белые сыпучие четвертичные подморенные пески. Граница тех и других поднимается над подножием метра на 4. Видимый пологий наклон пластов здесь на восток.

Далее четвертичные же подморенные пески незначительно обнажаются у устья оврага Печера. В восточной половине урочища Чернече развита обширная пологая

складка-взброс с довольно высоко приподнимающимися в ядре батскими глинами, что является также причиной оползней в этом районе с. Монастырька.

В овраге Печера, недалеко от его устья, на правой стороне можно видеть хорошее обнажение полной серии песков каневского яруса в коренном залегании. Здесь в отвесной стене наблюдаются все горизонты этого яруса, общей мощностью в 24 м.

В самом верху на гребне над этим обнажением остатки размытого валунного суглинка.

Вследствие сечения оврагом пластов каневских песков по простирацию они в данном разрезе имеют кажущееся горизонтальное залегание, в действительности же довольно круто наклонены, и в левой стороне оврага, несколько выше по его тальвегу, из-под них выступают келловейские глины с прослоями мергелистого песчаника вверху, а при дне кое-где выступают и батские глины.

Отсюда по келловейской оползневой площади, занятой усадьбами восточной части с. Монастырька, носящей название урочища Крынычывщина, мы переходим к следующему оврагу Плысковщина, над которым с правой стороны, в нижней части его тальвега, высится двухзубчатая гора Костивщина (около 54 м над уровнем Днепра) с почти отвесным обрывом, обращенным фронтом к Днепру.

Здесь также наблюдается прекрасное обнажение полной серии песков каневского яруса, общей мощностью в 25 м.

В западной части горы, у подножия из-под каневских песков выступают келловейские глины с прослоями мергелистого песчаника вверху.

В вышеназванном урочище Крынычывщина, между Печерой и Костивщиной, развита еще одна пологая складка-взброс того же направления, что и все предшествующие. Высоковыступающие в ядре ее юрские и главным образом батские глины являются причиной обширных оползней в урочище Крынычывщина с направлением движения в общем на NE, согласно наклону поверхности вышеупомянутых батских глин,

Почти рядом с Костивщиной, вдаваясь несколько вглубь от берега Днепра, высится песчаная гора Марков Шпыль (около 60 м над уровнем Днепра), с лёссовым останцем наверху. Разрез ее такой:

1. Лёсс около . . . . . 3—4 м
2. Беловатые сыпучие четвертичные подморен-  
ные пески более . . . . . 5 „
3. Пески каневского яруса.

Основание горы закрыто осыпями. Каневские глауконитовые пески нижней части Маркова Шпыля переходят, прикрываясь вверху четвертичными подморенными песками, в восточную вершину Костивщины.

От вершины Маркова Шпыля переходим далее в урочище Загора и, немного спустившись по гребню, отделяющему его от названной горы, наблюдаем надвиг юрских глин на каневские, а выше — четвертичные подморенные пески, толща которых к западу переходит в верхнюю часть горы Марков Шпыль. Плоскость надвига на каневских песках, обнаженная в одном месте от несколько осевших, вследствие оползня, масс келловейских и батских глин, имеет простирание NW 341°, падение NE  $\angle$  49°. В данном случае пласты глауконитовых песков каневского яруса, падающие на NE от нижней части Маркова Шпыля, загнуты и сильно втянуты кверху под плоскость надвига в связи с явлением „волочения“ при надвиге, что яснее можно разобрать, если спуститься вдоль гребня к подножиям склона у берега Днепра.

Урочище Загора, имеющее вид большой циркообразной котловины, занято в большей части обширными, неправильно нагроможденными массами оползней, явившихся следствием большого развития здесь высоко приподнятых в ядре этой складки-взброса урочища Загора батских глин, обнажения которых можно наблюдать у вершин в средней части котловины на высоте более 100 м над уровнем Днепра.

В урочище Гончаривщина, расположенном к востоку от урочища Загора, следует предполагать присутствие и другой большой складки-взброса, но затушеванность явления обширными оползнями и недостаток отчетливых обнажений не позволяют ясно различать это.

В восточной части Гончаривщины наблюдаем несколько мелких, тесно сплоченных, изоклинальных складок с пластами каневских и келловейских отложений в ядре, поставленных на голову.

Несколько восточнее к береговой горе Загузивка, придвинутой к реке почти вплотную, интересно видеть узкую (около 100 м в поперечнике) крутую антиклиналь с перегибом свода, запрокинутым назад. В ядре складки находятся келловейская глина с пропластом мергелистого песчаника на периферии; на него в восточном крыле антиклинали видно налегание грязно-зеленых песков горизонта *a* каневского яруса, потом идет пласт горизонта *b* того же яруса, представленный здесь исключительно серым кремнистым песчаником, еще выше — буровато-зеленоватые глинистые пески горизонта *c*, а у вершины горы, в запрокинутой части свода, виднеются и зеленые пески горизонта *d*.

Между упомянутыми изоклинальными складками Гончаривщины и запрокинутой складкой Загузивки расположена довольно широкая правильная синклиналь келловей и каневских песков с четвертичными подморенными песками в ядре.

На всем протяжении береговых обнажений от с. Трактемирова до горы Загузивка (невдалеке от бывшего Переяславского моста) мы вполне отчетливо видим все признаки закономерного движения, направленного с востока или северо-востока на запад или юго-запад, находящего свое выражение в опрокинутости складок-взбросов и небольших надвигов в общем направлении против течения Днепра. Запрокинутость перегиба свода назад в складке горы Загузивка, направленная в сторону, откуда шло давление, что обычно наблюдается в такого рода явлениях, находится в полном согласии со всем гармоническим рядом элементов складчатости в северном крыле Каневских дислокаций, наблюдаемых здесь в береговых обрывах Днепра.

От горы Загузивки до устья оврага Довгого, против Переяславской пристани, наблюдаются еще две складки-взбросы того же типа и общего направления, что и вышеописанные складки-взбросы. Но обнажения здесь недостаточно ясны.

Еще менее ясны обнажения правого берега Днепра на протяжении от устья оврага Довгого до горы Батуры. Здесь, при непосредственном осмотре небольших разъединенных обнажений, можно подметить волнообразную складчатость тех же пород.

В обращенном к Днепру обрыве обособленной горы Батуры, немного ниже Переяславской пристани, наблюдаются обнажения четвертичных подморенных песков и песков каневского яруса с ясным наклоном пластов вниз по течению реки, что находится в полном согласии с характером и общим преобладающим направлением падения пластов в северном крыле каневских дислокаций.

Ниже горы Батуры Днепр делает крутой поворот и от с. Зарубинцы почти до г. Канева имеет общее направление течения на юг. От с. Зарубинцы до с. Бучак и, еще ниже, до устья оврага Борисив поток на всем протяжении на правом берегу Днепра нет сколько-нибудь выдающихся обнажений. Однако в многочисленных больших растущих оврагах, прорезывающих этот берег, можно наблюдать яркие картины тех же резких дислокаций пластов мезозоя, палеогена и четвертичных подморенных отложений, которые мы видели между с. Трактемировым и Переяславской пристанью. Против с. Григоровки с борта парохода можно видеть несколько поодаль от берега гору Лысуху с топографической вышкой на ее вершине, являющуюся одной из самых значительных возвышенностей района, 243 м абс. высоты, на 160 м над уровнем Днепра. Ей отвечает двойная складка-взброс, седло которой можно видеть в обнажениях оврага на западном склоне близ вершины.

Ниже устья оврага Борисив поток почти до оврага Бабий яр обнажений нет. У устья названного оврага — маленькая антиклиналь сеномана и келловей с батским ядром в самом основании ее. Далее между Бабьим яром и Темным — складка-взброс келловей и сеномана, надвинутая на изогнутые в пологую синклиналию слои бучака, и четвертичные подморенные пески. Обнажения неясны. Между оврагами Темный яр и Бугайов — маленькая, ясно различимая антиклиналь келловей и сеномана. Келловей разбит незначительными сбросами, которые не распространяются на вышележащие слои сеномана. Ближе

к Бугайовому яру наблюдается в неясном обнажении налегание на сеноман каневских песков. Ниже Бугайового яра обнажений нет. Только вблизи будки водомерного поста, у подножия склона, весьма неясно выступает сеноман с выбивающимися из него ключами, а у самой будки проглядывает келловей. От берегового фонаря до устья оврага Романов яр в обнажении берега наблюдаем ясно различимую пологую синклиналь сеномана и каневских песков. Ниже Романова яра следует предполагать надвиг в складке-взбросе батских глин на четвертичные подморенные пески. Далее до урочища Монастырь наблюдаются однообразно наклоненные против течения реки сильно редуцированные слои бучакские, каневские, сеноманские, келловейские и наконец в ядре складки-взброса — батские. В урочище Монастырь, представляющем довольно обширный оползень, развита складка-взброс вышеупомянутых слоев, надвинутых на киевский мергель. Оползень идет по поверхности частью киевского мергеля, частью батских глин. В правой части оползневого полуцирка, у верхнего ребра задней стенки можно видеть незначительные обнажения пестрых глин и полтавских песков. От оползня до с. Сельща в разрезе берега идут две пологие волнообразные антиклинальные складки киевского мергеля, из-под которого в ядрах антиклиналей выступают фосфоритовые пески и ниже — бучакские пески с глыбами трактемировского песчаника. Значительные нагромождения последних наблюдаются и на берегу близ границы самого села. На всем пространстве от Борысива потока до с. Сельща наблюдается общая опрокинутость складок-взбросов вниз по течению реки в направлении к трощинскому грабену. Разрезы складок в береговых обнажениях на этом участке представлены однако не вкрест их простираения, а наискось.

Появление в обнажениях на участке между урочищем Монастырь и с. Сельще киевского мергеля и пород вышележащих ярусов, вплоть до яруса пестрых глин, указывает на то, что в данном случае мы имеем дело с более или менее значительным останцем правобережного плато.

Ниже с. Сельща до г. Канева обнажений не наблюдается. Долина Днепра здесь вдается глубоким заливом в сильно пониженное плато трощинского грабена.

Приступая к осмотру береговой полосы между Каневской пристанью и с. Пекарями (у долины р. Роси) в южном крыле Каневской складчатой дуги, ознакомимся прежде всего со строением Слоновой горы, поднимающейся против этой пристани метров на 60—65 над уровнем Днепра.

При рассмотрении обнажений мы должны иметь ввиду, что береговая линия долины Днепра идет на этом расстоянии с северо-запада на юго-восток и в обрывах берега породы обнажаются в огромном большинстве случаев в косом направлении к простиранию пластов.

У северо-западного, заросшего лесом, склона Слоновой горы, рядом с б. дачей Миклашевского, на фронте горы, обращенной к Днепру, наблюдаем прежде всего обнажение сеноманских песков с песчаниками, пласты которых, несколько выгнутые и круто поставленные, поднимаются над подножием склона метров на 10; вниз по течению Днепра они быстро снижаются до 4 м и, наконец, скрываются под уровнем денудации. На них согласно налегает серия каневских глауконитовых песков, пласты которых в северо-западной части горы также круто, почти на голову, поставленные достигают высоты около 20 м над подножием, а затем, выгибаясь, снижаются в том же направлении, и метрах в 50 от северо-западного конца горы верхняя их граница лежит всего около 8 м над ее подножием. На них также согласно налегает небольшой пласт бучакских песков с прослоями кремнистых бучакских песчаников, мощностью около 4 м. К юго-восточной части горы обнажения этих отложений, засыпанные большими песчаными осыпями сверху, делаются все менее и менее ясны. На палеогеновые слои налегает мощная толща белых диагонально-слоистых сыпучих четвертичных подморенных песков, в которых в коренном залегании был найден зуб *Elephas trogontherii* Pohlig (согласно определению Г. В. Закревской), что позволяет с точностью отнести часть толщи этих песков к миндель-рисской межледниковой эпохе. Они дают на всем протяжении горы весьма характерные, не слишком крутые, усеянные огромными осыпями склоны. На высоте около 26 м в юго-восточ-

ной части и около 25 м в северо-западной на эту толщу четвертичных подморенных песков налегают юрские отложения, прикрытые сверху сеноманом. Хорошее обнажение последнего наблюдается у самой вершины в юго-восточной части горы.

В данном случае перед нами явление, связанное с процессом резко выраженного надвига, при котором юрские и сеноманские отложения при движении с NE на SW надвинулись на более молодые отложения. Вследствие изгиба лба лежащей складки-надвига в северо-западной части горы мы наблюдаем непосредственное наложение на четвертичные подморенные пески пепельно-серых сланцеватых батских глин с мергелистыми конкреционными песчаниками; в юго-восточной же части горы эти глины по плоскости надвига срезаны, и здесь на четвертичные подморенные пески непосредственно налегают коричневые келловейские глины, пласты которых в данном месте имеют простирание NW 272°, падение NE  $\angle$  12°. Здесь же на границе надвига можно видеть небольшую зону пород с признаками динамометаморфизма.

Отмеченные выше особенности залегания сеноманских и палеогеновых слоев у северо-западного окончания горы, рядом с бывш. дачей Миклашевского, следует рассматривать как загиб пластов под плоскостью надвига, связанный с явлением „волочения“ в процессе этого надвига.

От устья небольшого оврага Исковщина, вправо, в береговых обнажениях снова появляются каневские пески, которые уже здесь приподняты больше, чем то наблюдалось в средней части горы Слоновой. Далее из-под них выступают пласты сеноманских песков с песчаниками, с наклоном вверх против течения, и поднимаются почти до верхнего ребра не слишком высокого здесь берега; а под ним наблюдаются более сыпучие пески, которые в средней части берега между оврагами Псковщина и Холодный (Каневский) образуют характерные склоны с большими осыпями. Это складка — взброс сеномана и каневских слоев, надвинутая на четвертичные подморенные пески. Далее из-под этих последних, сначала при основании, а потом постепенно приподнимаясь,

выступают опять каневские пески, которые влево от устья оврага Холодного появляются полной серией.

Между оврагом Холодным (Каневским) и „Горой с березками“ на протяжении около 800 м можно проследить четыре очень слабых волнообразных складки, из которых в двух только ядрах наблюдается келловей, незначительно выступающий над основанием склона.

„Гора с березками“ поднимается влево от устья Комашиного яра на высоту около 75 м над уровнем Днепра. Основание этой горы слагается четвертичными подморенными песками, образующими характерные для них склоны с большими осыпями. В средней части горы верхняя граница толщи этих песков поднимается метров на 20 над подножием склона.

На эту толщу налегают, если прослеживать снизу вверх:

1. Келловейская коричневая, с фиолетовым оттенком, гипсоносная глина . . . . . 7,20 м
2. Келловейский охристо-желтый мергелистый песчаник . . . . . около 1 „
3. Беловатый песчаник . . . . . „ 0,5 „
4. Песчано-гравийный каолинизированный слой Выржиковского . . . . . около 1 „
5. На эти слои в самом верху обнажения налегают сеноманские мергелистые пески с кремнистыми песчаниками, видимой мощности . . . . около 3 „

Крутой склон горы выше совершенно закрыт и задернован. Граница надвига келловейских и сеноманских слоев на четвертичные подморенные пески вправо и влево от середины горы несколько снижается, более значительно в направлении к Комашиному яру. В юго-восточной части горы на сеноманских и келловейских слоях замечается сброс на высоту около 6 м. Кое-где и под толщею келловей замечаются небольшие участки сеноманских мергелистых песков с песчаником, очевидно зятянутые сюда со стороны лба надвига в связи с явлением „волочения“.

Теперь завернем в устье Комашиного яра и, пройдя нижний участок его до устья левой ветви (Васькина круча), на протяжении которого обнажаются только лёссы с подлессовыми песками, познакомимся с обна-

жением юго-западного склона горы в левом склоне упомянутой кручи. Здесь толща подморенных песков поднимается до высоты около 11,5—12 м над дном оврага. На эту толщу налегают в последовательном порядке снизу вверх:

1. Келловейский, охристо-желтый с поверхности, глинистый песчаник с незначительными остатками коричневой с фиолетовым оттенком глины под ним . . . . . 50—60 см
2. Кварцево-гравиевый слой Выржиковского с примесью каолина . . . . . 1 м 56 см

Этот слой на границе с вышележащим сеноманом имеет простирание NW 275°, падение NE  $\angle$  50°.

3. Сеноманский почти белый сильно мергелистый песок, переполненный выделениями кремнистого песчаника, видимой мощности . . . . . 3—4 м

Выше склон горы является закрытым. Итак, вся гора имеющая в основании толщу четвертичных подморенных песков, вверху слагается из довольно мощного покрова надвинутых на них келловейских и сеноманских пород. Этим явление не ограничивается: по правую сторону Васькиной кручи, против обнажений „Горы с березками“, развит значительный оползень, а в 170 м отсюда к югу на склонах плато наблюдаются расположенные полуцирком большие расколы почвы, свидетельствующие о начавшемся явлении оползня на этой площади. Во всем окрестном районе единственной причиной оползней являются юрские глины. Следовательно есть основание полагать, что юрские глины, перекинутые от „Горы с березками“ на правую сторону Васькиной кручи, надвинуты еще далее на SWS, по крайней мере, на 170 м.

В Тарасовой горе, лежащей рядом с „Горой с березками“, по правую сторону от устья Меланчина потока, имеющего почти общий с Комашиным яром выход в долину Днепра, наблюдаются явные признаки продолжения надвига „Горы с березками“ и в эту сторону: на северном углу Тарасовой горы, на высоте около 20 м над ее подножием, можно видеть налегание сеномана на четвертичные подморенные пески, а также

аналогичное налегание в разрезе отвершка, вдающегося в западный склон горы.

Приблизительную „длину пути“ надвига „Горы с безрезками“ и Тарасовой горы можно принять более 500 м. Этот надвиг на своем пути подмял под себя второстепенную складку - взброс, ось которой проходит под основанием Тарасовой горы, а разрезы наблюдаются в Комашином яру, в 128 м выше устья Васькиной кручи и вправо от устья Крутого ярка, ограждающего Тарасову гору с востока.

Проследим обнажения на некотором протяжении в низовьях Комашиного яра, где пласты рассекаются в направлении, почти перпендикулярном к тому, какое мы наблюдаем в сечении береговых обнажений.

Выше устья Васькиной кручи мы имеем такую последовательность пластов, наклоненных в общем вниз по течению оврага: сыпучие белые четвертичные подморенные пески, которые можно видеть в левом склоне оврага, сделав искусственную расчистку; далее (выше по оврагу) отчетливо обнажаются каневские пески, сеноманские пески с песчаниками, песчано-гравиевый слой Выржиковского, наконец, тонкий слой коричневой келловейской глины, косо срезанной плоскостью взброса, надвинутого на имеющие тот же наклон вниз по течению оврага пласты каневских песков, далее сеноманских песков с песчаниками, образующих опрокинутую вверх по оврагу антиклиналь с довольно мощным келловеем в ядре, отороченным по границе песчано-гравиевым слоем Выржиковского. По ту сторону келловейского ядра складки, замкнув ее, идут далее, слабо изгибаясь волнообразно, мощные пласты сеноманских песков, переполненных выделениями кремнистого песчаника, обнаруживая под собою в одном месте незначительный выход при дне келловей со слоем Выржиковского. В 500 м выше устья Васькиной кручи опять наблюдается складка-взброс сеноманских слоев с келловеем и слоем Выржиковского в ядре на четвертичные подморенные пески.

Таким образом на протяжении около 850 м от долины Днепра, вверх по Комашиному яру, имеется в общем чешуйчатая (исключая одну опрокинутую складку) серия складок-взбросов, опрокинутых в направлении с SE

на SW, что является типичным для пликативных дислокаций всего Каневского района.

На участке между 10-й правой ветвью и 7-й левой, с правой стороны оврага, наблюдается обширный оползень по наклонной к руслу главного оврага поверхности келловейских глин, притиснувший водоток его к левому берегу.

Выйдя обратно из Комашиного яра, будем продолжать осмотр береговых обнажений по направлению к с. Пекари.

Вправо от Крутого ярка наблюдается складка-взброс, о которой мы уже упоминали, прижатая под общим надвигом „Горы с березками“ и Тарасовой горы.

В этой складке-взбросе мы видим сеноман с келловеем в ядре надвинутыми на четвертичные подморенные пески, из-под которых выступают бучак и каневские пески, пласты коих образуют загиб под плоскостью взброса.

Отсюда на протяжении немногим менее 2 км в обнажениях террасообразно сниженной прибрежной полосы наблюдается ряд слабых, пологих, антиклинальных и синклинальных изгибов преимущественно сеноманских и каневских пластов, среди которых только в ядре трех таких антиклиналей, из общего числа семи, наблюдаются незначительные поднятия келловейских слоев. Из них наиболее заметное поднятие келловея наблюдается в ядре антиклинали, немного выше устья Гмилой кручи; тут мы видим обнажение его около 14 м над уровнем Днепра.

Метрах в 130 не доходя устья оврага Марьяногов, ограничивающего район Княжей горы с северо-запада, наблюдается по очень пологой плоскости надвиг сеномана и келловея с батом в ядре на желтовато-белые диагонально-слоистые сыпучие четвертичные подморенные пески.

Верхняя граница этих песков вблизи Марьяногов оврага поднимается над основанием склона метров на 7—8. На них налегает келловейская коричневая мергелистая глина около 3 м и сеноманские пески с песчаниками, видимой мощности от 1 до 2 м. По верхнему ребру склона идет лёсс. Граница четвертичных подморенных песков и юрских слоев вверх против течения

сначала весьма постепенно, а потом круче, снижается, и в 120 м от оврага Марьяногового скрывается у подножия склона. В северо-западной части этого разреза на четвертичные подморенные пески надвинута выступившая здесь из-под келловейя пепельно-серая сланцеватая батская глина. Слои ее, мощностью около 4 м., круто загнуты вверх и срезаны несогласно прикрывающим их пластом коричневых мергелистых келловейских глин, видимой мощности около 3 м. На границе налегания батских, а потом келловейских глин, четвертичные подморенные пески очень уплотнены и превращены в слабый песчаник с ярко-зеленой прослойкой сверху. В данном случае мы имеем обычную зону с признаками динамометаморфизма, часто наблюдаемую в каневских надвигах.

Поднимемся теперь на большой оползень, идущий со стороны Княжей горы в направлении к оврагу Марьяновому, и с его высоты рассмотрим представляющие особый интерес большие коренные обнажения на крутом и высоком левом склоне этого оврага в нижней его части, против оползня.

В обнажении наблюдается: в основании склонов довольно значительный пласт сеноманских песков, переполненных стяжениями кремнистых песчаников; выше на них налегает полная серия горизонтов каневских глауконитовых песков (грязно-зеленоватый  $Ka^a$ , светло-зеленоватый, с прослоем кремнистого песчаника на верхней границе  $Ka^b$ , желтовато-зеленоватый  $Ka^c$  и темно-зеленый  $Ka^d$ ), сверху — толща белых сыпучих четвертичных подморенных песков.

Перед нами яркая картина, хотя и частичных, все же значительных сбросов: по двум ясно различимым сбросовым трещинам мы наблюдаем опустившийся метра на три в виде грабена значительный, клинообразно суживающийся книзу участок, причем прослой песчаника  $Ka^b$  очутился против верхней части пласта  $Ka^a$ , пласт  $Ka^d$  против пласта  $Ka^c$ , а нижняя часть толщи четвертичных подморенных песков против  $Ka^d$ . Внутри этого грабена пласты, особенно внизу, разбиты, в свою очередь, мелкими сбросовыми трещинками. В верхней части грабена мы наблюдаем полную толщу четвертичных подмо-

ренных песков, причем в самом верху обнажения, на высоте около 50 м над уровнем Днепра, на них налегают келловейские коричневые глины в виде небольшого прослоя, и над ними пласт сеноманских песков с песчаниками.

С южной стороны от этого частичного грабена пласты имеют видимое горизонтальное залегание, с северной же — несколько наклонены к грабену и разбиты многочисленными (до 11) сбросовыми трещинками, причем сброшенные участки приподняты углами вверх, а в основании склона на дне оврага, также углом кверху, выступает келловей. К югу отсюда можно предполагать другой аналогично опустившийся участок, но здесь картина сбросов сильно замаскирована большими осыпями. К северу (к выходу оврага в Днепровскую долину) дальнейшее развитие их намечено ясно: на уровне вышеупомянутого выступа келловей, у основания склона и налегающего на него пласта сеномана, залегают со слабым наклоном пластов к югу уже сильно сброшенные на высоту около 40—45 м каневские пески, но пески не нижней толщи из вышеописанных более мелких сбросов, а верхней, той, которая была надвинута вместе с сеноманом и келловеем на четвертичные подморенные пески в верхней части обнажения частичного грабена. Об этом свидетельствует присутствие в низком береговом обнажении, выше устья Марьянового оврага, вышеописанного надвига сеноманских и келловейских масс, с батом в ядре, на четвертичные подморенные пески. Сбросовая трещина этого большого сброса в обнажении левого берега оврага замаскирована осыпями. Против этого места в береге Днепровской долины отчетливо наблюдается превосходно выраженная сбросовая терраса, шириной около 100 м, поднимающаяся над уровнем Днепра на 20 м. Далее она, более или менее отчетливо выраженная, простирается до самой Тарасовой горы.

Как деталь сбросовых явлений в том же левом склоне Марьянового оврага, можно хорошо заметить опущенные по сбросовой трещине с внутренней стороны и приподнятые с внешней северной пласты сеномана и каневских песков в области сбросовой террасы. Эти сбросы, которые мы имеем возможность наблюдать здесь непо-

средственно, есть только частичное проявление в окраинной зоне тех более обширных и общих продольных сбросов, которые довольно глубоко погрузили ниже уровня Днепра левобережную часть Каневской складчатой дуги, одним из свидетелей которой является упоминавшаяся выше глубокая озерищенская скважина.

Обширный оползень, идущий от верхних частей северо-западных склонов Княжей горы в виде неправильно холмистых нагромождений, имеет постоянную тенденцию упереться в левый бок Марьянового оврага, но, постоянно размываемый здесь прижатым к этому склону водотоком оврага, время от времени теряет равновесие и продолжает движение. Движение это происходит по поверхности глин, наклоненной здесь к северо-западу: в обнажении оврага Марьянового у западного конца оползня пласты этих глин имеют простирание NE 75°, падение NW  $\angle$  32°.

Задняя, почти отвесная, стена очень плоского оползневого полуцирка у вершины Княжей горы имеет в высоту 18 м. В ней обнажаются келловейские коричневые мергелистые глины с налегающей на них толщей сеноманских песков с песчаниками.

Кроме главного оползня и развитого на его массах вторичного, на северо-восточном углу Княжей горы наблюдается еще один небольшой оползень на тех же глинах.

Спустимся с оползневых холмов и перейдем к осмотру береговых обнажений Княжей горы. В основании этой горы залегают каневские зеленые пески, верхняя граница которых находится в средней части ее на высоте около 10 м, в обе же стороны от середины она приподнимается, причем на юго-восточном углу горы у Княжего яра мы ее находим на высоте около 13 м, на северо-западном до 20 м, а потом до 30 м. Здесь пласты каневских песков становятся на головы и загибаются под плоскость надвига, а из-под них, также загибаясь под эту плоскость, выступают пласты сеномана до высоты около 16 м. На каневские пески налегает толща белых, желтоватых, отчетливо диагонально-слоистых четвертичных подморенных песков, образующих характерные, не очень крутые, покрытые осыпями, с травянистой растительностью на них, склоны. На высоте

около 37 м в средней части горы на толщу четвертичных подморенных песков налегают коричневые, с фиолетовым оттенком, мергелистые келловейские глины, богатые окаменелостями. Вверху, на высоте около 50 м (в средней части горы) они прикрываются сеноманскими песками, переполненными выделениями кремнистых песчаников, также с окаменелостями.

Вершина Княжей горы поднимается над уровнем Днепра до 70—75 м, а вглубь плато высота гребня ее возрастает еще более.

В Княжей горе, как и в других более значительных прибрежных возвышенностях Днепровского побережья в районе каневского горста, мы имеем явление надвига. Длину пути этого надвига можно считать не менее 340 м.

В северо-западной части горы надвиг келловейских пород на сеноманские, каневские и четвертичные, при резко выраженном явлении волочения, на пластах этих последних, произошел по довольно значительно наклоненной плоскости, в средней же ее части эта плоскость идет почти горизонтально и даже несколько склоняется в юго-восточной части. В этой части можно наблюдать участок лба надвига в виде загиба пластов сеномана под келловейские.

Превосходно выраженную лежащую складку, образованную сеноманскими и каневскими слоями, представляющую лоб рассматриваемого надвига, мы можем видеть, если зайдем в изобилующий большими песчаными осыпями Княжий яр, ограждающий „Княжу гору“ с юго-востока.

В основании этой складки, рельефно вырисовывающейся на левом склоне оврага, залегают и здесь четвертичные подморенные пески.

На всем пройденном пространстве южного крыла Каневской складчатой дуги мы видим признаки вполне закономерного движения в определенном направлении, имеющего свое выражение между прочим в однообразном направлении опрокинутости (в береговых видимых разрезах — вниз по течению реки) во многих случаях разорванных взбросами и надвигами складчатых волн.

Единственное исключение на этом общем фоне признаков закономерного движения в одном направлении

представляет обратный взброс келловея и сеномана на сеноманские же, каневские и четвертичные подморенные пески, наблюдаемый в обнажении береговой горы Нетеребки между оврагами Княжий и Холодный (Пекарский). Быть может это один из признаков возвратного движения отраженных складчатых волн, а может быть здесь надо видеть продолжение плоскости надвига Княжей горы, изогнутой и уходящей на некотором расстоянии под уровень денудации, а затем опять появляющейся в следующей складке-взбросе. При наличии наших данных мы не имеем возможности высказаться сколько-нибудь определенно по этому вопросу.

За Холодным яром (Пекарским) с его внушительными обнажениями сеномана до долины Роси наблюдаются еще две складки-взбросы, подчиняющиеся общему правилу в направлении опрокинутости их.

Экскурсия направляется на вершину горы Маяк (115 м над уровнем Днепра), чтобы бросить последний общий взгляд на район Каневских дислокаций.

С вершины этой горы раскрываются обширные дали почти по полному кругу горизонта, который только на западе замыкается более значительными высотами; на юге синее Мошногогорский горст с башней Святослава на его конце. Между ним и Каневским горстом растлается широкая пониженная площадь Ольшанского грабена, покрытая бором; мы находимся в области Каневского горста. На севере от Бучакских высот до синееущего вдали Зарубинецкого мыса поднимается Трактемировско-Бучакский горст, а между ним и Каневским горстом вдается в плато сравнительно узкая пониженная полоса Трошинского грабена, отмеченная и излучиной Днепровской долины. На левобережье Днепра широко разворачиваются перед нами поднимающиеся над современной пойменной террасой древние террасы долины — песчаная вюрма II и рисская, покрытая ярусной серией надморенной толщи лёссов. В составе ее отложений морена отсутствует, она размыта, а на месте ее развиты флювиогляциальные отложения, образовавшиеся при отступании рисского ледника.

Уступ самой древней террасы Днепровской долины—миндельской—с высоты горы Маяк можно с трудом различить вдали лишь на горизонте.

На пути от с. Пекарей до Черкас вправо от реки можно видеть широкую пониженную равнину Ольшанского грабена, ограниченную на юго-востоке узким Мошногогорским горстом, а у самого г. Черкас превосходно развитую и высоко приподнятую здесь террасу вюрма I с одним ярусом лёсса.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Выржиковский, Р. Р. К геологии южной части Каневского уезда. Зап. Киевск. Общ. Ест. Протоколы за 1915 г.
2. Лучицкий, В. И. Отчет о геологических исследованиях фосфоритовых отложений Киевской губ. Тр. Комиссии Моск. Сельско-Хоз. Инст. по исслед. фосфор. Сер. I, т. V, Москва, 1914.
3. Мельник, М. Про наслідки попередніх дослідів четвертинних підморенових пісків з району Канівських дисльокацій. Вісн. Укр. Від.
4. Ризниченко, В. Геологічний нарис околиць Шевченкової Могили під Каневом. Мат. по геології України, вып. I, Укр. Від. Геол. Ком., Київ, 1924.
5. Ризниченко, В. Головніші родовища жорнових пісковців на Україні. I. Канівський район. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып. 4, 1924.
6. Ризниченко, В. Природа Канівських дисльокацій. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып. 4, 1924.
7. Ризниченко, В. До четвертинної історії району Канівських дисльокацій. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып. 5, 1924.
8. Ризниченко, В. Попередній відчит про роботи Канівської партії літом 1925 г. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып. 7, стор. 18—22, 1926.
9. Ризниченко, В. Документи пустелі в районі Канівських дисльокацій. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып. 9, 1926.
10. Ризниченко, В. Яри Низового Приросся на Канівщині и геологічні підстави їх меліорації. Праці Першого З'їзду дослідження продукційних сил та Народнього Господарства України, т. I. Геологія, Держ. Видав. України, 1926.
11. Ризниченко, В. В горах и кручах района Каневской дислокации (Геологический путеводитель). Второй Всесоюзный Съезд Геологов. Киев, 1926.
12. Ризниченко, В. На скраїнах Канівської Дисльокації. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып. 10, 1927.
13. Ризниченко, В. Природні умовини і охорона природи Шевченківського Заповідника під Канівом. (Доклад по Першому З'їзду Дослідження Продукційних сил та Народнього Госпо-

- дарства України в Харкові 1924—1925, рр. по секції охорони природи). Труды Украинського Науково-Дослідчого Геологічного Інститута, т. IV, 1931.
14. Різниченко, В. Про Канівську морену натиску та її аналоги в Польщі. Вісн. Укр. Від., Геол. Ком., вып. 11, 1928.
  15. Різниченко, В. Допитання про стратиграфію та тектоніку терас середнього Дніпра. Вісн. Район Геол.-Розв. Упр., № 14. Київ. 1930.
  16. Різниченко, В. Про тераси та ознаки коливальних рухів земної кори в Середній Наддніпрянщині. Вісн. Район. Геол.-Розвідк. Упр., № 16. 1931.
  17. Різниченко, В. Про геоморфологічні особливості і тектоніку в районі прориву Дніпра через Українську кристалічну смучу. Журнал Геолого-Географічного Цікалу 1-го, Відділу Всеукраїнської Академії Наук, ч. I, 1931.
  18. Соболев, Д. Н. О природе Каневских дислокаций. Праці Першого З'їзду дослідження продукційних сил та Народнього Господарства України, т. I. Геологія. Держ. Видав. України, 1926.
  19. Чирвинский, В. Н. Глиняные катуны и сидериты из окрестностей Канеза и Трактемирова Киевской губ. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып. 4, 1924.
  20. Чирвинский, В. Н. О некоторых особенностях залегания киевского мергеля на фосфоритовых песках в районе правобережья Днепра между Трипольем о Трактемировым. Вісн. Укр. Від. Геол. Ком., вып 5, 1924.
  21. Чирвинский, В. Н. О древнейших левобережных террасах Днепра на участке между Киевом и Золотоношей (с картой). „Четвертинний період“, вып. 3, 1931. Гр. Природничо-Технічного Відділу, Всеукраїнська Академія Наук, Київ.
-

# ЛЕВОБОЕРЕЖНЫЕ ТЕРРАСЫ ДНЕПРА ОТ ПРО- ХОРОВКИ ДО КРЕМЕНЧУГА.

---

*В. В. РИЗНИЧЕНКО.*

**ОТ КИЕВА** в районе среднего Днепра до устья его левого притока р. Орели, выше Верхнеднепровска, мы различаем 5 террас.

Каждая из этих террас характеризуется особой стратиграфией покрывающих ее четвертичных отложений.

I. Современная пойменная или луговая терраса Днепра складывается толщей современных и древних песчанистых и песчано-глинистых аллювиальных отложений. Она поднимается над меженным уровнем Днепра метра на 4.

II. Вторая терраса покрыта древними закрепленными дюнами и барханами, поросшими сосновым бором. Время ее возникновения относится ко второй большой стадии вюрмского оледенения. Это неовюрмская (вюрм II) или, так называемая боровая терраса. Она возвышается над ординаром Днепра в среднем на 12 м, если не считать отдельных барханов и дюн, которые достигают нередко гораздо более значительных высот.

III. Третья терраса — вюрмская (вюрм I) — несет на себе один ярус лёсса и мощную толщу залегающих под ним песков. Время ее образования отвечает первой большой стадии вюрмского оледенения.

IV. Четвертая терраса — рисская — одета двумя ярусами лёсса, из которых первый ярус иногда разделяется стратиграфически ископаемой почвой еще на два подъяруса: нижний соответствует концу вюрма и началу вюрмского интерстадиала, а верхний — концу неовюрма и началу последледникового времени. В верхнем подъярусе иногда удается подметить до 4 полосок слабого гумусового потемнения, соответствующего последним стадиям отступления ледников неовюрма: 1) Аммерзее, 2) Бюль, 3) Гшнитц, 4) Даун.

V. Пятая терраса — миндельская — древнейшая из террас Днепро́вской долины, отличается сложным составом одевающих ее четвертичных отложений; она покрыта ярусной серией надморенных лёссов, мореной, подморенным лёссом, местами также обнаруживающим ярусность, или лёссовидными суглинками и наконец залегающей в основании этих отложений мощной толщей песков, вверху в большей части эоловых миндель-рисского века, и внизу флювио-гляциальных песков с прослоями гальки и валуны кристаллических пород миндельского века.

Нахождение над флювио-гляциальной толщей песков остатков *Elephas trogontherii* и фауны моллюсков с *Paludina diluviana* определяет возраст этого самого нижнего члена из серии четвертичных отложений миндельской террасы.

Особенности гипсометрии террас среднего Поднепровья не позволяют строить их расчленение на одних высотных взаимоотношениях: нередко высотные ступени совершенно не отвечают последовательным стратиграфическим ступеням. Иногда терраса одинакового стратиграфического состава одного и того же возраста обнаруживает большие колебания высот, что указывает на изогнутость ее или вообще нарушение нормального залегания составляющих ее напластований уже после образования в силу юных эпейрогенических или орогенических движений.

На левом берегу Днепра у с. Прохоровки мы ознакомимся со строением четвертой — рисской — террасы. Эта терраса в районе названного села поднимается отчетливо уступом непосредственно над неовюрмской песчаной (боровой) террасой. Промежуточная ступень вюрмской террасы, характеризуемой одним ярусом лёсса, вследствие предшествующего размыва в данном месте выпала.

Развеваемые пески неовюрмской террасы налегли здесь на край рисской террасы, но далее вглубь площади этой последней влияние песков ослабевает, и на расстоянии 2—3 км от с. Прохоровки поверхность ее делается свободной от песков.

Здесь в шурфе в урочище „Родоха“ на расстоянии 3 км от края террасы по дороге из с. Прохоровки в с. Глемизов мы наблюдаем такой разрез:

1. Темносерый зернисто-пылеватый легкий суглинисто-супесчанистый чернозем с ходами и спальными камерками червей. На стенках структурных отдельностей немного заметна кремнеземистая присыпка, что свидетельствует о некоторой деградированности данного чернозема. Почвенный горизонт А . . . . . 0,51 м
2. Темновато-серый с буроватым оттенком, книзу переходящий в серый с бурым оттенком комковато-ореховатой структуры суглинок. Ореховатые отдельности удлинены и напоминают неясно выраженные призмы. Внизу на стенках червоточии наблюдается темногумусовый материал. Отчетливо намечается граница с нижележащим горизонтом по видимой на-глаз карбонатной линии. Горизонт В почвы . . . 0,37 м

Из почвы в нижележащий горизонт заходят гумусовые языки и натеки.

3. Серовато-палевый с желтоватым оттенком, немного песчанистый лёсс средней пористости, с редкими карбонатными трубочками по стенкам породы. Эта порода до глубины 1,40 м от поверхности густо перерыта кротовинами („кротовинный лёсс“). Кротовины, 7—8 см в диаметре, современные с редкими контурами, древние с более или менее расплывчатыми, заполнены буроватым гумусовым материалом. В материале кротовин, а особенно по стенкам редких червоточин, наблюдается чрезвычайно густой карбонатный псевдомиделий. Изредка наблюдаются более или менее расплывчатые карбонатные налеты. Книзу кротовины исчезают. На глубине 2 м наблюдается полоска в 10 см мощности слабого гумусового потемнения буроватого оттенка с массовым накоплением солей марганца и железа в виде пунктации, с соответствующим этой полоске заметным посветлением под ней. Мощность лёсса . . . . . 1,32 м.
4. Ниже идет лёссовидный суглинок более песчанистый, сначала с неясной, а ниже с ясно выраженной слоистостью. Начиная с глубины 2,34 м встречаются горизонтальные песчаные прослойки до 1—2 см мощности то выклинивающиеся, то вновь появляющиеся. На глубине 2,45 м наблюдается вторая полоска слабого гумусового потемнения такого же характера, мощностью в 19 см. Лёссовидный суглинок книзу делается более влажным, обнаружи-

- вая признаки оглеения в виде сизых пятен и окристо-желтых разводов с параллельным увеличением густоты пунктации марганцевых и железистых солей. Он постепенно переходит в нижележащий горизонт, приобретая сероватый оттенок. Общая мощность лёссовидного суглинка . . . . . 3,75 м.
5. Первая ископаемая почва черноземного типа серая с желтовато-буроватым оттенком, супесчанисто-суглинистая, отчетливо-пористая. По стенкам пор и по ходам древних корешков наблюдается буро-ржавая окраска, а также изредка карбонаты. Ходы червей полые или заполнены пылеватыми или столбчатыми экскрементами буро-ржавой окраски. Горизонт этот обнаруживает крупноплитчатую структуру (плитки до 2 см в диаметре). Книзу он становится светлее и постепенно переходит в нижележащий горизонт . . . . . 0,65 .
6. Серовато-палевый пористый суглинисто-супесчанистый карбонатный лёсс. Карбонаты в форме густых, хорошо заметных трубочек и мучнистых скоплений. Наблюдаются неясные следы деятельности животных (червоточины, кротовины). Это карбонатный подгоризонт ископаемой почвы. В самом низу его имеется песчанистая прослойка . . . . . 0,20 .
7. Желтовато-серая супесчанистая вторая ископаемая почва типа черноземов с крупноплитчатой структурой и пористостью, перекрытая ходами червей, с буровато-красноватой окраской. Ходы червей заполнены экскрементами. Горизонт испещрен марганцево-железистой пунктацией и постепенно переходит в следующий слой . . . . . 0,55 .
8. Светложелтый с сероватым оттенком средне- или мелкозернистый слоистый песок флювио-гляциального происхождения . . . . .

На данном разрезе выдерживается общая стратиграфическая схема отложений рисской террасы: 2 яруса лёсса, разделенные ископаемой почвой, и нижележащие пески. В деталях же эта схема усложнена тем, что непосредственно над первой ископаемой почвой мы имеем здесь толщу слоистых лёссовидных суглинков и лишь выше — пласт неслоистого золотого лёсса. Это указывает, что процесс почвообразования вначале был приостановлен, возможно, деятельностью воды, и только впоследствии золотые агенты приобрели перевес.

В некоторых местах этой террасы два яруса лёсса ее разделяются не горизонтом ископаемой почвы, а эквивалентным ей слоем аллювиальных песков.

Существенной особенностью ее является весьма значительные колебания абсолютных высот поверхности даже на близких участках села Домантов и Драбовка 93—98 м, между селами Сушки и Глемязов 120—96 м, между хут. Бакулы и с. Гладковщина 127—103 м, у с. Озерища она поднимается до 132 м абс. выс., а в районе возвышенности с. Хоцек высота ее достигает 143 м над уровнем моря, даже превышая абсолютную высоту более древней, миндельской террасы против этого места.

Такие значительные колебания абсолютных высот поверхности террасы, на расстоянии всего до 10—20 м, с несомненностью указывают на ее тектоническую нарушенность.

Другой выдающейся особенностью данной террасы в районе с. Озерища, на расстоянии 12 км на север от с. Прохоровки, является огромная мощность четвертичных отложений — 148 м. Здесь террасовые отложения лежат непосредственно на юре. Нижняя граница их погружена на 11 м ниже уровня моря. Приходится допустить, что приподнятые орогеническими движениями перед приходом рисского ледника довольно высоко пласты мезозоя и более новых отложений при последующем более или менее медленном опускании были размыты, а в растущей тектонической депрессии отложилась мощная толща четвертичных отложений. Такое представление вполне вяжется с тем, что данный район риской террасы левобережья Днепра находится против резко дислоцированного Каневского района правобережья.

Над поймой терраса у юго-восточного конца с. Прохоровки поднимается крутым уступом на 35 м, а над песчаной, неовюрмской террасой в средней части того же села около 10 м. Ширина риской террасы против с. Прохоровки достигает около 15 км. К северу, после некоторого сужения против г. Переяслава, она расширяется: против с. Триполья до 30 км, а против с. Бишенек до 50 км. Ниже с. Прохоровки она значительно суживается: против с. Домантова до 10 км, у г. Золотоноши до 3 км. Далее на юго-восток она встречается лишь сравнительно небольшими разорванными участками, а ниже устья р. Орели исчезает совершенно.

В 120 км от Прохоровки у Градижска хорошо видна ~~пятая терраса~~ миндельская — на самом интересном участке ее, в районе так называемой горы „Пивихи“.

Познакомимся с нормальным разрезом четвертичных отложений миндельской террасы в расстоянии 4 км к северо-востоку от г. Градижска. Здесь, между хуторами Лозки (Малая Черепановка) и Котляревщина, расстилается ровная, слегка повышенная площадь террасы, на которой заложен шурф.

Абсолютная высота поверхности террасы на месте заложения шурфа, по данным нашей нивелировки, равняется 105,8 м, над уровнем Днепра 39 м.

В шурфе мы видим надморенную серию четвертичных отложений миндельской террасы и часть валунных суглинков. Заложенная же на дне шурфа скважина дает возможность получить представление о мощности в данном месте этих суглинков и составе залегающих под ними отложений:

1. Темносерый, почти черный легко-суглинистый чернозем, в пахотном слое бесструктурный, ниже зернистый с примесью пылеватых частичек. На стенках структурных отдельностей заметна слабо выраженная мунистая кремнеземистая присыпка. Горизонт не уплотненный, рассыпчатый, свежий, наблюдаются густые ходы червей и корешков травянистой растительности. Много спальных камерок размерами до 2 см, заполненных экскрементами. По червоточинам — гумусо-палевый материал материнской породы. Этот горизонт почвы А постепенно переходит в нижележащий. Мощность его . . . . . 0,35 м
2. Подгоризонт почвы В<sub>1</sub> представляет темновато-серый с буроватым оттенком легкий суглинок ореховатой структуры с примесью зернистых и пылеватых частичек. Значительно перерыв ходами червей до 4 — 5 мм в диаметре. Ходы в большинстве случаев с темногумусовым и палево-желтым материнским породой, а также экскрементами. Данный подгоризонт, как и выше лежащий, не уплотнен; на глубине 46 см от поверхности земли он обнаруживает первое вскипание . . . . . 0,15 м
3. Подгоризонт почвы В<sub>2</sub> серый с бурым оттенком легкий суглинок ореховатой структуры с примесью комковатых и пылеватых частей. Весь подгоризонт интенсивно перерыв мелкими землероями; встречаются кротовины около 7 см. в диаметре. Изредка по стенкам червоточин наблюдается карбонатный

- псевдомицелий. Переходя постепенно к нижележащему горизонту, этот подгоризонт приобретает палевый оттенок . . . . . 0,15 м.
4. Серовато-палевый, грязноватого оттенка легко суглинистый лёсс, значительно перерытый ходами червей и отчасти кротовинами. Червоточины и современные кротовины заполнены гумусовым материалом. Изредка наблюдаются карбонаты в виде беловатой окраски по стенкам пор и отдельными трубочками . . . . . 0,85 .
5. Палево-желтый пористый легко суглинистый карбонатный лёсс. Карбонаты в форме слабо выраженных трубочек. В толще этого лёсса, в коренном залегании, на глубине 2,80 — 2,87 м от поверхности земли найдены остатки мелкого грызуна, а возле него обломки довольно крупной раковины *Naх*. С глубины 2,90 м начинает приобретать сероватый оттенок и весьма постепенно переходит к нижележащему горизонту, причем снизу в его толщу входят вертикально и косо ориентированные удлиненные пятна. По всей толще, особенно в ее верхней части, разбросаны современные кротовины. 1,58 .
6. Первая ископаемая почва типа черноземов. Это палево-светлосерый со слабым буроватым оттенком пористый карбонатный легкий суглинок, перерытый древними ходами червей. По червоточинам наблюдается более темный гумусовый материал. Отдельные темные гумусовые натеки шириной до 1,5 см, вертикально ориентированные по трещинам отдельностей, заходят в нижележащий горизонт. Ходы корешков также заметно окрашены гумусом. Наблюдается пунктация маргандовых солей. Он постепенно переходит к нижележащему горизонту, приобретая более светлый палевый оттенок. Кротовины современной почвы изредка заходят в верхнюю часть данного горизонта, в нижней же его части встречаются древние кротовины с расплывчатыми контурами диаметром в 5 см, заполненные темноватым гумусовым материалом. Здесь же встречается значительное количество древних спальных камерок червей диаметром в 1—1,5 см. Древние кротовины этой почвы заходят и в нижележащий горизонт . . . . . 0,77 .
7. Палево-желтый, сероватый, пористый легко суглинистый карбонатный лёсс с редкими конкрециями карбонатов. Густая пунктация маргандовых солей книзу делается еще более густой. Встречаются древние кротовины диаметром в 4 см, заполненные более темным гумусовым материалом из вышележащего горизонта, и довольно ясно различимые древние ходы червей, также легко окрашен-

ные гумусом. Этот горизонт книзу постепенно приобретает бурый оттенок, а из нижележащего горизонта в него вдаются на 25 см отдельные широкие гумусовые языки . . . . .

0,63 м.

8. Вторая ископаемая почва типа деградированных черноземов имеет неровко выраженную границу с вышележащим горизонтом. В ней довольно ясно различаются два горизонта: горизонт *A* — серовато-бурый с красновато-желтоватым оттенком пористый слабо карбонатный суглинок, в котором можно подметить комковато-пыловатую структуру и отдельно редкие пятна карбонатов. Изредка встречаются древние кротовины, заполненные светлым материалом. Граница перехода горизонта *A* к горизонту *B* вполне отчетливая по древней видимой карбонатной линии вскипания. Мощность этого горизонта 0,62 м. Горизонт *B* приобретает вследствие скопления карбонатов более светлую окраску палевого оттенка. Встречаются твердые мергелистые конкреции в виде „дутиков“ и карбонатные трубочки, которые книзу располагаются более густо, образуя местами гнездообразные скопления. Древние кротовины встречаются чаще; диаметр их 5 см, они заполнены светлым материалом, окрашенным карбонатами; иногда попадаются спальные камеры 10 см × 18 см. Заметны древние ходы червей. Гумусовые натеки заходят в нижележащий горизонт. Мощность горизонта *B* . . . . .

0,30 „  
0,92 „

9. Серовато-палевый с желтоватым оттенком легко суглинистый пористый карбонатный лёсс с твердыми мергелистыми конкрециями. В нем наблюдаются резко ориентированные, преимущественно в вертикальном направлении, древние ходы червей, заполненные экскрементами. Изредка встречаются твердые угловатые мелкозернистые выделения гипса. Древние кротовины 4,5 см диаметром, заполненные материалом вышележащей ископаемой почвы, заходят в данный горизонт. В самом низу его близко от границы с нижележащим горизонтом изредка попадаются мелкие галечки кристаллических пород. Мощность этого горизонта . . . . .

0,30 „

10. Буровато-желтоватый палевого оттенка неслоистый валунный суглинок с мелкими валунчиками кристаллических пород (гранит, кварц, пегматит и пр.). Местами в нем наблюдаются буровато-красноватые пятна валунного же суглинка. В верхней части он довольно густо пронизан карбонатными трубочками. Здесь же часто встречаются твердые мергелистые конкреции. До глубины 7,50 м от поверхности земли в нем попадаются древние кротовины 6—8 см

в диаметре. Книзу этот суглинок делается несколько песчанистым. В шурфе мы имеем возможность осмотреть только часть его толщи (около 2 м).  
Общая же мощность его в данном месте . . . . 10,50 м.

Под валунным суглинком бурением констатированы породы, залегающие в таком порядке:

11. Серовато-желтый с зеленоватым оттенком, местами с охристо-желтыми разводами суглинисто-супесчанистый пористый подморенный лёсс тонкий, мучнистый, нежный на ощупь . . . . . 8,08 м,
12. Желтовато-серый, с сизоватым оттенком глинистый сверху песок, книзу переходящий в светлый сероватый средне- или мелкозернистый чистый кварцевый песок.

Приводим валовой анализ образчика лёсса, взятого с глубины 2,60 — 2,70 м от поверхности земли.

| SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | Потери при прокаливании | Сумма  |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|-------------------|-------------------------|--------|
| 70,15            | 6,72                           | 2,87                           | 7,21 | 1,26 | 1,86             | 1,52              | 9,21                    | 100,80 |

Данные механического анализа (в процентах) по способу проф. Сабанина характеризуют ту же породу с развитой на ней современной почвой на различных уровнях их залегания от поверхности земли и в сопоставлении с данными механического анализа всех нижележащих горизонтов разреза описываемого шурфа (табл. стр. 127).

Бурением в этом горизонте пройдено 2,50 м. Миндельская терраса против места заложения шурфа в 4 км от г. Градижска имеет в ширину около 18 км. Вверх против течения Днепра, в направлении к северо-западу, она значительно расширяется, достигая против г. Золотоноши около 80 км, против г. Прохоровки 60 км, против г. Триполья до 65 км.

Ниже г. Градижска, вниз по Днепру, терраса быстро суживается, достигая против г. Кременчуга, на расстоянии 25 км от Градижска, всего около 3 км в ширину. Еще ниже мы наблюдаем на левобережье Днепра между низовьями рек Пола и Ворсклы значительный оторван-

| Название горизонта            |                                             | Глубина за-<br>легания от<br>поверхности<br>земли (в м) | Песок   |        | Пыль                 |                       |                        |                       | Вес<br>породы<br>(в гр) |
|-------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|--------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
|                               |                                             |                                                         | Средний | Мелкий | Песчанистая          |                       | Иловатая               |                       |                         |
|                               |                                             |                                                         |         |        | I фракция<br>1,00 мм | II фракция<br>0,25 мм | III фракция<br>0,05 мм | IV фракция<br>0,01 мм |                         |
| 1                             |                                             | 2                                                       | 3       | 4      | 5                    | 6                     | 7                      | 8                     | 9                       |
| Совре-<br>менная<br>почва     | Горизонт А . .<br>" . .<br>" В . .<br>" . . | 0—10                                                    | 0,09    | 14,69  | 43,30                | 32,78                 | 2,84                   | 6,28                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 20—30                                                   | 0,06    | 5,64   | 57,62                | 29,78                 | 1,21                   | 5,60                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 40—50                                                   | 0,05    | 4,67   | 58,27                | 21,99                 | 0,94                   | 12,07                 | 4,0000                  |
|                               |                                             | 60—70                                                   | 0,30    | 13,84  | 42,42                | 19,73                 | 5,31                   | 18,38                 | 3,8000                  |
|                               | Верхний подъярус<br>I яруса лёсса           | 100—110                                                 | 0,30    | 11,04  | 44,63                | 28,23                 | 0,29                   | 15,50                 | 4,0000                  |
|                               |                                             | 140—150                                                 | 0,15    | 10,37  | 54,08                | 23,97                 | 1,14                   | 7,77                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 180—190                                                 | 0,39    | 9,46   | 53,47                | 25,01                 | 0,44                   | 11,09                 | 4,0000                  |
|                               |                                             | 220—230                                                 | 0,28    | 6,21   | 52,40                | 28,88                 | 0,53                   | 11,68                 | 4,0000                  |
|                               |                                             | 260—270                                                 | 0,11    | 6,31   | 39,09                | 41,11                 | 0,65                   | 11,92                 | 4,0000                  |
|                               |                                             | 290—300                                                 | 0,24    | 6,22   | 37,25                | 43,20                 | 0,60                   | 12,48                 | 4,0000                  |
| Первая ископаемая<br>почва    | 310—320                                     | 0,47                                                    | 8,88    | 35,03  | 45,13                | 3,28                  | 7,19                   | 4,0000                |                         |
|                               | 330—340                                     | 0,75                                                    | 8,51    | 33,77  | 44,05                | 2,17                  | 10,75                  | 4,0000                |                         |
|                               | 340—360                                     | 1,51                                                    | 11,48   | 36,67  | 31,11                | 4,23                  | 14,99                  | 4,0000                |                         |
|                               | 380—385                                     | 1,53                                                    | 8,16    | 26,75  | 41,85                | 1,86                  | 9,84                   | 4,0000                |                         |
| Вторая<br>ископаемая<br>почва | Нижний подъярус<br>I яруса лёсса            | 385—395                                                 | 0,81    | 6,90   | 33,17                | 38,08                 | 16,31                  | 4,67                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 425—435                                                 | 1,09    | 7,86   | 37,84                | 33,07                 | 16,29                  | 3,84                  | 4,0000                  |
|                               | Горизонт А . .<br>" . .<br>" . .<br>" В . . | 450—460                                                 | 2,18    | 15,25  | 30,20                | 32,56                 | 15,95                  | 3,79                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 470—480                                                 | 2,79    | 13,75  | 42,19                | 31,53                 | 0,77                   | 9,65                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 490—500                                                 | 5,12    | 12,82  | 37,10                | 27,50                 | 10,90                  | 6,54                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 510—520                                                 | 2,12    | 9,65   | 35,00                | 32,35                 | 15,60                  | 9,00                  | 4,0000                  |
|                               | II ярус лёсса                               | 530—540                                                 | 6,17    | 13,25  | 34,00                | 34,20                 | 8,53                   | 4,09                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | 540—550                                                 | 3,82    | 14,94  | 42,90                | 23,79                 | 8,81                   | 5,72                  | 4,0000                  |
|                               |                                             | Валунный суглинок                                       | 580     | 7,07   | 28,75                | 22,30                 | 24,63                  | 1,53                  | 5,97                    |
|                               | 750                                         |                                                         | 14,22   | 31,28  | 35,70                | 15,55                 | 5,50                   | 2,47                  | 4,0000                  |

ный, однако от основного массива террасы озеровидный участок ее площадью  $18 \times 25$  км, а далее, ниже устья Ворсклы, миндельская терраса выпадает из состава древних террас Днепровской долины.

Гипсометрия поверхности миндельской террасы обнаруживает некоторые своеобразные черты. По направлению от с. Глемязова к г. Градижску имеем такие высотные отметки:

|                                                                                                                                                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Между селами Глемязов и Каврай, против с. Прохоровки . . . . .                                                                                 | 129 м          |
| У с. Иркилева против г. Черкас . . . . .                                                                                                       | 127 „          |
| Против с. Васютинцы . . . . .                                                                                                                  | 133 „          |
| У с. Жовнина на правом берегу древней долины р. Сулы . . . . .                                                                                 | 119 „          |
| Против сел. Мозолеевка и Пронозовка на левом берегу древней долины р. Сулы . . . . .                                                           | 88 „           |
| В центре г. Градижска . . . . .                                                                                                                | 94 „           |
| Ниже Кременчуга между долинами рек Полы и Ворсклы, в окрестностях с. Александровки, абсолютные высоты миндельской террасы колеблются . . . . . | от 80 до 102 „ |

Обращает на себя внимание большое понижение абсолютной высоты террасы на участке между с. Мозолеевкой и г. Градижском, а также в окрестностях с. Александровки:

Относительная высота миндельской террасы над поймой:

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| У с. Глемязов . . . . .                  | 37 м |
| „ „ Иркилева . . . . .                   | 45 „ |
| „ „ Васютинцы . . . . .                  | 40 „ |
| „ „ Жозник . . . . .                     | 46 „ |
| „ сел. Мозолеевка и Пронозовка . . . . . | 18 „ |
| В г. Градижске . . . . .                 | 28 „ |

Мы уже упоминали, что рисская терраса в районе с. Хойки имеет высоту большую, чем высота древнейшей террасы миндельской против названного села.

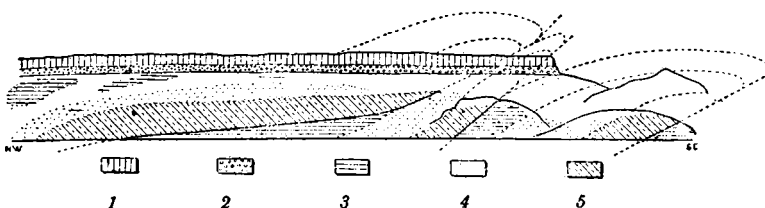
Сравнение абсолютных высот миндельской террасы с высотами однолессовой вюрмской (W I) террасы дает:

|                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| Миндельская терраса левобережья Днепра у с. Жовнин . . . . . | 119 м |
| Вюрмская терраса правобережья у с. Худолесовки . . . . .     | 118 „ |

|                                                                        |      |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| Миндельская терраса левобережья у с. Мозолеевка. . . . .               | 88 м |
| Вюрмская терраса правобережья между с. Адамовка и г. Чигирин . . . . . | 99 „ |

Такое соотношение высот террас различного возраста нельзя объяснить ничем иным, как только тем, что нормальное залегание террасовых отложений было нарушено южными тектоническими движениями земной коры уже после образования террас.

Разительный пример резкого нарушения нормального залегания террасовых отложений представляет сама гора Пивиха.



Условные обозначения: 1—Надморенная лёссовая серия. 2—Валунистый суглинок. 3—Миндель-рисские пески с *Paludina diluviana*. 4—Миндельские белые сыпучие пески. 5—Киевский мергель.

Рис. 1. „Гора Пивиха“. Схема чешуйчатой серии взбросов-надвигов у г. Градиjsка между „Возом Чупрыниным“ и оврагом Градиjsким.

Гора Пивиха это не островная горка (Umlaufberg) палеогеновых пород, т. е. не останец коренного плато, как полагали прежние ее исследователи. Строение ее следующее:

1. Ярусная серия надморенных лёссов.
2. Валунистый суглинок рисского возраста.
3. Подморенные лёссовидные суглинки (аналог под-

моренного лёсса), которые в большей части горы замещены серыми, желтовато-зелеными с буроватым оттенком, мелкозернистыми, неравномерно-зернистыми кварцевыми песками с примесью глауконитовых зерен. Эти пески слабо сцементированы глинистым материалом и обнаруживают резко выраженную грубую параллельную

слоистость, причем прослойки мелкозернистого более глинистого песка переслаиваются с более крупнозернистыми. Кварцевые зерна слабо окатаны. В этих песках, главным образом в верхних горизонтах их толщи, сосредоточена чаще всего в виде гнезд, густо окрашенных солями железа в желтый и красновато-бурый цвет, довольно обильная фауна: *Paludina diluviana*, *Lithoglyphus michaeli*, *L. neumayri*, *L. naticoides*, *Neritina semiplicata*, *Melanopsis acicularis*, *M. esperoides*, *Valvata piscinalis*, *Planorbis marginatus*, *Pl. spirorbis*.

4. Толща белых, хорошо отмученных сыпучих средне- и мелкозернистых кварцевых песков с хорошо окатанными зернами, обнаруживающих часто диагональную слоистость.

Таким образом названная „гора“ не представляет собою останца коренного плато.

Подморенная часть четвертичных отложений Пивихи вместе с согласно залегающим под ними киевским мергелем в результате бокового давления в земной коре выведена из горизонтального положения, причем пласты киевского мергеля надвинулись на четвертичные пески с палудиновой фауной, вместе с подлежащей толщей миндельских песков, образуя серию взбросов чешуйчатой структуры с довольно однообразным моноклинальным падением пластов на северо-запад и с северо-восточным простираием. Лишь в редких сравнительно случаях встречается складчатое залегание пластов без разрыва.

Таков установленный тип дислокаций г. Пивихи. Он вполне закономерно проявляется на всем протяжении ее от г. Градижска до с. Максимовки и особенно отчетливо может быть наблюдаем в обнажениях северо-западной части горы под градижскими ветряными мельницами, в средней части ее в районе вершины „Казанок“ („Опрокинутый Верх“) и в юго-восточной части в районе „Песчаного взвоза“, ведущего в Максимовку.

Резко дислоцированные пласты миндельской террасы на Пивихском участке подняты над уровнем моря настолько значительно, что абсолютная высота ее (здесь 130 м) превышает высоту даже коренного плато на противоположном правом берегу Днепровской долины, где

высшая точка плато г. Чигирина достигает 160 м над уровнем моря. Над уровнем Днепра г. Пивиха поднимается на 103 м.

Принимая во внимание нарушенность подморенной серии слоев и спокойное залегание морены, а также покрывающей ее надморенной серии, мы с достаточной точностью можем определить время рисских дислокаций, г. Пивихи: они, как и в случае каневских дислокаций, произошли перед приходом рисского ледника.

Строение г. Пивихи иллюстрируется следующими разрезами.

Спустившись довольно крутым „взвозом Чупрыниным“ с миндельской террасы, на которой расположен г. Градижск, на широкую прибрежную полосу, ограниченную протоком Днепра „Гирманом“, взглянем несколько поодаль на обнажения крутого склона террасы, заметно приподнимающейся в направлении к главным высотам горы. Наверху террасы в этой части ее расположены ветряные мельницы города. В самом верху местами отвесно обнажаются стенки надморенной лёссовой серии и под ними желтовато-буроватые валунные суглинки до 4 м мощности. Эти породы залегают горизонтально. Под ними можно заметить моноклинально падающие на северо-запад пласты четвертичных подморенных отложений с подлежащими им пластами киевского мергеля в общем в такой последовательности: 1) миндель-рисские палюдиновые пески, 2) миндельские пёски, 3) киевский мергель, затем снова 1) палюдиновые пески, 2) миндельские пески, 3) киевский мергель и т. д. Иногда миндельские пески выклиниваются. Здесь мы имеем типичную чешуйчатую серию взбросов-надвигов пластов киевского мергеля с согласно налегающими на них четвертичными подморенными песками на те же подморенные пески. Таких чешуй между „Чупрыниным взвозом“ и устьем ниже расположенного оврага Градижского на протяжении около полукилометра мы имеем возможность различать три.

Двигаясь в направлении от „Чупрынина взвоза“ до устья оврага Градижского, мы вначале наблюдаем у подножия крутого склона среди осыпей обнажения только подморенных песков. Далее из-под них начинается пока-

зываются поверхность киевского мергеля, которая быстро поднимается, и далее мы от подножия склона кверху наблюдаем уже сплошную толщу мергеля до 17,25 м мощности. На него налегает толща подморенных песков, причем среди осыпей и отчасти задернованного склона местами обнажаются серые, зеленоватые миндель-рисские пески с палюдиновой фауной. В самом верху склона горизонтально залегает светлобурый валунный суглинок с толщей надморенных лёссов на нем.

На расстоянии 30 м от этого пункта далее из-под киевского мергеля, до высоты 4,6 м от подножия крутого склона, обнажаются зеленовато-серые палюдиновые пески. На них, срезанный плоскостью взброса-надвига, налегает киевский мергель до 14,4 м мощностью, прикрытый в свою очередь четвертичными подморенными песками. Среди осыпей, отчасти задернованных, здесь неясно проглядывают зеленовато-серые палюдиновые пески. Вверху под толщей лёссовой серии спокойно залегает морена.

К юго-востоку отсюда мы увидим такое обнажение (снизу вверх):

1. Серые, зеленоватые грубо параллельно-слоистые подморенные пески, переполненные обломками раковин палюдин и сопровождающих их форм. Прослойки мелкозернистых, более глинистых песков чередуются с прослойками более крупнозернистых. Пласт этих песков обнажается над подножием . . . . . на 8,5 м  
Он имеет простирание NE 44 — 73°, падение W  $\angle$  24 — 33°.
- На разрезе этих песков наблюдается мелкая дислоцированность вторичного порядка в виде мельчайших сбросов с амплитудой 4 — 10 см.
2. Светлый зеленовато-голубоватый киевский мергель . . . . . 11,6 .
3. Серые зеленоватые палюдиновые пески неизвестной мощности . . . . . —
4. Светлобурый валунный суглинок . . . около 4,0 .
5. Надморенная серия лёсса.

В этом обнажении можно видеть, что плоскость взброса, по которой киевский мергель надвинулся на палюдиновые пески, приподнята почти на 4 м выше, чем

в предыдущем, причем толща мергеля срезана здесь упомянутой плоскостью значительнее.

Несколько далее, против хат Волошинова и Гостроушка мы видим повторение надвига киевского мергеля и четвертичные подморенные пески с фауной. Здесь, против хаты Волошинова, киевский мергель от подножия почти до вершины холма обнажается на 18 м, прикрываясь сверху серым песком, затронутым процессами почвообразования, мощностью в 5 м.

Метрах в 15 далее от этого пункта, против хаты Гостроушка, из-под мергеля начинают выступать палюдиновые пески, обнажаясь на 12,9 м над подножием.

Еще один аналогичный взброс-надвиг киевского мергеля на подморенные пески с палюдиновой фауной наблюдаем и далее по направлению к устью Градижского оврага.

Таким образом в этих береговых обнажениях довольно ясно намечается чешуйчатая серия взбросов-надвигов, в которых принимают участие согласно пластующиеся, но разбитые плоскостями взбросов палеогенные породы и четвертичные подморенные.

Перейдем теперь к рассмотрению деталей больших обнажений в Градижском овраге, глубоко врезающемся в возвышенную часть г. Пивихи, на участке ее, граничащем с территорией г. Градижска.

Поднявшись от вышеописанных береговых обнажений дорогой, ведущей на гору, приблизительно до середины оврага, осмотрим здесь разрез правой стороны его против устья большого третьего (считая сверху) левого разветвления.

1. Желтовато-серый, окрашенный гумусом суглинистый, неравнозернистый, навешанный на почву снизу песок с округленными и угловатыми зернами кварца. Вскипает с HCl. Постепенно переходит в нижележащую современную почву. . . . . 0,58 м
2. Современная почва типа черноземов, затронутых слегка процессами деградации. Горизонт А темносерый, суглинисто-супесчаный, комковатозернистый, с примесью пылеватых частичек. Этот горизонт интенсивно перерыв ходами червей. Замечается неравномерное вскипание с HCl. Изредка встречаются карбонатные трубочки. Мощ-

- ность 0,28 м. Постепенно переходит в нижележащий горизонт темноватосерый с палевым оттенком комковатой структуры с примесью зернистых и пылевидных частичек. Перерыт червоточинами, изредка кротовинами. По стенкам червоточин и спальных камерок изредка наблюдается карбонатный псевдомиделий. Мощность этого горизонта 0,29 м. Переход книзу постепенный. Общая мощность современной почвы. . . . . 0,57 м
3. Серовато-палевый грязноватого оттенка кротовинный лёсс. Кротовины заполнены гумусовым материалом с расплывчатыми очертаниями, древние диаметром 7 см. Наблюдаются ходы червей, также заполненные гумусовым материалом. Карбонаты в форме густых, не очень отчетливо видных трубочек по порам породы. . . . . 0,45 „
4. Палевый легко суглинистый пористый карбонатный лёсс со столбчатыми отдельностями. На стенках пор карбонатная окраска. В верхней части изредка встречаются кротовины, заполненные гумусовым материалом, до 3 см в диаметре. Переход книзу постепенный . . . . . 2,70 „
5. Ископаемая почва типа темносерых лесных. Горизонт *А* серый с палевым оттенком. Переход книзу резкий. Мощность 0,20 м. Горизонт *В* бурый, красноватый, иллювиальный полутораокисный. Вскипание с  $\text{HCl}$  книзу делается более интенсивным, карбонатные трубочки более часты. Наблюдаются древние ходы червей и корешков с темной окраской на стенках. Резкая граница с нижележащим горизонтом. В самом низу изредка попадаются галечки кристаллических пород. Мощность этого горизонта 0,70 м. Общая мощность ископаемой почвы . . . . . 0,90 „
6. Светлобурый красноватый с палевым оттенком валунный суглинок с большим количеством мелких и более крупных валунов кристаллических пород 0,09—0,17 м в диаметре. Карбонаты в виде густых гнездобразных скоплений, встречаются твердые мергелистые конкреции. Внизу этот горизонт делается более песчаным. Мощность его . . . . . 2—2,8 „
7. Зеленовато-серые грубо параллельно-слоистые, более или менее сцементированные миндель-рисские пески, в которых встречается палюдиновая фауна . . . . . 10,00 „

- |                                                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--------|
| 8. Белые сыпучие диагонально-слоистые миндальские пески . . . . . | 7—25 м |
| 9. Киевский мергель, обнажающийся у самого дна оврага . . . . .   | —      |

Местами на этой стороне оврага можно наблюдать между пластом валунных суглинков и палюдиновыми песками признаки размыва и переотложения материала этих песков, переслаивающегося с материалом подморенных лёссовидных суглинков или лёссов. В таких пропластках иногда встречается также обильная палюдиновая фауна во вторичном залегании.

Перейдем в третье, самое большое разветвление Градижского оврага. В верховьях правой ветви его можно видеть следующий разрез:

- |                                                                                                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Черноземная почва . . . . .                                                                                    | 1,05 м |
| 2. Палево-желтый лёсс . . . . .                                                                                   | 3,40 „ |
| 3. Остатки размытой ископаемой почвы . . . . .                                                                    | 0,28 „ |
| 4. Карбонатный горизонт этой почвы в валунном суглинке с довольно отчетливо выраженной верхней границей . . . . . | 0,65 „ |
| 5. Светлобурый валунный суглинок с валунами кристаллических пород различных размеров . . . . .                    | 1,65 „ |

Все вышеприведенные слои лежат вполне спокойно и горизонтально. Валунные суглинки залегают совершенно пассивно, не принимая никакого участия в смятиях нижележащих пород.

6. Ниже идут резко дислоцированные серые, зеленоватые с буроватыми разводами пески, грубо параллельно-слоистые; в них прослой серого среднезернистого песка переслаиваются с более сцементированным глинистым веществом мелкозернистого песка. В прослоях среднезернистого песка наблюдается в виде гнездообразных залежей обильная фауна палюдин. Пласт этих песков, обнажающихся под подножием отвесного обрыва на 2,6 м имеет простирание NE 34—41°, падение SE  $\angle$  46°. —

В слоях этих песков местами наблюдаются мелкая гофрировка и микро-сбросы в несколько сантиметров.

В нижней части данного разветвления можно видеть юго-восточное крыло опрокинутой к юго-востоку антиклинали. Зеленовато-серые пески идут тут круто поставленным пластом от нижней границы валунных суглинков до дна оврага с простираением NE 48° и падением NW  $\angle$  74°. В этом пласте в коренном залегании можно собрать довольно богатую палюдиновую фауну, фрагменты которой везде разбросаны здесь и в россыпях.

В главной ветви Градижского оврага, между устьями второго в третьего левых разветвлений, наблюдается останец, представляющий уцелевший от размыва участок древнего дна балки вюрмского времени, прорезанный впоследствии оврагом. Верхнее ребро останца возвышается над дном современного оврага на 10,93 м. Верхняя часть останца сложена белыми сыпучими миндельскими песками, мощность которых здесь достигает 4,18 м, а нижняя—киевским мергелем, обнажающимся над дном оврага на 6,75 м.

В этой части Градижского оврага киевский мергель поднимается наиболее высоко (на правом склоне оврага несколько выше, чем в останце), что соответствует в данном месте ядру антиклинали палеогеновых пород и четвертичных подморенных отложений.

На всех осмотренных обнажениях района Градижского оврага мы имеем возможность увидеть в горизонтальном залегании морены и серии надморенных отложений на головах резко дислоцированных миндель-рисских, миндельских и палеогеновых подморенных отложений.

Выйдя из системы Градижского оврага, направимся верхней дорожкой к обособленной вершине Казанок на краю обрыва в средней части г. Пивихи. По дороге будем любоваться перспективой днепровской поймы, песчаными нагромождениями боровой (вюрм II) террасы по ту сторону Днепра, отделенной полосой однолессовой террасы (вюрм I) между долинами Днепра и Тясмина, и синеющими вдали высотами плато.

На крутых склонах г. Пивихи к Днепро́вской долине под нами на некотором протяжении будет тянуться высокий террасовидный уступ, на котором расположены строения бывшего монастыря. Возможно, что уступ этот сбросового происхождения.

Подойдя к возвышенной окраине крутого склона г. Пивихи, против которого возвышается обособленная вершина Казанок (Опрокинутый Верх), можно осмотреть разрез ее, обращенный на юго-запад. Над уровнем Днепра эта окраина возвышается на 91,7 м, согласно нашим нивелировкам. В самом верху залегает:

1. Современная почва—серый песчанистый чернозем . . . . . 0,80 м
2. Палево-желтая лёссовидная супесь . . . . . 4,88 „
3. Серовато-бурая ископаемая почва типа темносерых лесных, развившихся на древнем крутом склоне. В горизонте В наблюдается довольно резко подчеркнутая линия вскипания с HCl . . . . . 1,50 „
4. Палево-желтый карбонатный песчанистый лёссовидный суглинок с редкими карбонатными трубочками. В нем наблюдаются бледные расплывчатые гумусовые пятна — следы деятельности древних мелких землероев . . . . . 1,09 „
5. Киевский мергель видимой мощности . . . . . 9,50 „

Верхняя граница этого мергеля поднимается здесь на 83,5 м над уровнем Днепра. Пласт его надвинут на

6. Белые сыпучие диагонально-слоистые миндельские пески, обнажающиеся до подножия склона и дна рывины, отделяющей рассматриваемую окраину горы от вершины Казанок . . . . . 6,20 м

Округлая, обособленная на юго-западном склоне г. Пивихи, вершина Казанок имеет более или менее пологий, поросший редкой травянистой растительностью склон, обращенный на северо-восток, и совершенно обнаженный обрыв на юго-запад. Над уровнем Днепра высшая точка ее поднимается на 86,92 м. В упомянутом обрыве наблюдаются большие обнажения слагающих его пород. Низ обрыва покрыт обширными песчаными осыпями. На самой вершине обнажаются:

1. Неяснослоистая толща навешанного снизу, с песчаных осыпей в настоящее время песка. Этот желтоватый мелкозернистый песок со слабой примесью гумуса обнаруживает с HCl бурное вскипание . . . . . 1,75 м

2. Современная почва — деградированный чернозем. Горизонт *A* — темносерый супесчанистый комковатый пылеватый, почти бесструктурный. На стенках комков заметна муцистая присыпка  $\text{SiO}_2$ . Изредка наблюдаются ходы червей и кротовины, заполненные налево гумусовым материалом; переход к нижележащему горизонту постепенный. Мощность горизонта *A* 0,35 м. Горизонт *B* темноватосерый с буроватым оттенком, ореховато-пылевой структуры, значительно перерыв ходами червей и кротовинами. Внизу изредка наблюдаются карбонатные трубочки. Книзу заходит неглубокими гумусовыми языками. Мощность его 0,35 м. Общая мощность почвы . . . . . 0,70 м
3. Палево-желтая, сверху сероватая грязноватого оттенка, густо испещренная гумусовыми кротовинами, пористая, с хорошо выраженными карбонатными трубочками, лёссовидная супесь с неясными столбчатыми отдельностями . . . . 2,20 м

Слои 1—3 лежат горизонтально. Ниже идут дислоцированные отложения:

4. Киевский мергель, толща которого плоскостью взброса-надвига срезана неравномерно: в средней части рассматриваемой вершины пласт его имеет всего 1,00 м, к юго-востоку он выклинивается, а в северо-западной части обнажения он достигает мощности около 6—7 м.
5. Под ним наблюдается прослоек беловато-серого слабо сцементированного песчаника, местами переходящего в беловатый песок . . . 0,10 м
6. Серовато-зеленоватые параллельно грубослоистые мелкозернистые, неравномерно-зернистые пески с большим содержанием зерен глауконита, слабо сцементированные глинистыми частицами . . . . . 0,90 м

Против средней части вершины пласт этих песков имеет простираание NE 18°, падение NW  $\angle$  16°, а в северо-западной части ее простираание NE 28°, падение NW  $\angle$  36°.

В этих песках заключается фауна *Paludina diluviana* и сопровождающих ее форм. Фрагменты этой фауны разбросаны по поверхности песчаных осыпей, ниже пласта песков, в котором она заключена.

7. Толща белых сыпучих миндельских песков видимой мощности от нижней границы вышележащих песков до подножия крутого склона . . 17,34 м

В только что описанном обнажении мы видим, таким образом, ясную картину взброса-надвига, в котором по значительно наклоненной на северо-запад плоскости разрыва палеогеновые породы надвинулись на четвертичные подморенные отложения.

Следуя в юго-восточном направлении от этой вершины, мы после небольшого пережима встретим небольшой обособленный останец высотой в 11 м, который почти целиком слогается из зеленоватых грубо параллельно-слоистых миндель-рисских песков в нижней части, а в верхней из переотложенного материала тех же песков с обломками раковин, костей позвоночных, галечными прослойками кристаллических и иных пород, мергельными конкрециями, включениями в виде катунов и кусочков киевского мергеля и пр. Среди прослоев галечника попадают валуны до 0,25 м в диаметре.

Против сниженного пережима между главной вершиной Казанок и вышеупомянутым останцем среди песчаных россыпей наблюдается небольшое обнажение тех же миндель-рисских палюдиновых песков с большим содержанием глауконитовых зерен. Они здесь имеют простирание NE 55—57°, падение NW  $\angle$  78—81°.

Этот выход следует рассматривать как проявление взброса вторичного порядка среди взброшенных слоев вершины Казанок.

К юго-востоку от сланца наблюдаются еще две гряды одна другой ниже, причем на гребнях повторно обнажается киевский мергель, а под ним в ложбинах зеленоватые грубо параллельно-слоистые пески, характеризующиеся палюдиновой фауной. В первой гряде простирание NE 44—66°, падение NW  $\angle$  21—38°.

Как и в обрывах сильно повышенной миндельской террасы на окраине г. Градижска, в районе вершины Казанок (в средней части г. Пивихи) мы наблюдаем вполне закономерную, типично выраженную чешуйчатую серию взбросов с довольно однообразным моноклинальным падением дислоцированных пластов палеогена и четвертичных подморенных отложений к северо-западу. Мелкая складчатость без разрывов, с опрокидыванием складок на юго-восток и преобладающим падением пла-

стов к северо-западу, играет в тектонике горы второстепенную, целиком подчиненную роль.

Ни одним из предшествующих исследователей эта закономерность не была до сих пор обнаружена, чем и объясняется туманное и сбивчивое представление, царившее до сих пор в геологической литературе, о строении данного чрезвычайно интересного, резко дислоцированного участка миндельской террасы, носящего название г. Пивиха.

Аналогичную вышеописанным чешуйчатую серию взбросов мы найдем и в юго-восточной части г. Пивихи в районе Песчаного взвоза, если перейдем к крайним усадьбам с. Максимовки.

Песчаный взвоз или Максимовский, ведущий от потока Днепра, р. Ковтебы в с. Максимовку, проходит по довольно круто падающему дну глубокой балки вюрмского возраста. Мягких очертаний балка эта прорезывает наиболее высокую часть юго-восточного окончания г. Пивихи и выходит своим верховьем довольно далеко на северо-восточный склон горы. В дно этой балки врезан глубокий овраг. Как в крутых высоких склонах балки, так и в кругостенном овраге наблюдаются большие обнажения, раскрывающие сложное строение этой части г. Пивихи.

Правый склон балки Песчаного взвоза в средней части ее имеет такой разрез:

1. Надморенная лёссовая серия делювиального происхождения, представленная лёссовидными суглинками и супесями, более или менее слоистая, с несколькими ископаемыми почвами, общая мощность . . . . . 6,17 м

Эта серия имеет спокойное, ненарушенное залегание. Залегающие под ней пласты четвертичных подморенных отложений и палеогена резко дислоцированы.

2. Киевский мергель . . . . . 3,60 м  
В местах наиболее мощного отложения вышеотмеченных надморенных делювиальных отложений пласт этой породы является совершенно размытым.
3. Зеленовато-серый с буроватым оттенком мелкозернистый песок с небольшой примесью глау-

конитовых зерен. В нем встречается палеодина-  
мическая фауна. Простирается NE 45°, падение  
NW  $\angle$  24°. . . . . 2,90 м

4. Белые сыпучие диагонально-слоистые средне-  
зернистые миндельские флювиогляциальные  
пески с хорошо окатанными зернами кварца,  
с прослойками галечника кристаллических и  
иных пород . . . . . 29,01 „

Толща этих песков включает в себе признаки раз-  
мыва залегающего под ней пласта киевского мергеля  
в виде тонких прослоек и линз слоистого и перестро-  
женного материала этой породы. Эта мощная толща мин-  
дельских песков обнажается как в правом склоне балки,  
так и в правом же склоне правого разветвления оврага.

5. Ниже из-под описанной толщи в дне того же  
разветвления обнажается опять киевский мер-  
гель на правой стороне разветвления на 3 м  
над его дном, а на левой — на 7 м. Верхняя  
поверхность мергеля на границе с миндель-  
скими песками имеет простирание NE 26°, па-  
дение NW  $\angle$  14°.

В главном овраге на правой его стороне киевский  
мергель обнажается на 10,8 м до самого дна.

Если от этого пункта будем идти вверх по оврагу,  
по его дну, то, пройдя некоторое расстояние, увидим,  
что из-под киевского мергеля начинают выступать, вна-  
чале небольшим слоем, белые сыпучие диагонально-  
слоистые миндельские пески. Видимая мощность их над  
дном оврага постепенно возрастает и в верхней части  
его уже достигает 12,7 м. Здесь пласт миндельских  
песков имеет простирание NE 25°, падение NW  $\angle$  66°.

На них на правом склоне оврага у верхнего ребра  
его, соответствующего дну древней балки Песчаного  
взвоза, налегает толща киевского мергеля всего в 3,9 м.  
Плоскость его надвига на миндельские пески имеет про-  
стирание NE 20°, падение NW  $\angle$  61°.

Весь склон в этом месте до дна оврага покрыт осы-  
пями и оплывинами из материала киевского мергеля,  
замаскировавшими обнажения миндельских песков, что  
и подало повод некоторым авторам притти к ошибоч-  
ному заключению, будто бы здесь имеется сплошная  
толща киевского мергеля.

Левый склон балки покрыт сплошными осыпями миндельских песков, среди которых только местами проглядывают коренные обнажения их.

Итак, в районе Песчаного взвоза мы наблюдаем все ту же повторенную два раза чешуйчатую серию взбросов-надвигов, с моноклинальным падением пластов к северо-западу, как и в ранее рассмотренных случаях.

### ЛИТЕРАТУРА.

1. Армашевский, П. Я. О находениях *Paludina diluviana* в послетретичных образованиях Южной России. Зап. Киевск. Общ. Естеств., т. X, вып. I. Протоколы. Киев, 1889.
2. Алексеев А. К. и Крокос В. И. О геологическом строении горы Пивихи Кременчугского уезда Полтавской губ. Зап. Общ. Сельск. Хоз. Южн. России, т. 88 — 89, кн. I. Одесса, 1919.
3. Біленко, Д. К. Копальні ґрунти Пивихи. „Четвертинний Період“, вып. 1—2, ВУАН, Київ, 1930.
4. Біленко, Д. К. Матеріали до характеристики копальних ґрунтів Середньої Наддніпрянщини. Тр. Українського Науково-Дослідчого Геологічного Інституту, ВУАН, т. IV, Київ, 1931.
5. Бернадский, В. И. Материалы к оценке земель Полтавской губернии, вып. XV, Кременчугский уезд. СПб, 1892.
6. Гуров, А. Н. Геологический очерк Полтавской губернии 1888.
7. Земляченский, П. А. Геологические изыскания, произведенные для определения характера залегающих и мощности сырых материалов, потребных для цементного производства, Максимовка, Градижск Полтавской губ. и окрестности. 1913. Сборник „По вопросу об организации Земского Областного Цементного завода“. Полт. губ. Земск. управа, Полтава.
8. Личков, Б. А. К геологии горы Пивихи на Днепре. Вісн. Українського Відділу Геологічному Комітету, вып. 9, Київ, 1926.
9. Личков, Б. А. К вопросу о террасах Днепра (статья вторая). Вісн. Українського Відділу Геологічному Комітету, вып. 14. Київ, 1926.
10. Личков, Б. А. О строении речных долин Украины. Днепр. Бассейн Южного Буга. Академия Наук СССР. Ангр, 1931.
11. Оппоков, Е. В. К вопросу о способе и времени образования речных долин в области среднего Приднепровья. Ежег. по геол. и минер. России под ред. Н. Криштофовича, т. VIII, вып. 3—4. Новая Александрия, 1906.
12. Оппоков, Е. В. О левобережных террасах Среднего Днепра. Вісти Науко-Дослідчого Інституту Водного Господарства України, том II, ч. 2. Київ, 1927 г. 1929.
13. Оппоков, Е. В. Вторая правобережная терраса р. Днепра у города Черкасс, Вісти Науково-Дослідчого Інституту Водного Господарства України, т. IV, ч. 2. Київ, 1931.
14. Павлов, А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы. Сравнительная стратиграфия пресновод-

- них отложений. Мемуары Геол. Стд. Общ. Любит. Естеств. Антр. и Этногр., вып. 6. Москва, 1925.
15. Різниченко, В. В. Геологічні та гідрогеологічні умови району заповідника Конча-Заспа на Дніпрі. Збірник праць державного рибного заповідника Конча-Заспа, т. I. Київ, 1928.
  16. Різниченко, В. В. З приводу вивчення Дніпрових терас Бюлетень Українського Відділу Геологічного Комітету, № 1—2. Київ, 1929.
  17. Різниченко, В. В. 3-верстеве геологічне здіймання в Середньодніприському районі. Бюлетень Українського Райбного Геолого-Розвідкового Управління, № 3—4. Київ, 1929.
  18. Різниченко, В. В. Питання про стратиграфію і тектоніку терас Середнього Дніпра. Вісн. Української Районової Геолого-Розвідкової Упр. № 14. Київ, 1930.
  19. Різниченко, В. В. Про тераси й ознаки коливальних рухів земної кори в середній Наддніпрянщині. Вісн. Української Районової Геолого-Розвідкової Управи, вып. 16. 1931.
  20. Різниченко, В. В. Геологічні та геоморфологічні умовини журавської Палеолітичної Стації. Антропология. Річник кабінеті Антропології. ВУАН. IV. Київ, 1931.
  21. Різниченко, В. В. 3-верстеве геологічне здіймання Середньодніприської комплексної партії УрГРУ в підпартією в межах II та 12 аркушів XXV ряду. Бюлетень Української Районової Геолого-Розвідкової Управи, 1931.
  22. Різниченко, В. В. Про четвертинні рухи земної кори в районі Середнього Дніпра. Зап. Фізично-Математичного Відділу Всеукраїнської Академії Наук, т. V. Київ, 1931.
  23. Різниченко, В. В. На південній межі зледеніння (наслідки геологічних дослідів експедиції ВУАН в середній Наддніпрянщині літом 1930-го року). Журнал Геолого-Географічного Ціклу I Відділу Всеукраїнської Академії Наук, вып. I. Київ, 1932.
  24. Різниченко, В. В. Про геоморфологічні особливості і тектоніку в районі прориву Дніпра через Українську Кристалічну Смугу. Там же. 1932.
  25. Соколов, Н. А. Нижне-третичные отложения Южной России. Труды Геол. Ком., т. IX, № 2, СПб, 1893.
  26. Соболев, Д. Н. По поводу работы Б. Л. Личкова „К вопросу о террасах Днепра“ (Статья вторая). Там же. 1928.
  27. Соболев, Д. Н. Геоморфологічні спостереження на Середньому Подніпрі. Мат. дослідження ґрунтів України, вып. II. Вид. Центральної Агрохімічної Лябораторії. Київ, 1929.
  28. Тутковский, П. А. О микрофауне градижского мергеля. Зап. Киевск. Общ. Естеств. Протоколы, т. XIII, 1892.
  29. Чирвинский, Владимир. К истории Днепровской долины. Там же 1931.
  30. Чирвинский, Владимир. О древнейших левобережных террасах Днепра на участке между Киевом и Золотоношей. „Четвертинный Период“, вып. 3. Всеукраїнська Академія Наук, Київ, 1931.
-

# ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СЕРИЯ ДНЕПРОВСКОГО РАЙОНА

---

*В. И. КРОКОС*

**МЕЖДУ** Киевом и Днепропетровском р. Днепр, за исключением дислоцированного Каневского района, течет в юго-восточном направлении. У Днепропетровска он резко изменяет свое направление на северо-южное и пересекает Украинскую кристаллическую плиту, а в 25 км к югу от г. Запорожья до устья имеет (в общем) юго-западное направление. На вышеуказанном протяжении правый берег Днепра высокий и крутой. Большей частью он непосредственно подходит к пойме реки; однако, местами между ним и поймой наблюдаются небольшие террасовидные участки.

Левый берег Днепра сопровождается обширной пониженной полосой, которая состоит из нескольких террас.

Между Днепропетровском и Запорожьем, ввиду выхода в долине Днепра кристаллических пород, террасы развиты значительно слабее и самая речная долина сильно сужена.

В данном районе маршрут экскурсии намечается в двух направлениях от Днепропетровска: 1) на север — для осмотра левобережных террас Днепра и 2) на юг для знакомства с правобережным плато.

**1. Плато.** Правобережное плато рассечено многочисленными балками и оврагами, которые частью принадлежат бассейну самого Днепра, а частью р. Мокрой Суры, которая у с. Волоского (16 км на SSE от Днепропетровска) впадает справа в Днепр. Высота плато достигает 166 м., железнодорожная станция Сухачевка на запад от Днепропетровска 172 м (могила Острая в 8 км на SSW от Днепропетровска). В основании плато залегают кристаллические породы. На них лежит третичная песчано-глинистая серия.

Третичные породы плато покрыты четвертичными отложениями. Имеющийся в нашем распоряжении материал указывает, что четвертичная серия между Днепропетровском и долиною р. Мокрая Сура имеет более сложный состав, чем участок плато, ограничивающий с юга долину р. Мокрой Суры.

Четвертичная серия первого участка сложена многоярусною лёссовою серией. Ее строение выясняется буровыми скважинами, заложенными в 5—6 км на юг от Днепропетровска, на водоразделе между балками Широкая и Чаплинка, а также на его склонах.

Четвертичная серия водораздела, по Л. Л. Иванову, 1914 г. (2) и В. Д. Ласкареву, 1916 г. (7), выражена лёссом, мощностью 48,45 м<sup>1</sup>, который подстилается третичными коричневато-бурыми с светлыми пятнами и разводами карбонатными глинами, содержащими сростки гипса. Л. Л. Иванов и В. Д. Ласкарев указывают на трехъярусность лёссовой серии, разделенной двумя горизонтами ископаемых почв. Верхний ярус лёсса имеет мощность 14,80 м, средний 20,70 и нижний 12,95 м.

Мои наблюдения в окрестностях Днепропетровска в 1931 г. выяснили, что верхний ярус лёсса на глубине около 3—4 м имеет горизонт ископаемой почвы и таким образом распадается на два яруса. Поэтому четвертичная серия данного участка плато складывается четырьмя ярусами (рис. 1).

Я указал (1930 г.), что лёссовая серия плато Украины сложена пятью ярусами. Из них второй (сверху) ярус лёсса имеет сравнительно небольшую мощность (2—3 м) и констатирован пока в бассейне Среднего Днепра, в районе Чернигов — Черкасы (6).

Возможно, что он отсутствует и на данном плато. В таком случае четыре яруса лёсса этого плато принадлежат первому, третьему, четвертому и пятому ярусам лёсса.

Три ископаемые почвы, которые разграничивают эти ярусы лёсса, представлены черноземными вариантами.

---

<sup>1</sup> Необычайная мощность лёссовой серии нуждается в проверке. Авт.

На рис. 2, приложенном к работе Л. Л. Иванова (2), составленном на основании данных 8 скважин, видно, что верхняя ископаемая черноземная почва в значительной степени очерчивает современный рельеф, а нижняя свидетельствует о более древнем рельефе, несогласном с нынешним. В скважинах на склонах отмечается уменьшение мощности лёссовой серии до 9,8 м.

Указания на многоярусность лёссовой серии окрестностей Днепропетровска подтверждены С. С. Гембицким и А. М. Алексеевым (1, 1929) на территории завода имени Петровского около железнодорожной станции Горяиново (к западу от Днепропетровска), занимающего нижнюю часть склона коренного берега, а также террасы р. Днепра. В скважине № 8, на склоне коренного берега (на абсолютной высоте 88,55 м) общая мощность лёссовой серии достигает 27,20 м. Тремя горизонтами ископаемых почв она разделяется на четыре яруса:

|                                                        |        |
|--------------------------------------------------------|--------|
| Лёсс . . . . .                                         | 12 м   |
| Ископаемая почва . . . . .                             | 0,5 „  |
| Лёсс . . . . .                                         | 1,5 „  |
| Ископаемая почва . . . . .                             | 1,2 „  |
| Лёсс . . . . .                                         | 3,10 „ |
| Ископаемая почва . . . . .                             | 1,90 „ |
| Лёсс . . . . .                                         | 7,00 „ |
| Светлобурый мелкозернистый карбонатный песок . . . . . | 1,80 „ |

В состав лёсса входят остроугольные зернышки кварца, диаметром 0,015—0,03 мм и в значительно меньшем количестве окатанные зерна кварца диаметром 0,3 мм. Зернышки кварца покрыты корочкой углекислой извести. Кроме того присутствует хлопьевидное глинистое вещество и незначительные количества зернышек зеленой роговой обманки и магнетита (4, стр. 115).

Так как скважина занимает нижнюю часть склона и при ее бурении не происходила тщательная отборка образцов, я лишен возможности указать, какие из пяти ярусов лёсса встречены в данном случае.

В июне 1931 г. я наблюдал в крутом обрыве правого склона Жандармской балки (в южной части Днепропетровска) не менее четырех ярусов лёсса. В этом же

обнажении под лёссовую серию лежит красно-бурая песчанистая глина с желваками извести и гладкими блестящими поверхностями вертикальных отдельностей с черными налетами марганцовых солей. Глина имеет косые, наклоненные к оврагу плоскости скольжения с отполированную поверхность.

Верхняя поверхность красно-бурой глины неровна, и в нее языками и карманами заходит лёсс. Мощность глины доходит до 6—8 м. Ниже находится светлосерый мелкозернистый песок полтавского яруса с охристыми пятнами и прослойками и с пятнышками марганцовых солей.

Красно-бурая глина широко развита в южной половине Украины. В некоторых профилях (окр. Одессы) наблюдается ее постепенный переход в глинистые третичные породы. Это дает основание считать красно-бурые глины продуктом выветривания глинистых пород в условиях более теплого климата. Поскольку красно-бурые глины подстилают лёсс, их возраст определяется концом третичной эпохи (плиоцен).

Четвертичная серия плато к югу от р. Мокрая Сура выясняется шурфом, заложенным около могилы Рябая в 1,75 км к северу от с. Васильевки.

Пройдено:

1. Темновато-серый, гумусовый пахотный горизонт с корешками трав, гумусовыми ходами и извержениями червей . . . . . 0 —0,18 м
2. Темновато-серый гумусовый зернистый горизонт. Зерна остросереберные. Небольшое количество пороховидных элементов. Гумусовые ходы червей, диаметром до 5 мм и их извержения. Спальные камеры червей диаметром 1 см, реже 1,5 см . . . . . 0,18—0,32 „
3. Серый переходный по гумусовой окраске ореховатый горизонт. Орехи остросереберные; книзу они увеличиваются в диаметре и вытягиваются по вертикальной оси. Незначительное количество пороховидных элементов. Вскипает с соляной кислотой . . . . . 0,32—0,56 „
4. Сероватый переходный по гумусовой окраске крупнореховатый, внизу столбчатый, горизонт. С глубины 0,65 м по ходам корней и червей наблюдаются налеты мучнистых карбонатов. Гумусовые ходы и экскременты червей. Редкие кротовины, заполненные лёссовым материалом, диаметром 7 см . . . . 0,56—0,70 „

5. Палевый с слабым сероватым оттенком столбчатый лёсс с редкими и плохо выраженными известковыми трубочками. Гумусовые кротовины диаметром 5,5, 6,0 и 7,5 см. Встречена спальная камера землероя (24 × 25 см). На площади 1 м<sup>2</sup> насчитывается до 10 кротовин. До глубины 1 м наблюдаются частые гумусовые и заполненные лёссом ходы червей. Налеты мучнистых карбонатов доходят до глубины 1 м. С глубины 1,05 м начинается редкая, слабо уплотненная белоглазка, диаметром 6 мм. . . . . 0,70—1,28 м
6. Палевый с слабым буроватым оттенком лёсс. Очень редкие и плохие известковые трубочки. Слабо уплотненная белоглазка. Редкие гумусовые ходы и извержения червей и гумусовые кротовины . . . . . 1,28—1,60 „
7. Палевый с слабым буроватым оттенком, плохими и редкими известковыми трубочками лёсс. Темноватые, матовые поверхности вертикальных отдельностей. Редкие гумусовые извержения червей. Бледносерые гумусовые кротовины диаметром 8 см . . . . . 1,60—2,40 „
8. Темновато-палевый с слабым буроватым оттенком лёсс. Редкие и плохие известковые и гумусовые трубочки . . . . . 2,40—2,95 „
9. Бледно-коричневатый лёсс с вертикальными ветвящимися палевыми жилами, диаметром 3—5 мм. Точечные бобовинки марганцовых солей. Редкие серовато-палевые гумусовые кротовины диаметром 6 см . . . . . 2,95—3,85 „
10. Серый гумусовый карбонатный лёсс. Внизу редкие и плохие известковые трубочки . . 3,85—4,75 „
11. Сероватый, переходный по гумусовой окраске горизонт с вертикальными палевыми жилами. Частые кротовины, заполненные лёссом нижележащего горизонта, диаметром 7,0—13,5 см. Перерыв мелкими землероями (черви, жуки) . . . . . 4,75—5,20 „
12. Светлопалевый лёсс с гумусовыми и известковыми трубочками (карбонатный горизонт ископаемого чернозема). Сероватые гумусовые экскременты древних червей. Перерыв древними кротовинами (древний кротовинный лёсс) . . . . . 5,20—5,60 „
13. Палевый с редкими и плохими известковыми трубочками лёсс. По вертикальным отдельностям — гумусовые потеки ископаемой почвы. Древние сероватые кротовины, диаметром 7 см, 12,5 см и экскременты червей диаметром 2—4 мм . . . . . 5,60—7,10 „

14. Светлопалевый с редкими и плохими известковыми трубочками лёсс. Сероватые гумусовые ходы древних червей, диаметром 4 мм, заполненные их экскрементами. Гумусовые трубочки. С глубины 8,80 м встречены друзды мелкозернистого гипса, а также гипсовые трубочки . . . . . 7,10—9,85 м
15. Светлошоколадный с редкими узкими вертикальными жилками, несколько песчанистый лёсс. Черные трубочки марганцовых солей. Редкие бобовинки, диаметром до 3 мм . . . 9,85—10,80 .

### Бурение:

16. То же . . . . . 10,80—13,65 м
17. Светлопалевый с известковыми и марганцовыми трубочками лёсс . . . . . 13,65—14,55 „
18. Палевый с твердыми известковыми стяжениями диаметром до 2 см лёсс. Редкие трубочки марганцовых солей . . . . . 14,55—17,05 „
19. Палевый с частыми известковыми трубочками лёсс . . . . . 17,05—18,40 „
20. Темновато-палевый лёсс . . . . . 18,40—19,55 „
21. Коричневая с красноватым оттенком, вертикальными палевыми жилками и черными марганцовыми бобовинками слабо карбонатная глина . . . . . 19,55—25,25 „
22. Коричневая с буроватым оттенком слабокарбонатная глина. Бобовинки марганцовых солей до 2 мм диаметром. На глубине 28,85 м в ней встречена одна остроугольная галечка кристаллической породы, диаметром 5 мм . 25,25—29,90 .
23. Коричневая глина с частыми бобовинками. Жилки мучнистых карбонатов и их желваки. 29,90—31,50 .  
Грунтовая вода встречена на глубине . . . 25,35 м

В данном случае плато сложено двумя ярусами лёсса, первым и третьим. Первый ярус лёсса имеет мощность 3,85 м, третий — 15,75 м. Ниже идет третичная коричневая глина. Более древние ярусы лёсса, четвертый и пятый, очевидно, уничтожены древним смывом<sup>1</sup>.

Ископаемая почва, что сформировалась на третьем ярусе лёсса, представлена черноземом, мощностью 135 см.

<sup>1</sup> На древний смыв лёссовых ярусов плато некоторых районов Украины мною было обращено внимание в 1926 г. (3, стр. 225—226). В западной Подолии выделяются плато, покрытые двумя и тремя ярусами лёсса. Высшие точки плато Донбасса покрыты двухъярусным лёссом. Плато южной Украины сложено четырьмя ярусами лёсса.

Интересно отметить, что данная почва, подобно современной черноземной, сохранила два генетических гумусовых горизонта: верхний однородно-окрашенный и нижний, являющийся по гумусовой окраске переходным к лёссу. Под гумусовым горизонтом ископаемого чернозема следует его карбонатный горизонт, перерываемый древними кротовинами и представляющий поэтому так называемый кротовинный лёсс. Мощность данного горизонта достигает 40 см.

Ввиду значительной мощности гумусового горизонта и наличия горизонта кротовинного лёсса данную ископаемую почву следует отнести к мощному чернозему на кротовинном лёссе. Она свидетельствует о влажной степи эпохи ее формирования, что имело место в течение третьего межледникового времени Восточной Европы. Интересно отметить, что современная почва, сформировавшаяся на первом ярусе лёсса и имеющая гумусовый горизонт мощностью всего 70 см, является документом более сухой степени.

Как видно из механического анализа, в лёссах отсутствуют частицы диаметром более 1 мм. Фракция 1—0,25 мм присутствует в количестве 0,01—0,19%. Незначительна также и фракция 0,25—0,05 мм; ее содержание колеблется от 1,85 до 4,23%. Что касается содержания частичек 0,05—0,01 мм и менее 0,01 мм, то тут намечаются любопытные детали. Фракции < 0,01 мм в первом ярусе лёсса содержится 61,24—72,88%, тогда как в третьем ярусе ее от 44,50% до 69,17%, что указывает на большую глинистость первого яруса лёсса.

Для первого яруса лёсса вообще характерно преобладание фракции < 0,01 мм над фракцией 0,05—0,01 мм. Три механических анализа показывают, что нижние и верхние горизонты (№№ 1 и 3) содержат частичек менее 0,01 мм от 61,25—62,30%, тогда как средняя его часть (№ 2) имеет 72,88%. Это обстоятельство указывает в свою очередь на несколько большую глинистость средних горизонтов данного яруса лёсса.

Для третьего яруса лёсса, кроме горизонта № 8, фракции 0,05—0,01 мм содержится от 45,44 до 53,12%; фракции меньше 0,01 мм содержится 44,50—51,98%, т. е. отношение между обеими фракциями приближается

к 1:1. Горизонт № 8, занимающий средину третьего яруса лёсса, показывает резкое увеличение фракции менее 0,01 мм (69,17%), по сравнению с фракцией 0,05—0,01 мм (27,02%). Таким образом и третий ярус лёсса, подобно первому, имеет несколько более глинистую среднюю часть.

Коричневая третичная глина, за исключением горизонта № 12, характеризуется резким преобладанием фракции менее 0,01 мм.

Село Васильевка занимает правый склон балки Легкой. В верхней части правого склона в роющемся колоде наблюдается:

- |                                                                                                                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Темносерый гумусовый вернистый горизонт                                                                                                                               | 0—0,53 м    |
| 2. Серый переходный по гумусовой окраске горизонт                                                                                                                        | 0,53—0,70 „ |
| 3. Палевый лёсс с лёссовыми и гумусовыми кротовинами. С глубины 0,70 м начинаются налеты карбонатной плесени                                                             | 0,70—0,98 „ |
| 4. Темнопалевый лёсс с слабым буроватым оттенком и редкими известковыми трубочками. Белоглазка, диаметром до 1 см.                                                       | 0,98—1,55 „ |
| 5. Темнопалевый лёсс с редкими и плохими известковыми трубочками. Редкая пунктация марганцовых солей. Гумусовые ходы червей и их экскременты. Редкие гумусовые кротовины | 1,55—2,55 „ |
| 6. То же, но без кротовин                                                                                                                                                | 2,55—3,43 „ |
| 7. Сероватый гумусовый лёсс с древними коричневыми кротовинами, диаметром 8 см. Языками заходит в нижеследующий карбонатный горизонт                                     | 3,43—4,30 „ |
| 8. Светлопалевый лёсс с редкими гумусовыми трубочками. Сероватые гумусовые древние кротовины. Внизу белоглазка, диаметром 1,0 × 2,5 см                                   | 4,30—4,70 „ |
| 9. Палевый с слабым желтоватым оттенком лёсс. Редкие известковые и гумусовые трубочки                                                                                    | 4,70—8,25 „ |

Древние частые гумусовые кротовины доходят до глубины 5,60 м. С 8,05 м встречаются друзвы гипса.

- |                                                                                                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 10. Светлошоколадный лёсс с гумусовыми и редкими известковыми трубочками. Известковые трубочки образуют небольшие скопления | 8,25—11,20 „  |
| 11. Палевый с редкими известковыми трубочками, несколько песчанистый лёсс                                                   | 11,20—13,70 „ |

Древние редкие бледногумусовые кротовины встречаются до глубины 11 м.

В средней части правого склона балки Легкой в с. Васильевке в выкопанном погребе видно:

- |                                                                                                                                                                                                        |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Темносерый гумусовый горизонт. . . . .                                                                                                                                                              | 0—0,35 м    |
| 2. Серый переходный горизонт. Вскипает с 65-го см. Налеты плесени. Редкие кротовины . .                                                                                                                | 0,35—0,80 „ |
| 3. Палевый с частыми известковыми и плесневыми трубочками лёсс. Частые гумусовые кротовины диаметром 6,5 — 7 — 8 см. Перерытый мелкими землероями (черви, жуки). Налеты мучнистых карбонатов . . . . . | 0,80—1,25 „ |
| 4. Темновато-палевый с редкими и плохими известковыми трубочками лёсс. Редкая уплотненная белоглазка, диаметром 8 мм. Бледногумусовые кротовины и ходы червей . . .                                    | 1,25—1,60 „ |
| 5. То же, только с редкой пунктирной марганцовых солей. Редкие бледногумусовые кротовины прослеживаются до 2,25 м . . .                                                                                | 1,60—2,60 „ |

Постепенно переходит в слой 6.

- |                                                                                                                                                                                                                                               |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 6. Сероватый, гумусовый, карбонатный лёсс. <del>Светлопалевые древние</del> кротовины диаметром 6 см. Бледногумусовые извержения червей, диаметром 4 мм . . . . .                                                                             | 2,60—3,30 „ |
| 7. Светлопалевый лёсс (карбонатный горизонт ископаемого чернозема), перерытый древними бледногумусовыми кротовинами (кротовинный лёсс). В него заходят гумусовые затеки вышележащего горизонта. Кротовины диаметром 6,5 — 9 — 10 см . . . . . | 3,30—3,90 „ |
| 8. Палевый лёсс с частыми древними бледногумусовыми кротовинами, извержениями червей и их ходами . . . . .                                                                                                                                    | 3,90—4,20 „ |

Два последних искусственных разреза свидетельствуют о том, что первый ярус лёсса и подстилающий его третий ярус следуют по склону балки, т. е. очерчивают современный рельеф. Это указывает на древний возраст балки Легкой. Следует только отметить некоторое уменьшение по склону мощности первого яруса лёсса, а именно: на плато его мощность равняется 3,85 м, в верхней части склона 3,43 м, а в средней 2,60 м.

Ископаемая почва на склоне также выражена черноземной разностью. Интересно отметить в обнажении

средней части склона наличие древнего кротовинного лёсса (горизонт № 7).

В конце июля 1931 г. Л. А. Лепикаш заложил на левобережном плато, в 16 км к NNW от Днепротровска, буровую скважину, которая, согласно его данным, вскрыла такие горизонты <sup>1</sup>:

|                                                                                                                                                                                    |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Темносерый гумусовый горизонт чернозема.                                                                                                                                        | 0,—0,30 м     |
| 2. Переходный по гумусовой окраске горизонт чернозема . . . . .                                                                                                                    | 0,30—0,85 .   |
| 3. Палевый со слабым коричневато-сероватым оттенком лёсс . . . . .                                                                                                                 | 0,85—1,70 .   |
| 4. Палевый с коричневатым оттенком, редкими черными пятнышками, точечными бобовинками марганцовых солей лёсс. Книзу увеличивается количество выделений марганцовых солей . . . . . | 1,70—3,25 .   |
| 5. То же, только с более коричневатым оттенком . . . . .                                                                                                                           | 3,25—3,55 .   |
| 6. Коричневатый с частыми пятнышками и бобовинками марганцовых солей лёсс . . . . .                                                                                                | 3,55—3,70 .   |
| 7. Коричневато-палевый лёсс с желтоватыми пятнышками . . . . .                                                                                                                     | 3,70—4,10 .   |
| 8. Коричневый, с жилами карбонатов лёсс . . . . .                                                                                                                                  | 4,10—4,35 .   |
| 9. Коричнево-серый гумусовый карбонатный лёсс. Книзу гумусовая окраска постепенно бледнеет . . . . .                                                                               | 4,35—5,55 .   |
| 10. Коричневато-палевый с слабым сероватым оттенком лёсс . . . . .                                                                                                                 | 5,55—6,05 .   |
| 11. Палевый лёсс . . . . .                                                                                                                                                         | 6,05—6,60 .   |
| 12. То же, но только супесчаный. Блестки слюды . . . . .                                                                                                                           | 6,60—9,70 .   |
| 13. Палевый, с редкими известковыми трубочками лёсс . . . . .                                                                                                                      | 9,70—11,60 .  |
| 14. Буровато-палевый лёсс с частыми бобовинками . . . . .                                                                                                                          | 11,60—12,20 . |
| 15. Палевый с редкими известковыми трубочками лёсс . . . . .                                                                                                                       | 12,20—16,90 . |
| 16. Желтовато-палевый лёсс с редкими известковыми трубочками и бобовинками. Блестки слюды . . . . .                                                                                | 16,90—17,60 . |
| 17. Каштановый карбонатный гумусовый лёсс с темнокаштановыми пятнами. Частые точечные бобовинки . . . . .                                                                          | 17,60—18,10 . |
| 18. То же, только по вертикальным трещинам встречаются округлые известковые стяжения . . . . .                                                                                     | 18,10—18,75 . |

<sup>1</sup> Считаю необходимым выразить глубокую благодарность руководителю комплексной экспедиции УАН акад. В. В. Ризниченко за разрешение опубликовать интересные результаты этого бурения.

19. Коричневато-палевый лёсс с потеками вышележащего горизонта. По трещинам твердые известковые стяжения . . . . . 18,75—19,10 м
20. Коричневато-палевый с коричневыми жилками лёсс . . . . . 19,10—20,05 .
21. Каштаново-серый гумусовый карбонатный лёсс . . . . . 20,05—20,90 .
22. То же, но гумусовая окраска более слабая . . . . . 20,90—21,30 .
23. Коричневато-палевый лёсс с коричневатосероватыми жилками . . . . . 21,30—21,60 .
24. Коричневато-палевый с красноватым оттенком лёсс с частыми известковыми трубочками . . . . . 21,60—22,50 .
25. Палевый лёсс с коричневатыми жилками и пятнышками карбонатов . . . . . 22,50—23,35 .
26. То же, только с известковыми конкрециями, диаметром до 1,5 см . . . . . 23,35—24,90 .

К сожалению, скважина не прошла целиком лёссовой толщи.

По данным бурения, лёссовая серия трех горизонтами ископаемых почв распадается на четыре яруса, которые я предварительно рассматриваю как первый, третий, четвертый и пятый ярусы. Первый ярус лёсса имеет мощность 4,35 м (горизонты 1—8). Мощность третьего яруса лёсса достигает 13,25 м (горизонты 9—16). Четвертый ярус лёсса имеет мощность 2,45 м (горизонты 17—20). Пятый ярус лёсса целиком не пройден. Вскрыта его верхняя часть мощностью 4,85 м. Первой ископаемой почвы, как и второго яруса лёсса, не встречено. Вторая ископаемая почва, сформировавшаяся на третьем ярусе лёсса, выражена черноземной почвой, мощностью 1,20 м (горизонт 9).

Интересно отметить присутствие переходного по гумусовой окраске горизонта древнего чернозема. Третья ископаемая почва, которая сформировалась на четвертом ярусе лёсса, представлена черноземом, мощностью 1,15 м (горизонты 17 и 18). Четвертая ископаемая почва, сформировавшаяся на пятом ярусе лёсса, выражена черноземом, мощностью 1,25 м (горизонты 21 и 22). Ослабление книзу гумусовой окраски указывает на переходный горизонт древнего чернозема (горизонт 22).

Встреченные буровой скважиной ярусы лёсса я условно параллелизую с первым, вторым, третьим и пятым наступаниями ледниковых масс Восточной Европы.

Три ископаемых почвы синхроничны первой, второй и третьей межледниковым эпохам. Последние, судя по черноземному характеру ископаемых почв для района Днепропетровска, свидетельствуют о трехкратном повторении обстановки влажной степи.

**2. Террасы.** Вдоль левого берега Днепра протягивается несколько террас накопления. Наибольшее развитие они получают в районе Киев — Кременчуг, где В. В. Ризниченко указывает на четыре надлуговых террасы (11, 12). Среди них наиболее древняя и наиболее высокая достигает на параллели Киева необычайной ширины (более 120 км).

Б. В. Личков (1926) указал, что данная терраса по высоте отвечает тирренской террасе Делере (8, стр. 95), а на схематической карте 1928 г. отмечает ее в форме вытянутого треугольника, который продолжается вниз по Днепру до Днепропетровска (точнее до устья р. Самары) (9). В 1929 г., ввиду ее своеобразности, я предложил назвать данную террасу „Днепровской низиной“ (5, стр. 16—17).

Д. В. Соколов выяснил, что в районе Днепропетровска вдоль левого берега Днепра развиты только две надлуговых террасы: нижняя песчаная и верхняя, покрытая лёссом (13, стр. 142—143, 161—164).

Река Днепр у железнодорожного моста в г. Днепропетровске, по нивелировочным данным Днепрогэста, имеет уровень 47,54 м при расходе воды в реке 669 м<sup>3</sup>/сек. Пойма Днепра в районе Днепропетровска развита сравнительно слабо; ширина ее не превышает 1,5—2 км.

Первая надлуговая терраса в большинстве случаев неотчетливо отделена от поймы. По Е. В. Оппокову, она поднимается на 9—13 м над меженным уровнем Днепра (10, стр. 41). На ней расположены села: Амур, Мануйловка, Каменка, Ломово и др. Она прорезана слабо оформленными желобами стока и покрыта озерами, являющимися остатками древнего русла Днепра. Таковы, например, озера Плоское, Курочкино, Куплеватое и др. Строение террасы выясняется буровой скважиной, заложенной Укргосмелиостроем в 1925 г. на заводе К. Либкнехта в поселке Амур—Нижнеднепровск. Пройдены следующие породы (10, стр. 45—46):

|                                                             |                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. Сухой белый песок . . . . .                              | 0 — 11,22 м.    |
| 2. Белый песок с 5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влаги . . .  | 11,22 — 13,98 „ |
| 3. Светложелтый суглинок . . .                              | 13,98 — 16,00 „ |
| 4. Белый песок с 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влаги . . .  | 16,00 — 23,49 „ |
| 5. Мелко- и крупнозернистый во-<br>доносный песок . . . . . | 23,49 — 35,01 „ |
| 6. Крупный гравий . . . . .                                 | 35,01 — 38,74 „ |
| 7. Кристаллические породы . . .                             | 38,74           |

Скважина расположена на абс. выс. 62,03 м. Слои №№ 1—6 принадлежат к речным отложениям. Их мощность равняется 38,74 м. Ниже следуют кристаллические породы, поверхность которых лежит на абс. высоте 23,29 м.

Террасовые пески, местами на поверхности, переработаны ветром и собраны в невысокие (до 3—4 м) слабо оформленные холмы, так называемые кучугуры. Отсутствие на террасе лёсса свидетельствует, что она выступила в рельефе местности в послелёссовую, т. е. в послеледниковую эпоху.

Вторая надлуговая терраса в районе сел. Каменка — Спасское (Е. В. Опкоков, 10, стр. 42) поднимается на 11—23 м над уровнем Днепра (60—72 м абс. выс.). Ее ширина по линии Каменка—Спасское 6,5 км. По направлению к северо-западу (у с. Чаплинка) терраса расширяется до 9,5 км, а высота ее над уровнем Днепра поднимается до 28 м (10, стр. 42). Терраса покрыта западинками и слабо расчленена неглубокими с пологими склонами балками. На дне одной из них, в 3 км к северу от с. Каменка, находится озеро „Озерище“, достигающее, по данным трехверстной карты, до 0,75 км длины. Геологическое строение данной террасы освещается шурфом, заложенным в 1 км от оз. Озерище. Были пройдены следующие горизонты:

1. Темносерый бесструктурный пахотный гумусовый горизонт с корешками трав . . . . . 0 — 0,15 м
2. Темносерый подпахотный зернистый горизонт. Зерна слабо оформлены. Значительное количество пороховидных элементов. Гумусовые ходы червей диаметром 7 мм, заполненные их экскрементами . . . . . 0,15 — 0,36 „
3. Переходный по гумусовой окраске горизонт. Преобладает гумусовая окраска. Вверху структура ореховатая, внизу столбчатая. Ходы корней и червей . . . . . 0,36 — 0,77 „

4. Переходный по гумусовой окраске столбчатый горизонт. Редкая карбонатная пленка по ходам мелких землероев. Гумусовые ходы и экскременты червей . . . . . 0,77 — 0,90 м
5. Палевый с редкими, но хорошо препарированными карбонатными трубочками лёсс. Известковые трубочки концентрируются в виде отдельных редких скоплений, диаметром 1,5 — 2 см. Редкие гумусовые кротовины, диаметром 7 и 8 см. Гумусовые экскременты червей . . . . . 0,90 — 1,75 .
6. Палевый с редкими известковыми трубочками, несколько песчанистый толстопластинчатый лёсс. Пластинки толщиной 0,5 — 1,5 см. 1,75 — 2,70 .
7. Палевый с сероватым оттенком песчанистый пластинчатый лёсс. Пластинки толщиной до 0,5 см. Редкие известковые трубочки расположены гнездами диаметром 1,5 см. Отдельные редкие известковые трубочки. Редкие бледногумусовые кротовины, диам. 6 и 9 см. 2,70 — 3,10 .
8. Темнопалевый пластинчатый песчанистый лёсс с плохо выраженными гумусовыми трубочками. Известковых трубочек не встречено. . . . . 3,10 — 4,37 .
9. Бледнокоричневатый пластинчатый лёссовидный супесок с известковыми трубочками и гумусовыми экскрементами. Бледногумусовые кротовины, диам. 6,5 см . . . . . 4,37 — 4,80 .
10. Палевый лёссовидный карбонатный супесок, переслаивается с слабо глинистым лёссовидным, редко пористым карбонатным песком. Одна бледногумусовая кротовина . . . . . 4,80 — 5,40 .
11. Палевый слабо глинистый лёссовидный песок 5,40 — 6,20 .

Рядом с шурфом Л. А. Лепикаш заложил буровую скважину, которая с глубины 6,20 м прошла следующие горизонты:

12. Палевый карбонатный супесок . . . . . 6,20 — 6,72 м
13. Желтовато-палевый карбонатный глинистый песок . . . . . 6,72 — 7,22 .
14. То же, к низу становится среднезернистым. Блестки слюды. Прослойки влажного слоистого супеска . . . . . 7,22 — 7,57 .
15. Светлосерый мелкозернистый, редко слюдястый, песок. Внизу супесчаные прослойки. 7,57 — 7,90 .
16. Желтоватый нежный пылеватый влажный песок. Внизу линзочки серо-сизоватого среднезернистого песка . . . . . 7,90 — 8,18 .

На глубине 8,18 м появилась грунтовая вода.

В свежевыкопанном колодце у западного края с. Подгороднего, в 200 м. к югу от начала склона коренного берега, на данной террасе наблюдалось:

- |                                                                                                           |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Чернозем и палевый с известковыми трубочками лёсс . . . . .                                            | 0 — 2,10 м.   |
| 2. Палевый с сероватым оттенком лёсс . . . . .                                                            | 2,10 — 2,60 . |
| 3. Темновато-палевый песчанистый лёсс с частыми известковыми трубочками и пятнышками карбонатов . . . . . | 3,40 — 4,70 . |

В нижних горизонтах встречена редкая фауна пресноводных брюхоногих.

Бурение, которое произвел Л. А. Лепикаш в другом месте террасы, встретило под лёссом пресноводный суглинок с *Planorbis*.

Вышеприведенные профили показывают, что вторая наддуговая терраса Днепра состоит из аллювиальных песков, которые сверху становятся глинистыми и в свою очередь прикрыты первым ярусом лёсса. Нижние горизонты лёсса несколько песчанисты и иногда содержат остатки пресноводных моллюсков. В 1926—1927 гг. я указал, что возраст террасы определяется временем образования террасового уступа (4, стр. 255; 3, стр. 244). Покрытие данной террасы первым ярусом лёсса свидетельствует, что она к началу его отложения уже стала вырезываться в рельефе местности. Связывая каждый ярус лёсса с самостоятельным наступлением ледниковых масс Восточной Европы, время образования террасы следует отнести на начало последнего наступания ледника и предположительно на начало вюрма II.

Террасы правого берега Днепра выражены в виде обрывков, на одном из которых расположена значительная часть Днепропетровска. Согласно исследованиям С. С. Гембицкого и А. М. Алексеева <sup>1)</sup>, Днепропетровск расположен на двух правобережных террасах Днепра. Первая терраса хорошо выражена в западной

<sup>1</sup> Считаю необходимым выразить проф. С. С. Гембицкому и доценту А. М. Алексееву глубокую благодарность за сообщенные сведения касательно террас Днепра на территории г. Днепропетровска.

привокзальной части города, а в восточной части она сливается с поймой.

Абсолютные отметки высот первой террасы в западной части достигают 52—59 м (в среднем 57 м), т. е. терраса поднимается на 5—11 м над уровнем реки. Многочисленные буровые скважины, изученные вышеупомянутыми лицами, выяснили, что терраса сложена песками песчано-галечными и глинистыми, содержащими *Planorbis* породами, которые местами прикрыты лёссовидными, по мнению авторов, деллювиальными суглинками.

Иногда лёссовидные породы в свою очередь прикрываются гумусовыми песками. Мощность лёссовидных пород в прибрежном районе колеблется 1,5—2,6 м. По мере удаления от берега мощность их увеличивается до 4 и более метров.

Вторая терраса отделена от первой довольно отчетливо выраженным уступом, который наблюдается к югу от Городского сада. На ней расположено здание Горсовета и Парк Свободы. Абсолютные высоты террасы достигают 75,61 м, т. е. терраса поднимается на 28 и более метров над уровнем реки. По данным буровых скважин, изучаемых С. С. Гембицким и А. М. Алексеевым, терраса сложена лёссом, мощностью до 19,5 м, который подстилается сначала палевой, а ниже зеленовато-серой глиной без окаменелостей.

Эти предварительные данные, к сожалению, не дают достаточного материала для суждения о возрасте правобережных террас г. Днепропетровска.

В 16,5 км к юго-востоку от Днепропетровска, около с. Волоского, справа в Днепр впадает р. Мокрая Сура. В нижней своей части она имеет узкую, лишенную террас долину, за исключением двух участков: у сел. Сурского-Литовского и Сурского-Лощманского. Здесь наблюдаются небольшие площади террас. Мною был осмотрен террасовый участок в с. Сурском-Лощманском. Здесь р. Мокрая Сура дает петлеобразный изгиб к югу, подходя к вогнутому, местами довольно крутому, правому берегу. К левому же берегу примыкает террасовый уступ, что имеет 2,75 км длины и 0,75 км ширины. Данный обрывок террасы поднимается на 6—8 м над уровнем реки. В погребе на ровном участке террасы наблюдаются:

|                                                                                                                               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Черновом . . . . .                                                                                                         | 0 — 1,30 м.   |
| 2. Палевый, перерытый мелкими землероями<br>внизу несколько песчанистый лёсс. Пятнышки<br>карбонатов . . . . .                | 1,30 — 2,10 „ |
| 3. Темновато-палевый песчанистый лёсс с извест-<br>ковыми трубочками, с постепенным пере-<br>ходом в следующий слой . . . . . | 2,10 — 3,60 „ |
| 4. Желтоватый мелкозернистый, безкарбонатный<br>влажный, внизу мокрый песок. Вид. мощн. .                                     | 3,60 — 3,90 „ |

Рядом в колодце стоит на глубине 4,00 м вода.

Данный профиль указывает, что аллювиальные пески прикрыты первым ярусом. Поэтому террасу можно параллелизовать со второй террасой левого берега Днепра и определить ее возраст началом последнего наступания ледников Восточной Европы (вюрм II).

### ЛИТЕРАТУРА.

1. Гембицкий, С. С. и Алексеев, А. М. К вопросу об изменении уровня грунтовых вод на территории завода им. т. Петровского в Днепропетровске в связи с сооружением Днепрогостроя. Вісн. Науково-Дослідного Інституту Водного Господарства України, т. II, ч. 2, стр. 108 — 124. Київ, 1929.
2. Иванов, Л. А. Геологический профиль по линии проектируемого близ г. Екатеринослава тоннеля на III участке железнодорож. линии Мерефа — Херсон. „Южный Инженер“. Апрель 1914. стр. 86 — 92. Екатеринослав.
3. Крокос, В. И. Краткий очерк четвертичных отложений Украины, стр. 214 — 264, Москва, 1926.
4. Крокос, В. И. Материалы для характеристики четвертичных отложений восточной и южной Украины. Мат. дослідження ґрунтів України, вип. 5, стр. 1 — 326, Харків, 1927.
5. Крокос, В. И. Четвертинні поклади Лубенщини. Вісн. Укр. Районов. Геол.-Розвідкової Управи 1929, вип. 14, стр. 7 — 24, Київ.
6. Крокос, В. И. Некоторые вопросы четвертичной геологии Украины, Изв. Гл. Геол.-Разв. Упр. 1930, т. 49, № 1, стр. 1—8, Лнгр.
7. Ласкарев, В. Д. Рецензия на работу Л. А. Иванова. Геологический профиль по линии проектируемого близ г. Екатеринослава тоннеля на III уч. железнодорож. линии Мерефа — Херсон. Геол. Вестн. 1916, т. II, № 5 — 6, стр. 296 — 297, Птгр.
8. Личков, Б. А. К вопросу о террасах Днепра. Вісн. Укр. Відділу Геол. Ком., 1926, вип. 9, стр. 77 — 97, Київ.
9. Личков, Б. А. К вопросу о террасах Днепра, ст. 2, Вісн. Ур. Відд. Геол. Ком. 1928, вип. 14, стр. 51 — 84 и карта. Київ.к.

10. Оппоков, Е. В. О левобережных террасах Среднего Днепра. Вісти Науково-Дослідч. Інституту Водного Господарства України 1929, т. II, ч. 2, стр. 41 — 70. Київ.
  11. Різниченко, В. В. З приводу вивчення Дніпрових террас. Бюл. Укр. Відділу Геол. Ком. 1929, № 1 — 2, стр. 46 — 47, Київ.
  12. Різниченко, В. В. 3х-верстове геологічне здіймання в Середньо-Дніпрянському районі. Бюл. Укр. Район. Геолого-Розвідк. Упр. 1929, № 3 — 4. Київ.
  13. Соколов, В. Д. Геологическое строение верхней части района Днепровского затопления, ч. I. Геологическое обоснование проектных работ Днепровского Государственного Строительства, вып. VI, стр. 139 — 166 и 1 геол. карта, Москва, 1929.
-

## ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В РАЙОНЕ ДНЕПРОСТРОЯ.

---

Ф. П. САВАРЕНСКИЙ.

**ПОСТРОЙКА** первой мощной гидроэлектрической станции на Днестре предугазана самими природными условиями. Встречая на своем пути Украинский кристаллический массив, Днестр сначала течет вдоль его северо-восточного края, а затем, начиная от г. Днепропетровска (б. Екатеринослав), пересекает его, имея на протяжении 90 км падение 33 м. Целый ряд порогов делает Днестр на этом участке совершенно не судоходным. Вступая ниже г. Запорожья (б. Александровск) в область южных степей, Днестр снова приобретает спокойный профиль. Он еще не успел настолько глубоко перепилить кристаллический массив, чтобы выравнивать свою эрозионную кривую до состояния равновесия, присущего равнинным рекам.

Устраивая при выходе Днестра из кристаллического массива плотину и поднимая уровень Днестра, мы получаем водное зеркало, перекрывающее всю порожистую часть реки, превращая его в судоходную реку и получая значительный напор для гидроэлектрической станции.

Постройка плотины идет настолько быстрым темпом, что участники экскурсии будут лишены возможности осмотреть живописную долину Днестра с гранитными скалами по берегам, мощные пороги с ревущей рекой, овеянные легендами древней славянской мифологии и народной поэзии.

В пределах нашего района местность имеет слабое падение к югу. В средней части кристаллического массива водораздельная степь имеет высоты 150—160 м, достигая местами 170 м; к югу местность понижается до 100—125 м. Высокая степь близко подходит к Днестру, имея отметки в 125—140 м в расстоянии 3—5 км от Днестра по правобережью и 110—125 м по левобережью.

Рассмотрение высотных данных позволяет нам сделать следующие выводы:

1) долина Днепра на протяжении кристаллического массива слабо разработана, а следовательно и сравнительно молода;

2) в строении долины замечается асимметрия в склонах: правый берег выше и круче падает к Днепру, чем левый.

В соответствии с второй особенностью долины стоит и развитие гидрографической сети право- и левобережья. В правобережьи водораздел подходит на 7—10 и редко больше километров, а впадающие справа притоки — балки имеют, кроме Мокрой Суры, короткое протяжение и большой уклон; в левобережной же части водораздел отступает на 20—25 км, и левые притоки его имеют большое протяжение с меньшим уклоном. Эта особенность, как увидим дальше, имеет большое значение в интенсивности современных эрозионных процессов.

Наиболее спокойным рельефом обладают водораздельные пространства, имеющие слабо волнистую поверхность. Восходящие к водоразделам верховья балок превращаются здесь в слабо выраженные, чрезвычайно пологие ложины, постепенно замирающие на водоразделе.

Наиболее резко выраженным рельефом обладает полоса вдоль правого и левого берега Днепра, где эрозионная сеть и плотнее и глубже врезана в склоны.

Современный Днепр врезался в кристаллический массив не глубоко. Превышение скалистого берега над скалистым дном реки редко превышает 40 м. Только в узкой части русла выше Кичкаса, называемой Волчьим Горлом, скалистые берега превышают гранитное дно Днепра более чем на 70 м. Неровное дно Днепра образует целый ряд перепадов и порогов, причем возможно, что в происхождении их играют немаловажную роль свойства кристаллического ложа, но данными по этому вопросу мы пока не располагаем. Скалистые, иногда отвесные, берега тянутся вдоль Днепра почти на всем протяжении, чередуясь с небольшими участками, сложенными рыхлыми породами.

Главная эрозионная сеть системы Днепра до его встречи с кристаллическим массивом сосредоточена в районе распространения отложений оледенения, как и у других рек нашей равнины. В пределах кристаллического массива притоки Днепра незначительны. Эти речки имеют ничтожный меженный расход и если удерживают за собой название рек, а не балок, то лишь в силу того, что в нижнем своем протяжении имеют хорошо выраженные элементы речной долины и, кроме того, во время весеннего стока и летних паводков превращаются в довольно многоводные потоки. Но уже в нескольких километрах от устья эти речные долины принимают форму балочных долин.

Обычный тип балки, берущий свое начало на водораздельной степи, имеет такое строение.

В верховьи балка представляет плоское и мелкое понижение — лощину, не имеющую элементов выраженного рельефа. Медленный сток поверхностных атмосферных вод со степи ведет к усиленному увлажнению такой лощины, что отражается на водоносности пород, слагающих верховье балок, каковыми являются лёсс или его делювий.

По мере движения вниз у такой лощины намечаются отдельные элементы: берега с ясно выраженными „бровками“ и дно. По мере дальнейшего движения вниз размеры поперечного сечения увеличиваются, балка становится глубже, берега выше, дно расширяется и по нему появляется сухой задернованный или размытый водоток, сначала прерывистый, а затем постоянный. Водоток бывает или сухим, или с водой (обычно почти без течения), заболоченный. С появлением настоящего водотока намечается терраса, и балочная долина постепенно приобретает сходство с речной долиной. По мере развития балочной долины склоны к ней становятся длиннее и значительнее и только ближе к устью они опять заметно понижаются.

Асимметрии в строении долин и водоразделов не наблюдается.

Другой тип балок встречается в ближайшей полосе к Днепру. Начинаясь довольно резким и крутым падением в своем верховьи, балка имеет сравнительно боль-

шой уклон при небольшом протяжении и довольно широкое дно. Особенностью таких балок является также сильная изрезанность их берегов. Часто такие балки почти не имеют выраженных склонов, и берега их начинаются лишь после слабого наклона местности. Такие балки представляют собой закрепившийся, задернованный овраг и имеют повидимому более позднее происхождение. Встречаются они главным образом по левобережью Днепра от балки Татарки до села Васильевки, примером такой балки может служить балка Сухонька между Ново-Александровской и Аврамовкой.

У нормально развитых балок продольный профиль дна полого и плавно спускается к устью, если впрочем на своем пути балка не встречает выходов кристаллических пород. Последние резко нарушают нормальную кривую падения дна, вызывая перепады и искажая кроме того поперечное сечение балки, значительно его суживая. При приближении к Днепру большинство балок врзается в кристаллические породы и имеет крутые скалистые берега.

В общем на всем пространстве господствует типично эрозионный рельеф, присущий степным пространствам черноземной области, и только в местах выходов кристаллических пород, по Днепру и в устьевых частях впадающих в него речных и балочных долин, создается совершенно особый и своеобразный ландшафт с крутыми, иногда отвесными, каменистыми берегами и причудливыми скалами.

В пределах долины Днепра имеется несколько речных террас, представляющих значительный интерес с точки зрения истории четвертичных отложений (см. ниже).

Породы, слагающие район Днепростроя, принадлежат трем геологическим системам. Лежащие в основании кристаллические изверженные и метаморфические породы имеют докембрийский возраст. Поверх их в большей и меньшей сохранности залегают осадочные породы третичной системы. Серия кристаллических и коренных осадочных пород прикрывается толщей послетретичных образований.

Главнейшими из кристаллических пород района являются граниты и гнейсы и переходные между ними образования — гранито-гнейсы и гнейсо-граниты.

Граниты представлены главным образом двумя разностями: серым среднезернистым биотитовым гранитом и розовым крупнозернистым биотитовым гранитом, часто переходящим в аплитовые и пегматитовые разности. Роговообманковые граниты встречаются реже, главным образом в северной части района.

Гнейсы представлены часто серыми разностями биотитового гнейса и принадлежат повидимому, главным образом, к ортогнейсам. В них часто можно наблюдать сильно разрушенные пропластки биотитового сланца.

Выходы гранитов и гнейсов можно наблюдать в районе строительства как в естественных обнажениях по берегам Днепра, так и в искусственных выемках под строительство.

Из интрузивных магматических пород, кроме гранитов, в Приднепровьи встречаются, но очень редко, диориты, отдельные валуны которых попадают на берегу Днепра. Кроме кислых пород встречаются и основные породы, между прочим черная роговообманковая порода, которая повидимому образует шлировые выделения из гранитной магмы, а также может быть и жилы. Встречаются местами диабазы, которые образуют жилы в гнейсах.

Все кристаллические породы богато прорезаны жилами, наполненными розовым биотитовым гранитом, аплитом и пегматитом. Нередко встречаются и кварцевые жилы, достигающие толщин от долей сантиметра до метра и более.

Кристаллические породы Приднепровья подвергались воздействию тектонических нарушений как пlickативного, так и дизъюнктивного характера, сильно осложнивших картину их залегания.

Кристаллические породы сильно разбиты трещинами, колющими породу иногда по довольно совершенной плоскости. Трещины открытой поверхности породы достигают иногда значительных размеров до 0,5 м. Наблюдения в свежих ломках гранитов показывают однако, что с глубиной такие трещины уменьшаются и постепенно переходят в волосные. Трещины пересекают друг друга по косым направлениям и создают характерную отдельность для гранитов и гранито-гнейсов. Чаще всего на-

блюдается параллелепипедальная отдельность, обусловленная пересечением трещин трех направлений. Наблюдается часто и пластовая отдельность, обусловленная расслаиванием гранито-гнейсов по плоскостям слоистости гнейса и биотитовым прослойкам.

Поверхность кристаллических пород неровная. В пределах днепровского участка кристаллического массива по данным буровых скважин и естественных обнажений намечается несколько повышений и понижений. Повышения кристаллического массива в большей или меньшей степени совпадают с современными водоразделами рек. Одно из таких повышений проходит поперек днепровской долины и вызывает образование излучины Днестра около с. Августовки. Очертания понижений, к которым приурочены отложения третичных трансгрессий, не находят отражения в орографии местности и устанавливаются лишь приблизительно. К числу таких понижений относится впадина в кристаллическом массиве, выполненная осадками палеогена в 16 км выше Днепроостроя, где поверхность кристаллических пород опускается до 12 м над ур. моря, тогда как на водоразделах они достигают отметок 100—125 м. По южной окраине кристаллического массива к заливам и бухтам палеогенового моря приурочены олигоценовые отложения с зубами акул и мощными залежами марганцовой руды (район г. Никополя).

Буровые скважины, исполненные в бассейне Днестра в пределах кристаллического массива, показывают кроме того общее понижение гранитного ложа к долине Днестра, который использовал это понижение для выработки своей долины.

Кристаллическим породам сопутствуют их дериваты — каолины. В пределах описываемого Приднепровья можно встретить все стадии перехода полевошпатовых пород в каолин. Часто можно наблюдать сильно побелевший розовый гранит, у которого кристаллы полевого шпата приобрели уже белую матовую, слегка марающую поверхность. При полной каолинизации полевошпатовой породы она превращается в белую глину с угловатыми зернами кварца, оставшегося незатронутым в процессе разложения. Часто при этом прекрасно сохраняется и первоначальная структура породы. Мощность первичных,

т. е. залегающих на месте своего образования, каолинов достигает значительной величины, 5—10 м. Возраст каолинов третичный. Они встречаются под породами палеогена. Часто встречаются также переотложенные каолины в толще палеогеновых отложений. Такие вторичные каолины отличаются своей чистотой и однородностью, и совершенно лишены зерен кварца или содержат их в ограниченном количестве и притом более или менее окатанные. Вторичные переотложенные каолины часто высокого технического качества, приурочены главным образом к ниже-третичным отложениям.

Первичные каолины пользуются большим распространением. Бурение в бассейне Днепра показало, что наиболее мощные толщи таких каолинов залегают на водоразделах, но наряду с этим на водоразделах под толщей осадочных отложений каолины иногда совершенно отсутствуют, и граниты с поверхности подверглись выветриванию с образованием так называемой „жествы“, т. е. продуктов механического разрушения гранита. В понижениях кристаллического массива каолины подверглись размыванию третичными трансгрессиями. Тем не менее и вблизи Днепра местами сохранились довольно значительные залежи каолина, как, например, в балке Кичасской.

В пределах района Днепроостроя встречаются отложения третичной системы, относящиеся как к палеогену, так и неогену.

Расчленение всей толщи третичных отложений представляет значительное затруднение.

Между палеогеновыми отложениями и последовавшими после некоторого перерыва отложениями сарматской трансгрессии неогена имеется большое литологическое сходство. Как те, так и другие представлены по преимуществу песками; материалом для них послужили продукты выветривания кристаллических пород Южно-русского горста, оставшегося сушей повидимому на протяжении почти всего палеозоя и мезозоя. Палеогеновое море поднималось на большую высоту, чем следовавшие затем трансгрессии неогенового периода, и палеогеновые отложения послужили при наступивших трансгрессиях материалом для отложения неогена, в частно-

сти осадков Сарматского моря. Понятно, что палеогеновые осадки подверглись значительному уничтожению и сохранились, как увидим дальше, в сильно пониженных эрозионных впадинах кристаллического ложа.

В районе собственно Днепростроя палеогеновые отложения отсутствуют. Но к северу отсюда, в 20 км вверх по Днепру в балке Скотоватой близ с. Андреевки, имеются выходы палеогена в виде желтой с фиолетовым оттенком песчано-глинистой породы с фауной нижнего олигоцена. Б. В. Пясковским были найдены в породе, вынутой из колодца, олигоценные губки из группы *Lithistidae* исключительной сохранности; губки сохранили свою эластичность и строение, и, по словам крестьян, большое количество их было съедено свиньями. Там же, в балке, можно видеть и более высокие горизонты олигоцена, представленные кварцевыми песчаниками с трубочными пустотами растительного происхождения. На противоположном, правом, берегу Днепра также были встречены палеогеновые отложения с прослоями землистого угля, но без фауны.

Из неогеновых в районе Днепростроя встречаются отложения средиземноморские, сарматского и понтического ярусов.

Средиземноморские отложения были впервые найдены автором в районе г. Запорожья при слиянии балок Сухой и Мокрой Московки, впадающих в Днепр между г. Запорожьем и сел. Вознесенка. Они представлены здесь желто-зелеными глинами с экземплярами крупной устрицы *Ostrea gingensis* Schl. Это наиболее северный пункт распространения отложений средиземноморских трансгрессий, которые не покрывали кристаллического массива.

Отложения сарматского яруса пользуются обширным распространением к югу от кристаллического массива; на поверхности этого последнего они встречаются лишь отдельными пятнами, приуроченными к понижениям и впадинам кристаллического массива. Эти отложения представлены здесь главным образом песками, иногда с фауной и зелеными глинами. В окрестностях Днепростроя фаунистически охарактеризованных сарматских отложений не встречается, но пески и зеленые

глины, лежащие в основании четвертичных отложений, по целому ряду соображений относятся к сарматскому ярусу. Местами, в этих песках встречаются куски окаменелой древесины. Прекрасные экземпляры окаменелого дерева можно найти в маленьких балочках близ устья Кичкаской балки, а также по балке Сухой Москвке.

Трансгрессия понтического моря не распространялась на площадь кристаллического массива, ограничиваясь областью причерноморской впадины и лишь местами внедряясь в понижения кристаллического массива. Понтические отложения представлены рыхлыми известняками — ракушечниками небольшой мощности. В окрестностях Днепростроя их можно видеть только в карьере близ ст. Хортица, где добывается песок. В стенках карьера можно наблюдать:

|                                                                                  |        |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Почвенный слой . . . . .                                                      | 0,25 м |
| 2. Желто-бурый песчанистый суглинок . . .                                        | 1,50 „ |
| 3. Глина светлая известковистая неоднородная                                     | 0,25 „ |
| 4. Серо-желтый слоистый рыхлый известняк с массой ядер и отпечатков . . . . .    | 1,25 „ |
| 5. Зелено-серая глина с известковыми конкрециями . . . . .                       | 0,40 „ |
| 6. Светлосерый песок, мощность которого местами достигает 10 м.                  |        |
| 7. Глины пестрые каолиновые, лежащие непосредственно на кристаллических породах. |        |

За исключением узкой полосы вдоль Днепра и его притоков, вся территория района покрыта чехлом глинистых и суглинистых отложений, мощность которых достигает 20—40 м. Являясь отложениями субаэральными, обязанными процессам, происходившим на суше главным образом уже в послетретичный период, они все же подчиняются вертикальному расчленению, которое прослеживается довольно хорошо на всем протяжении и позволяет подразделить их на две главнейших свиты, или горизонта: красно-бурых и пестрых глин внизу и лёссовидных суглинков и глинверху. Эти две свиты в свою очередь допускают некоторое дальнейшее, правда, не всегда выдержанное подразделение по целому ряду признаков, отличающих в вертикальном разрезе одни породы от других.

Общая схема послетретичных отложений на водоразделах такова:

- |                                                       |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_2$ Современные отложения.                          | 1. Почва.                                                                                                                                                                   |
|                                                       | 2. Делювий лёссовидных пород.                                                                                                                                               |
| $Q_1^I$ Свита лёссовидных пород.                      | Суглинки и глины желто-бурого, красно-бурого и бурого цвета с одним, двумя, а местами и тремя прослоями типичного лёссовидного суглинка и с погребенными гумусовыми слоями. |
| $Q_{1a}$ ? $N_2$ ? Свита красно-бурых и пестрых глин. | 1. Красно-бурые глины, иногда с погребенными гумусовыми прослоями.                                                                                                          |
|                                                       | 2. Те же глины с большим содержанием извести и гипса.                                                                                                                       |
|                                                       | 3. Пестрые состоящие из участков красно-бурых и зеленых плотных глин, иногда надело замещающиеся зелеными глинами.                                                          |

$Q_1$  ?  $N_2$  ? а Толща красно-бурых и пестрых глин, являющаяся низшим и наиболее древним членом субаэральных „послетретичных“ отложений, лежит или на поверхности кристаллических пород и продуктов их выветривания и разложения, т. е. на первичном каолине, или „жерстве“.

Красно-бурые глины не вполне однородны как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. В общем, это плотные тяжелые глины красно-бурого, коричнево-красного, а иногда темнокрасного цвета, с большей или меньшей примесью песка. Наряду с этим встречаются и более однородные пластичные и жирные глины, совершенно лишенные примеси песка. В вертикальном направлении толща красно-бурых и пестрых глин, по данным многих буровых скважин, отличается следующими особенностями.

Сверху под толщей лёссовидных пород лежит красно-бурая глина, чаще всего с некоторой примесью песка, с редкими известковыми пятнами и гипсом, рассеянным в породе в виде мелких кристаллов, не бросающихся в глаза при беглом просмотре; ниже идет слой той же, но сильно гипсоносной и мергелистой глины, с крупными стяжениями углекислой извести в виде дутиков и беловатых пятен, а также с друзами и крупными гнездами мелких кристаллов гипса.

Еще ниже к красно-бурым глинам примешиваются участки грязно-зеленоватого цвета, и глина переходит

в такую же плотную, но пеструю разность. Иногда вся глина переходит в зеленоватую и в этом случае имеет сходство с сарматскими зелеными гипсоносными глинами.

Иногда же красно-бурые глины заканчиваются грубо-песчанистой разностью тех же красно-бурых глин с значительной примесью неоднородного по величине и составу песка и более крупными, слабо окатанными или даже угловатыми зернами кварца, а часто и других минералов и горных пород.

Мощность серии красных глин различна и достигает в некоторых местах 20 м и более. Местами они уменьшаются в мощности до нескольких метров или даже совсем отсутствуют.

Поверхность красно-бурых глин соответствует в значительной мере поверхности современного рельефа местности, что является существенным для суждения о генезисе вышележащей толщи лёссовидных суглинков.

Возраст этих отложений, за отсутствием в них органических остатков, остается неясным. К юго-западу от Днепрострой можно наблюдать залегание красно-бурых глин на морских отложениях верхнего неогена (понта). Таким образом эта континентальная толща ни в коем случае не древнее трансгрессии понтического моря в южной Украине. После отступления понтического моря южная часть СССР испытывала континентальные условия существования, за исключением бассейнов Черного и Каспийского морей.

Проследивая распространение красных глин к востоку от Днепра, можно дойти до Заволжья, где они пользуются значительным распространением и имеют очень большое сходство с красными глинами Приднепровья. Но там они залегают на породах акчагыльского возраста. В пределах же Арало-каспийского бассейна, в верхней части толщи отложений бакинского яруса, на границе с отложениями последующих каспийских трансгрессий, имеются красно-бурые глины и суглинки (так называемый астраханский ярус по Православлеву), которые по высотным данным совпадают с красно-бурыми глинами более высокой части Заволжья, являясь как бы продолжением их. Ряд соображений по изучению чет-

вертикальных отложений Заволжья заставляет нас отнести эти образования к концу бакинской эпохи.

Что касается Приднепровья, то начало образования материала, из которого образовались красно-бурые глины, могло относиться к концу неогена. Материалом этим могли служить как экстрагляциальные осадки, выносимые тальми водами ледника, а также еще более вероятны продукты выветривания местных коренных пород, в частности гранитов и каолинов. Участие последних, как показывает приведенный геологический разрез, очень возможно. На более высоких частях водоразделов каолины уцелели местами значительными массами, тогда как ближе к долине Днепра они все более и более замещаются красно-бурыми глинами. В некоторых долинах балок красно-бурые глины были размыты, и вышележащая толща суглинков лежит непосредственно на коренных породах. Среди красно-бурых глин наблюдаются в некоторых местах темно окрашенные слои — погребенные гумусовые горизонты. Под гумусовым горизонтом такой погребенной почвы наблюдается горизонт накопления стяжений извести и гипса (иллювиальный горизонт). Вообще же красно-бурые глины претерпели за время своего образования и существования процессы как новообразования, так и размывания.

Ближе к Днепру красно-бурые глины уже настолько перемыты и переотложены, что не дают истинного представления о своем залегании, как это наблюдается на водоразделах, а часто и совсем отсутствуют, замещаясь песчаными отложениями позднейшего происхождения.

$Q_1^I$  — толща лёссовидных суглинков и глин, далеко не однородна как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях, и представляет собой образование далеко не простое как по своим особенностям, так и тем более по своему генезису. В этой толще мы встречаем разности глин и суглинков, не сходные по своим морфологическим признакам. Прежде чем перейти к их характеристике, следует оговориться относительно тех понятий, с которыми приходится иметь дело. Прежде всего под названием лёсса, как определенной осадочной породы, мы подразумеваем понятие петрографическое, а отнюдь не

генетическое. Типичные лёссы и сходные с ними „лессовидные“ суглинки обладают всем известными чертами: преобладанием тонкопесчаных пылеватых частиц над фракциями песка и глины, большей или меньшей однородности своего механического состава, пористостью и рыхлостью своего сложения, способностью давать вертикальные столбчатые отдельности и отвесные стенки в обнажениях, светложелтую палевую, характерную для лёсса, окраску и присутствие углекислой извести как в рассеянном состоянии, так и в виде конкреционных образований. Лёсс, как и всякая другая осадочная порода, может иметь различное происхождение и, подобно глине, быть элювиального, делювиального, аллювиального происхождения, или, подобно песку, также эолового происхождения.

Кроме того лёсс может быть или в своем первичном залегании, или во вторичном. Нам думается, что большинство денудационных процессов, происходящих на земной поверхности, имело место и в момент образования лёсса, а потому больше вероятней думать, что лёсс может находиться во вторичном, переотложенном залегании, которое для него является вполне нормальным. Этим объясняется то обстоятельство, что лёсс на юге нашей равнины лишь в исключительных случаях представляет собой совершенно однородную толщу, лишенную малейших признаков слоистости. Обыкновенно лёсс, если не слоист в обычном смысле слова, то неоднороден в вертикальном разрезе, образуя ряд наслоений, отличающихся между собой или по составу, или по цвету, или по каким-либо иным признакам.

При всей неоднородности этой толщи в приднепровском районе все же можно подразделить всю толщу суглинков на несколько слоев или свит слоев.

Непосредственно на красно-бурых глинах залегают коричнево-бурые, желто-бурые или красновато-бурые суглинки, более песчанистые и рыхлые, чем красно-бурые глины. Красно-бурые суглинки часто переходят как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях в коричневатобурые и желто-бурые. Как те, так и другие все настолько резко отличаются от красно-бурых глин, что они скорее подходят под понятие лессовидных пород

и нижняя граница их в большинство случаев улавливается. В приведенном разрезе по буровым скважинам видно, что красно-бурые суглинки преобладают ближе к Днепру. Есть основание предполагать, что они образовались в результате делювиальных процессов, усилившихся с наступлением эпохи рисского оледенения. В серии красно-бурых, коричнево-бурых и желто-бурых суглинков встречаются довольно часто прослой, богатые гумусовыми веществами, окрашивающими породу в темнобурый цвет.

Выше этой серии залегает слой светлого желто-бурого лёссовидного суглинка, достаточно типичного для отнесения его к понятию лёссовых пород. Мощность этого слоя достигает 3—5 м. Эти суглинки более рыхлые, более пористые, менее пластичны и связны, чем ранее описанные суглинки. Этот слой лёссовидного суглинка прослеживается по многим скважинам, а также наблюдается и в более крупных обнажениях, но не является обязательным. В некоторых местах он уменьшается в мощности до 1—2 м, а местами или отсутствует совершенно или переходит в желто-бурые суглинки менее рыхлые и более сходные с ранее описанными.

Выше этого слоя залегает опять свита коричнево-бурых и желто-бурых суглинков, которые можно относить к лёссовидным. Красновато-бурые разности суглинков в этой свите встречаются лишь в исключительных случаях. Ископаемые гумусовые горизонты так же встречаются, как и в нижней свите.

Наконец еще выше залегает второй слой лёссового светложелтого суглинка (лёсса), весьма сходного с нижним горизонтом лёсса. Этот лёссовый слой также имеет мощность до 5 м и тоже не выдерживается на всем протяжении, прерываясь в одних местах и переходя в менее типичные бурые и более связные и глинистые разности суглинков. Интересно отметить, что этот лёссовый слой, как и первый снизу, в своем залегании отражает форму как рельефа красно-бурых глин, так и современного рельефа поверхности земли.

Над вторым горизонтом лёсса залегает опять свита желто-бурых и коричнево-бурых лёссовидных суглинков, сходных с теми, которые лежат под лёссовым слоем,

Таким образом в вертикальном разрезе всей толщи лёссовидных суглинков намечаются следующие подразделения (сверху):

- а) Желто-бурые и коричнево-бурые лёссовидные суглинки — надлессовая толща.
- б) Светлые желто-бурые лёссовидные суглинки (лесс) — 2-й горизонт лесса.
- в) Желто-бурые и коричневые лёссовидные суглинки — межлессовая толща.
- г) Светлые желто-бурые лёссовидные суглинки (лесс) — 1-й горизонт лесса.
- д) Желто-бурые, коричнево-бурые и красновато-бурые суглинки (лёссовидные) — подлессовая толща.

Эта схема, однако, выдерживается не всюду. Местами, как уже указывалось, горизонт лесса, как верхнего, так и нижнего, отсутствует, переходя в суглинки, не отличающиеся от выше- и нижележащих суглинков. С другой стороны, местами намечается и третий лёссовый слой, но уже далеко не такой постоянный, как первые два слоя.

Надлессовые, межлессовые и подлессовые толщи в свою очередь очень неоднородны и состоят из чередования более светлых и более темных, более связных и более рыхлых суглинков.

Рассматривая образцы всех этих пород из буровых скважин и шурфов и сопоставляя отдельные разрезы между собой, приходится прийти к выводу о значительной неоднородности всей толщи лёссовидных пород, лежащих на красно-бурых глинах. Неоднородность эта на наш взгляд обусловлена двумя факторами: процессами почвообразования и процессами делювиальными. Возможно, что и отдельные горизонты более типичного лёссовидного сугинка (лесса) представляют результат почвообразовательного процесса, имевшего место в условиях степного климата.

Приведенная схема строения толщи лёссовидных суглинков наблюдается в районе Днепростроя как по левому, так и по правому берегу Днепра; что же касается более северных частей, то там строение толщи лёссовидных пород значительно отличается от приведенного.

Мощность всей толщи суглинков достигает 20—30 м. Что касается накопления этой мощной толщи, довольно

равномерно покрывающей всю поверхность наших южных степей и притом на орографически различных элементах земной поверхности, то этот вопрос пока представляет еще такие трудности для своего разрешения, что можно ограничиваться лишь более или менее обоснованными предположениями.

Поверх описанной толщи наблюдаются современные образования: накопление делювиальных суглинков по склонам и почвенный покров. Делювиальные суглинки имеют характер также желто-бурых лёссовидных суглинков, но отличаются большей связностью, и в естественных обнажениях не всегда выдерживают вертикальные откосы. Почвенный покров представлен черноземным типом.

Переходя к долине Днепра, мы встречаемся с отложениями иного характера, чем на водоразделах. Так, многочисленные буровые скважины Днепроостроя, а также шурфы и естественные обнажения показывают, что пологие террасовидные склоны к Днепру сложены с поверхности более песчанистыми разностями лёсса. Здесь можно встретить светлопалевый пористый пылящий лёсс, обладающий более совершенными признаками лёсса, чем лёссовидные суглинки вне близости долины Днепра. Прекрасный пример этих лёссов можно видеть в выемке шоссе, идущего от Днепроостроя через сел. Вознесенку к городу Запорожью, а также в обнажениях некоторых оврагов сел. Вознесенки.

Книзу эти суглинки сменяются сильно песчанистыми, но более грубыми суглинками красноватого оттенка и супесями, а также тонкозернистыми песками. Очевидно здесь мы имеем дело с террасовыми образованиями, имеющими частью делювиальное, частью древне-аллювиальное происхождение. Характер террасы маскируется делювиальными процессами, сгладившими переход от этой древней террасы к водоразделу. К этой верхней древней террасе принадлежит также остров Хортица, расположенный между двумя рукавами Днепра, а также возвышенность правого берега со ст. Кичкас, отдаленная от правого берега сухим старым руслом Днепра. Если смотреть на топографическую карту или в натуре посмотреть с этой возвышенности на левый берег Днепра,

Таким образом в вертикальном разрезе всей толщи лёссовидных суглинков намечаются следующие подразделения (сверху):

- а) Желто-бурые и коричнево-бурые лёссовидные суглинки — надлессовая толща.
- б) Светлые желто-бурые лёссовидные суглинки (лесс) — 2-й горизонт лесса.
- в) Желто-бурые и коричневые лёссовидные суглинки — межлессовая толща.
- г) Светлые желто-бурые лёссовидные суглинки (лесс) — 1-й горизонт лесса.
- д) Желто-бурые, коричнево-бурые и красновато-бурые суглинки (лёссовидные) — подлессовая толща.

Эта схема, однако, выдерживается не всюду. Местами, как уже указывалось, горизонт лесса, как верхнего, так и нижнего, отсутствует, переходя в суглинки, не отличимые от выше- и нижележащих суглинков. С другой стороны, местами намечается и третий лёссовый слой, но уже далеко не такой постоянный, как первые два слоя.

Надлессовые, межлессовые и подлессовые толщи в свою очередь очень неоднородны и состоят из чередования более светлых и более темных, более связных и более рыхлых суглинков.

Рассматривая образцы всех этих пород из буровых скважин и шурфов и сопоставляя отдельные разрезы между собой, приходится прийти к выводу о значительной неоднородности всей толщи лёссовидных пород, лежащих на красно-бурых глинах. Неоднородность эта на наш взгляд обусловлена двумя факторами: процессами почвообразования и процессами делювиальными. Возможно, что и отдельные горизонты более типичного лёссовидного суглинка (лесса) представляют результат почвообразовательного процесса, имевшего место в условиях степного климата.

Приведенная схема строения толщи лёссовидных суглинков наблюдается в районе Днепростроя как по левому, так и по правому берегу Днепра; что же касается более северных частей, то там строение толщи лёссовидных пород значительно отличается от приведенного.

Мощность всей толщи суглинков достигает 20—30 м. Что касается накопления этой мощной толщи, довольно

равномерно покрывающей всю поверхность наших южных степей и притом на орографически различных элементах земной поверхности, то этот вопрос пока представляет еще такие трудности для своего разрешения, что можно ограничиваться лишь более или менее обоснованными предположениями.

Поверх описанной толщи наблюдаются современные образования: накопление делювиальных суглинков по склонам и почвенный покров. Делювиальные суглинки имеют характер также желто-бурых лёссовидных суглинков, но отличаются большей связностью, и в естественных обнажениях не всегда выдерживают вертикальные откосы. Почвенный покров представлен черноземным типом.

Переходя к долине Днепра, мы встречаемся с отложениями иного характера, чем на водоразделах. Так, многочисленные буровые скважины Днепроостроя, а также шурфы и естественные обнажения показывают, что пологие террасовидные склоны к Днепру сложены с поверхности более песчанистыми разностями лёсса. Здесь можно встретить светлопалевый пористый пылящий лёсс, обладающий более совершенными признаками лёсса, чем лёссовидные суглинки вне близости долины Днепра. Прекрасный пример этих лёссов можно видеть в выемке шоссе, идущего от Днепроостроя через сел. Вознесенку к городу Запорожью, а также в обнажениях некоторых оврагов сел. Вознесенки.

Книзу эти суглинки сменяются сильно песчанистыми, но более грубыми суглинками красноватого оттенка и супесями, а также тонкозернистыми песками. Очевидно здесь мы имеем дело с террасовыми образованиями, имеющими частью делювиальное, частью древне-аллювиальное происхождение. Характер террасы маскируется делювиальными процессами, сгладившими переход от этой древней террасы к водоразделу. К этой верхней древней террасе принадлежит также остров Хортица, расположенный между двумя рукавами Днепра, а также возвышенность правого берега со ст. Кичкас, отдаленная от правого берега сухим старым руслом Днепра. Если смотреть на топографическую карту или в натуре посмотреть с этой возвышенности на левый берег Днепра,

расположенный за узким ущельем Днепра, так называемым Волчьим Горлом, то ясно бросается в глаза, что эта возвышенность является продолжением склона левого берега, отчлененная от него позднейшим прорывом Днепра через ущелье Волчье Горло. В строении этой возвышенности, а также и с. Хортица лёссовидные суглинки играют уже второстепенную роль и преобладают песчаные суглинки, подстилаемые песками.

Таким образом в районе Днепроостроя имеется верхняя древняя терраса, третья по счету, если вести счет от нижней. К отложениям этой террасы относятся некоторые находки мамонта и носорога. Высота ее над уровнем Днепра 40—70 м.

Вторая терраса также может быть прослежена по берегам Днепра. Она сложена частью песчаными суглинками, частью песками. На левом берегу на этой террасе расположена нижняя часть сел. Павло-Кичкас, а на правом берегу против него бывш. психиатрическая колония Бетания. На правом берегу ширина этой террасы достигает 0,5 км и более, поверхность ее несколько неровная и несет следы дюнного нагромождения песков, слагающих эту террасу. Высота второй террасы 10—20 м над нормальным уровнем Днепра. Эта терраса в виде узкой полосы прослеживается вверх по Днепру, по обоим его берегам и местами дает хорошие разрезы слоистых песков и слоистого лёссовидного песка.

Наконец первой террасой, соответствующей современному режиму Днепра, является та терраса, которой принадлежат низкие современные берега и песчаные острова по Днепру. Эти террасы сложены исключительно современными аллювиальными отложениями, главным образом песками, и имеют высоту от 5 до 10 м.

Экскурсия на Днепроострой представляет большой интерес для натуралиста. Только что указанные затруднения мешают составить маршрут по верхнему бьефу Днепра, выше плотины, хотя здесь имеется чрезвычайно много поучительных примеров из послетретичной геологии.

Подходя к месту нынешнего Днепроостроя, Днепр делает крутую излучину к востоку и входит в узкое ущелье, называемое „Волчьим Горлом“ (Gorge de loup),

или иначе „Школой“ (Ecole), требовавшее в прежние время большого искусства от лоцманов, сплавливавших вниз по Днепру лесные плоты. К западу от этого устья сохранилось старое сухое русло Днепра. Волчье Горло представляет менее разработанную долину, чем старое русло, и явилось повидимому в результате прорыва Днепра, воспользовавшегося нижней частью балки Кичкас (рис. 1). Берега Волчьего Горла сложены вертикально стоящими стенами гранитов, разбитых трещинами на параллелепипедальные отдельности. Через Днепр здесь был перекинут одноарочный изящный мост прежней Екатерининской железной дороги. Образующийся между старым руслом и Волчьим Горлом остров соответствует древней, третьей террасе и служит собственно продолжением этой древней террасы левого берега.

Исключительный интерес представляет собой балка Кичкас, впадающая в Днепр на левом берегу выше старого моста, почти на повороте Днепра. В этой балке можно шаг за шагом проследить выходы кристаллических пород: гранитов, гнейсов, и секущие жилы аплитов, далее вверх по балке, в дне ее, выходят сильно выветрившиеся зеленые диабазовые породы, а еще дальше — резко слоистые амфиболитовые сланцы. В небольших овражках близ устья балки Кичкас можно встретить продукты метасоматического замещения выветривающихся кристаллических пород бурым железняком, а также в вымытом состоянии по дну овражков куски окаменелого дерева из недалеко расположенных третичных песков.

Выше по балке Кичкас, в правом берегу ее можно наблюдать прекрасные обнажения первичного каолина, сохранившего текстуру гранитов, гнейсов и отдельные куски ортоклаза в различной стадии каолинизации. В глубоких овражках левого берега вскрывается толща четвертичных отложений, правда, не в особенно типичном разрезе, при переходе от водораздельного сложения их к структуре древней террасы. Здесь можно видеть толщи лёссовидного, несколько песчанистого суглинка, налегающего на красно-бурые глины, и в последних — прослой, окрашенные гумусом в более темный цвет.

Выше по Днепру, в 10 км от Днепростроя, самый нижний из порогов — Вильный. На правом берегу пре-

красные выходы гранитов и верхняя терраса, сложенная сильно песчанистыми лёссами, переходящими в лёссовидные пески. Эти обнажения можно видеть по левому берегу балки Вильной, впадающей в Днепр у порогов. К верхней террасе, на которой расположен совхоз, примыкает вторая, а к ней третья терраса Днепра. Пятью километрами выше лежит следующий порог—Лишний. Против него с. Андреевка, расположенное на второй террасе на левом берегу и с. Ново-Александровка—на правом берегу. С северного конца с. Ново-Александровки впадает небольшая балка Дубовая, в устьи которой можно видеть выходы глинистых пород и углистых глин палеогена, а выше по балке—выходы каолина, сохранившего структуру пегматита, из которого он произошел.

В 5 км выше, на левом берегу Днепра, в балке Скотовой—выходы палеогеновых пород с губками, описанные выше. Ближе к устью—обнажения второй террасы, сложенной слоистыми песками, перекрытыми лёссами.

Не менее интересна экскурсия и по нижнему бьефу. Непосредственно ниже воздвигаемой плотины Днепр разветвляется на два рукава: Старый Днепр и Новый Днепр. Главной рекой, по которой происходит судоходство, считается Новый Днепр. Старый Днепр представляет ущелье, ограниченное вертикальными гранитными берегами. Бурение в дне Старого Днепра показало, что его долина имеет очень большую глубину, и коренные породы (граниты) были встречены в одном пункте лишь в 40 м ниже уровня воды, т. е. на отметке 26,5 м относительно современного уровня Черного моря.

Остров Хортица начинается несколькими отдельными скалами, наиболее характерная из которых по форме, называвшаяся раньше креслом Екатерины, представляет грандиозный монолит, ограниченный вертикальными стенками и уступом. Как во всех островах по порожи-стому Днепру сзади отдельных скалистых островов тянется песчаная отмель, так и здесь ниже этих скал идет отмель, примыкающая к о. Хортица. Этот обширный остров по своей высоте и строению соответствует третьей верхней террасе. В искусственных выемках можно видеть песчанистые суглинки и песчанистые лёссы.

На поверхности острова сохранились кое-где земляные укрепления (редуты) конца XVIII века.

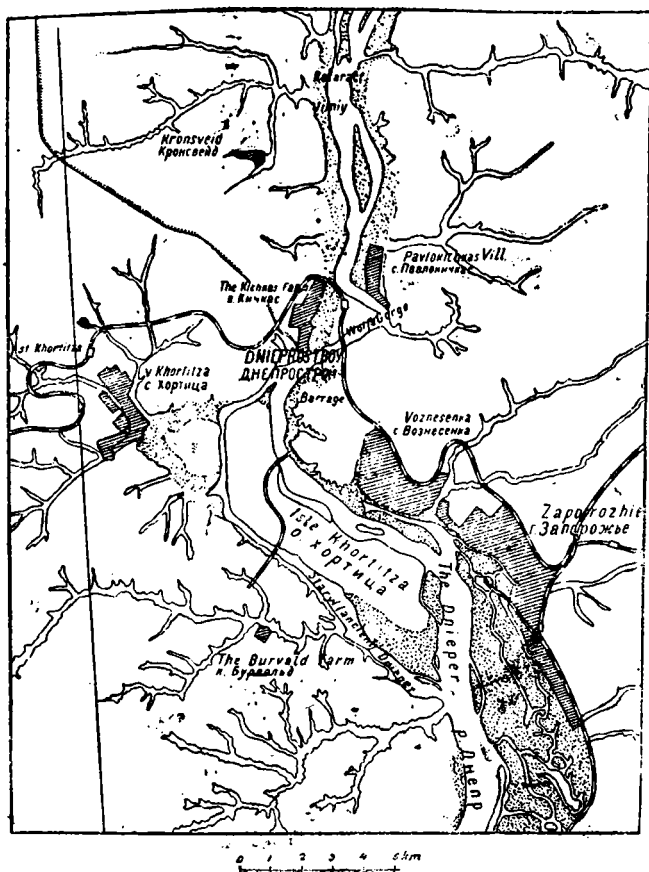


Рис. 1. Окрестности Днепростроя.

К западу от о. Хортица имеется сухое староречье Днепра, в которое впадает Хортицкая балка с немецкой колонией того же наименования. По этой балке в обнажениях и выемках у кирпичного завода можно наблюдать

хорошие разрезы лёссовой толщи. За колонией, близ закругления железной дороги, находится большой песчаный карьер, о котором говорилось выше. В нем можно видеть выходы известняков понтического яруса и мощные пески сарматского возраста. В самой колонии Хортица небезынтересно осмотреть колоссальный дуб около 20 футов в окружности — свидетель когда-то бывших здесь дубовых лесов, от которых в настоящее время остались незначительные насаждения дуба и дикой груши по некоторым из балок.

Вниз по Старому Днепру, по правому же берегу, близ кол. Бурвальд можно видеть выходы средиземноморских глин с устрицами.

По левому берегу Днепра путь от Днепроостроя до г. Запорожья дает ряд интересных геологических наблюдений. Здесь прежде всего заслуживают внимания отвесные стенки выемки для шоссе как в начале его, так и при спуске к балке Сухой Московке, которые дают прекрасное представление о палевых, сильно пылящих пористых лёссах. Те же породы можно видеть и в устьевых частях некоторых оврагов, внедряющихся со стороны Днепра в сел. Вознесенку. По пути от Вознесенки к городу дорога пересекает балку Сухую Московку. Следуя по ней вверх, на левом берегу можно видеть выемки лёссовидного суглинка на расположенном здесь кирпичном заводе, но не глубокие и мало интересные. Дойдя до слияния Сухой Московки с б. Сухой и следуя по последней, в левом берегу ее под хуторком в раскопках можно видеть зелёные глины средиземноморского яруса с обломками громадных толстых устриц (*Ostrea gingensis*). На правом же довольно крутом берегу ряд коротких овражков врзается в склон и свидетельствует об интенсивной размываемости лёссовой толщи. Здесь можно наблюдать недурные вертикальные разрезы этой толщи как в части, соответствующей древней верхней террасе, так и выше по балке и в части коренного залегания четвертичных пород, лежащих здесь или непосредственно на гранитах, или на третичных песках, из которых (ближе к железнодорожному мосту) удастся доставать хорошие экземпляры окремненной древесины.

С южной стороны от г. Запорожья впадает речка Мокрая Московка. Долина ее имеет ряд прекрасных обнажений как четвертичных пород, так и кристаллических.

Южнее, уже за пределами г. Запорожья, в балках Виноградной и особенно около с. Кушегум можно видеть прекрасные обнажения среднего формата с богатой и разнообразной фауной.

Экскурсия на Днепрострой была бы неполной, если не уделить времени и внимания ведущемуся там строительству самой плотины и гидроэлектрической станции

*Гориз. при подпоре.*



Условные обозначения: 1—Граниты и гнейсы. 2—Третичные (сарматские) пески. 3—Краснобурье глин. 4—Лёссовидные суглинки. 5—Делювиальные суглинки и пески.

Рис. 2. Геологический разрез по оси плотины Днепростроя.

в СССР. Задачей Днепростроя является путем устройства плотины получить сравнительно дешевую электрическую энергию для электрификации района и снабжения вновь строящегося комбината металлургических заводов.

Плотина должна поднять уровень воды в Днепре (в межень) с отметки 14,32 до 51,19 м, т. е. почти на 37 м. На правом берегу к плотине примыкает здание гидроэлектрической станции, а на левом берегу запроектирован шлюз для пропуска судов из одного бьефа в другой. Плотина бетонная на гранитном основании.

Геологические условия места возведения плотины исключительно благоприятные. Дно реки и берега сложены гранитами. Основание плотины заложено на граните, причем верхняя часть гранита, более выветрившаяся, снята, а трещины в нем зацементированы бетоном. Так как граниты в берегах залегают до отметки приблизительно 40 м, то края плотины в верхней части врезаются в осадочные породы—лёссовидные суглинки верхней древней террасы (рис. 2).

Для выяснения геологического строения места было исполнено большое количество буровых скважин, в том числе скважины алмазного бурения в граните. Для выяснения возможной фильтрации воды из верхнего бьефа под плотиной через трещиноватую зону гранитов и в обход плотины по берегам через суглинки и подстилающие их пески производились опытные исследования. Эти исследования показали, что активная зона для фильтрации через трещины гранита измеряется глубиной в 10 м. Ниже трещины настолько уже малы, что практически не имеют значения для утечки воды.

Для выяснения фильтрационных свойств суглинков и песков были поставлены исследования на опытных скважинах с откачкой грунтовых вод, а также обратно, с нагнетанием воды до проектной отметки 51 м. Кроме того все породы подверглись лабораторным исследованиям, а именно механическому анализу, определению пористости и определению коэффициента фильтрации. На основании этих исследований был подсчитан общий расход воды через фильтрацию в обход будущего сооружения, который выразился в общей сумме в  $0,01565 \text{ м}^3/\text{сек}$ , что составляет к нормальному среднему меженному расходу Днепра лишь  $0,0023\%$ , т. е. величину незначительную. Но кроме определения величины потери воды через фильтрацию надо выяснить влияние подпора Днепра на грунтовые воды. Очевидно этот подпор вызывает подъем грунтовых вод в берегах, которые поднимутся на значительную высоту и насытят сухие до настоящего времени толщи суглинков. Это насыщение водой рыхлых пород может существенно изменить их физические и механические свойства и послужить причиной деформации грунта, особенно с низовой стороны плотины как по берегам Днепра, так и по балке Сухой, в которую может направиться поток грунтовых вод из верхнего бьефа и в частности из балки Кичкаской, которая будет затоплена. Эти вопросы изучаются в настоящее время и должны вскоре дать определенные ответы. Во время экскурсии возможно будет ознакомиться с теми работами и наблюдениями которые будут еще вестись.

---

# ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТАГАНРОГА

---

А. И. МОСКВИТИН

**В ОКРЕСТНОСТЯХ** г. Таганрога край лёссового покрова Предкавказья налегает на отложения с широко известной фауной, сходной с современным населением Каспийского моря. Противоположный край того же лёссового покрова у подножия Кавказа застилает речные террасы, примыкая через них к моренам древних ледников, не раз спускавшихся с хребта в долины (19, 27).

Присутствие в лёссовом покрове по всему юго-востоку Европы погребённых почв и других признаков, свидетельствующих о периодичности лёссоотложения и неоднократном восстановлении физико-географической обстановки, близкой к современной, значительно облегчает установление рядового стратиграфического положения пород, соприкасающихся с лёссом, и упрощает вообще восстановление геологической истории четвертичного периода (6—13, 16—23).

Каспийские „палудиновые“ пески, подстилающие по Миусскому лиману и под Таганрогом покров лёссовидных глин, к востоку от Таганрога, примерно у устья Мокрого Самбека, сменяются белыми древне-речными песками с галечниками и обильными остатками четвертичных млекопитающих в основании. Эти пески залегают уже на более высоком гипсометрическом уровне. Вверх по р. Дону они прослежены до Новочеркасска и выше (3, 4, 31). В. В. Богачев (4), в противоположность своим прежним воззрениям (2, 3), считает их, как и террасовые галечники по р. Кальмиусу у г. Мариуполя и Миусу у ст. Матвеев Курган, более древними, чем палудиновые пески Таганрога. Но изучение строения лёссовидных глин, там и тут заключающих два горизонта погребённых почв, приводит к прежним взглядам Н. А. Соколова (30), не разделявшего по возрасту эти древние песчаные и галечные отложения. К такому же

выводу из других соображений пришла Л. Хмелевская, принимавшая во внимание литологию, биомические и гипсометрические соотношения (37). К. И. Лисицын, разделявший ранее взгляды В. В. Богачёва (11), впоследствии, также повидимому на основании изучения лёссов и погребенных почв, перестал разделять упомянутые отложения.

Для ознакомления с четвертичными отложениями окрестностей Таганрога лучше всего выбрать место у стыка палудиновых и древне-речных отложений на пространстве между ст. Бессергеновкой и ст. Морской. Обнажения здесь тянутся непрерывно в обрывах к морю, имеются и в оврагах, прорезающих край ровной степи.

1. Хорошее обнажение лёссовидных глин можно наблюдать по южную сторону железнодорожного моста через овраг, в 500 м восточнее ст. Бессергеновки, в правой стенке оврага.

Под задернованным склоном суглинков в 3 м обнажены:

- |                      |                                                                                                                                                                                            |              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| $Q^{W_2\text{eol}}$  | 1. Желтовато-палево-серый лёссовидный суглинок, внизу с заметной слоистостью, на неровно-крупными волнами размытой поверхности слоя 2. . . . .                                             | 5 м          |
| $Q^{RW_e}$           | 2. Темнокоричневый гумусовый пористый суглинок. Внизу совершенно постепенно переходит в слой 3. . . . .                                                                                    | 1—2 "        |
| $Q^{Reol}$           | 3. Сверху красновато-светлокоричневый, ниже грязно-желтый лёссовидный суглинок. . . . .                                                                                                    | 1—2 "        |
| $Q^{MR_e}$           | 4. Темнокоричневый, светлеющий книзу, гумусовый, вязкий, слабо пористый суглинок с лжеррибницей извести, особенно обильной в нижней части, где кроме того и скопления белоглазки . . . . . | около 0,75 " |
|                      | Гумусовые потеки из слоя 4 проникают в слой 5, как обычно из чернозема в материнскую породу; совершенно постепенно слой сменяется.                                                         |              |
| $Q^{Md_1\text{eol}}$ | 5. Светлый коричневатый-желтый суглинок, содержащий в основании куски сарматского известняка . . . . .                                                                                     | 0,75 "       |
| $S_{mt}$             | 6. Средне-сарматский желтовато-серый неправильно плитчатый известняк обнажен метра на 3 до дна оврага.                                                                                     |              |

Его поверхность здесь лежит на высоте около 23 м над уровнем моря и вероятно представляет абразионную террасу палюдинового моря, аналогичную описанной и изображенной Н. А. Соколовым, по обнажениям в низовьях р. Калмиуса, к северу от Мариуполя (с. Сар-тана, 30, стр. 52—63).

По берегу моря у ст. Бессергеновки нет даже следов сарматских известняков в виде обычных кусков их на пляже; они были размыты здесь до отложения палюдиновых песков, выступающих в основании береговых обрывов.

2. Около 1,5 км к SE от предыдущего обнажения в обрыве к морю у крайних к востоку хат Бессергеновки по обрамке обнажены:

- |                 |                                                                                                                                                                                             |              |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| $Q^{pstWe}$     | 1. Черновом и палево-серый лёссовидный суглинок с плохой вертикальной отдельностью, внизу (0,6 м) коричневый ( $Q^{RW_3 - W_{1d, e}}$ )                                                     | 7 м          |
| $Q^{W^2 d}$     | около . . . . .                                                                                                                                                                             |              |
| $Q^{We}$        | 2. Коричневато-темносерый (сухой) гумусовый плотный, но пористый суглинок, внизу со слабой выщелоченной грибницей извести и дутиками и местами с комоватой глянцевой отдельностью . . . . . | около 0,75 . |
|                 | Вверху и внизу кротовины.                                                                                                                                                                   |              |
|                 | Переходит вниз в следующий слой                                                                                                                                                             |              |
| $Q^{Rd, eol}$   | 3. Желто-бурый слабо лёссовидный суглинок, у основания сменяющийся супесью . . . .                                                                                                          | 1,3 .        |
|                 | Переходит в слой 4.                                                                                                                                                                         |              |
| $Q^{MR_e, eol}$ | 4. Серая с ржавчиной и известковыми потоками слабо пористая иловатая супесь . . . . .                                                                                                       | около 1 .    |
|                 | Осыпь . . . . .                                                                                                                                                                             | 1 „          |
| $Q^{M_3 lim}$   | 5. Немного ниже, на уровне моря, ямами берут белый песок.                                                                                                                                   |              |

Немного западнее поверхность песка слоя 5 поднимается метров на 5 над уровнем моря; к востоку же видно, как гумусированные суглинки сл. 4 снижаются и уходят под осыпь, а в 1 км восточнее в суглинке сл. 3, опустившемся до высоты 1—1,5 м над уровн. моря, появляется обильная пресноводная фауна, главным образом *Planorbis submarginatus*, Crist. (внизу слоя более крупные индивидуумы) и мелкие *Bithynia* sp., реже *Planorbis rotundatus* Poiret и *Pisidium* sp.

В песках (сл. 5) под Бессергеновкой Н. А. Соколов (30) находил тех же палюдин, что и в песках Миусского лимана (*Paludina diluviana* и др.) и кроме того: *Lithoglyphus naticoides* Fer., *Cyclas rivicola* Leach., *Corbicula fluminalis*, *Pisidium* sp., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Dr. rostriformis* Desch., *Dr. tenuissima* Sinz., *Didacna trigonoides* Eichw., *Adacna* sp.

Соколов отмечает, что эта фауна показывает большее количество каспийских форм и более опресненную воду, чем находимая в палюдиновых песках Миусского лимана.

В. В. Богачев (4) в тех же песках в балке Ягодной в пределах с. Бессергеновки находил мелких дрейсен (*Dreissensia caspia*? Eichw.).

Здесь можно покинуть береговые обрывы, чтобы поездом проехать к ст. Морской.

К востоку от Бессергеновки, в устьи Мокрого Самбека, Богачев (4) описывает подобные же обнажения суглинков с песками в основании, на уровне моря.

Долиной Мокрого Самбека уничтожено место перехода палюдиновых песков в древне-речные, появляющиеся на более высоком уровне по левую сторону устья долины у восточного края с. Приморского. Вместе с тем и высота степи несколько повышается.

В основании непрерывных береговых обнажений, под теми же лёссовидными суглинками и толщей белых песков, на 18—20 м над ур. моря, поднимаются сарматские породы: известняки и подстилающие их глины. Поверхность сармата неровно размыта, и можно заметить, что в общем тем глубже, чем южнее выдается берег.

3. Так, в небольшом изгибе береговой линии к с. Н у устья оврага, близ крайних к востоку хат с. Приморского, под песком сохранился трехметровый слой сарматского известняка. Его поверхность — постель древнеречных песков — поднимается здесь до высоты 20 м над ур. моря. Восточнее она опускается до 16,5 м над ур. моря, и известняк оказывается местами размытым нацело. Верхи береговых обрывов у с. Приморского большей частью задернованы.

4. Более полно обнажены все четвертичные отложения еще восточнее в песчаных карьерах Севкавторга, в 1 км

к западу от ст. Морской, откуда собственно и следует продолжать осмотр обнажений.

В строении покрывающих пески суглинков здесь можно отметить особенности, доказывающие разновозрастность и элювиальное происхождение красно-бурых глин, залегающих под лёссовидными.

- |                                                                                                     |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| $Q^{pst}, W_e$                                                                                      | 1. Чернозем в пахотном горизонте с песком (выносимым ветром из-под обрыва — „морская трансгрессия“ Православлева 24), интенсивно окрашенный. . . . .         | 0,75 м                                                                                                                                            |             |
| $Q^{W_{eol}}$                                                                                       | 2. Палево-серый лёссовидный суглинок, в основании с скоплением гипса, около . . . . .                                                                        | 3,00 .                                                                                                                                            |             |
| $\left\{ \begin{array}{l} Q^{RW_e} \\ Q^{R_{d,eol}} \\ Q^{MR_e} \\ Q^{M_{3al}} \end{array} \right.$ | 3. Красно-бурая жирная элювиальная глина с черными марганцовыми крупинками и с дутиками; в сухом состоянии порода рассыпается на глянцеватые комья . . . . . | 3,5 .                                                                                                                                             |             |
|                                                                                                     | Внизу окраска бледнеет до красновато- и серовато-желтой; контакт со слоем 4 не резкий.                                                                       |                                                                                                                                                   |             |
|                                                                                                     | $Q^{M_{3al}}$                                                                                                                                                | 4. Зеленовато-серая крошащаяся жирная глина с дутиками и мелкими ортштейнами; иногда внизу ее целые скопления рыхлого серого известняка . . . . . | около 0,5 . |
|                                                                                                     |                                                                                                                                                              | Проходит в сл. 5.                                                                                                                                 |             |
|                                                                                                     | 5. Более светлая плотная комковатая глина с глянцеватой отдельностью, в нижней половине с обильной бурой ржавчиной и в подошве с прослойками песка . . . . . | около 3,0 .                                                                                                                                       |             |
|                                                                                                     | Нерезко ограничена от слоя 6.                                                                                                                                |                                                                                                                                                   |             |
|                                                                                                     | 6. Сверху желтый с прослоями тонкослоистой супеси и суглинка, ниже светлосерый и белый все более крупный кварцевый слоистый песок . . . . .                  | 11 „                                                                                                                                              |             |
|                                                                                                     | В основании содержит глыбы сарматского известняка и ключевую воду; налегает непосредственно на размытую поверхность следующего слоя.                         |                                                                                                                                                   |             |
| $S_{mt}$                                                                                            | 7. Зеленовато- и охристо-серая листоватая глина с тонкими прослойками мелкого песка, обнажена на . . . . .                                                   | 2 „                                                                                                                                               |             |

В контрфорсах оползней, образующих под обрывом характерный склон, местами виден сохранившийся от размывания метровый прослой известняков.

5. Восточнее, почти непрерывно на протяжении 0,5 км, верхняя часть обрыва хорошо обнажена благодаря ломкам сарматского известняка, уцелевшего здесь в большой мощности.

Верхи лёссовидных глин с края берега значительно смыты, но в основной части их хорошо выявляются те же две погребенные почвы, которые наблюдались и под с. Бессергеновкой. Верхняя из них ( $Q^{RWe}$ ), — красновато-коричневый суглинок, внизу с обильной белоглазкой и гипсом, развита на маломощном (всего в 1,25 м) суглинистом делювии ( $Q^{Rd, del}$ ), почему почти соприкасается с нижней ( $Q^{MRe}$ ), несущей местами следы болотного образования.

Налегание этих почв непосредственно друг на друга в предыдущем обнажении и повело повидимому к образованию красно-бурой глины.

Мощность песчаной толщи ( $Q^{M_{3al}}$ ) уменьшается до 6—7 м.

У подошвы песок несколько грубее, уплотнен, содержит прослой кремневого и кварцевого гравия, изъеденные водой куски сарматского известняка и обильные остатки позвоночных. Рабочие часто находят зубы *Elephas meridionalis*, рога оленей и пр.

Богачев (4) перечисляет найденные здесь кости: *Camelus*, *Cervus*, *Equus*, *Elephas meridionalis*.

Вместе с костями часто попадаются превращенные в охру остатки древесины, иногда окатанные<sup>1</sup>.

Поверхность известняка гладко отполирована.

Слоистость в песке то горизонтальная, то косая, срезающая горизонтальную под углом в 20°. Кое-где получается диагональный переплет слоистости.

6. Совсем вблизи ст. Морской на спуске к морю, западнее платформы, можно удобно проследить те же отложения и более древние, относящиеся, повидимому, к плиоцену (куяльник?).

<sup>1</sup> Л. Хмелевская считает характерным признаком этих песков, зависящим от климатических условий, отсутствие древесины (31, стр. 153),

- $Q^{pste}, Wd, eol$  1. Черновом и светложелтая слабо лёссовидная крошащаяся глина, вверху с белоглазкой, на глубине 1,75 м со слабо заметным потемнением, ниже которого цвет породы сменяется грязножелтым. Внизу глина переходит в супесь . . . . . около 4 м  
Переходит в сл. 2.
- $Q^{RWe}, Rd, eol$  2. Светлокоричневый вязкий плотный (в сухом виде) крошащийся суглинок, переходящий вниз в более светлый и грубый, песчанистый, с скоплением кристалликов гипса около . . . . . 1,25 м  
Контакт с сл. 3 неясен.
- $Q^{MR_e}, al$  3. Темносерый зеленоватый гумусовый сильно крошащийся суглинок или глина с обильными крупными стяжениями извести, около 0,6 м  
Местами слой сильно окрашен гумусом и очень напоминает болотную почву.  
Совершенно постепенно суглинок переходит в следующий слой.
4. Светлая зеленовато- и синевато-серая мелкокомковатая глина с марганцовыми пятнышками, ржавчиной и скоплением извести около . . . . . 0,6 м  
Слой 4 является горизонтом В погребенной, второй сверху, почвы и служит переходом в подпочву — слой 5.
5. Светлосерая, вверху с обильной болотной ржавчиной и оглеением, внизу более песчаная, тонкая иловато-песчаная порода, наслоенная мелко и неправильно, горизонтально и косо . . . . . 1,3 м
6. Темносерая в сыром состоянии и светлосерая в сухом, плотная, разваливающаяся в комья и по слоистости очень тонкослоистая глина с прослойками пыли, по которым у основания слоя яркая ржавщина . . 1,7 м  
Нерезко отделяется и местами переходит в следующий слой.
- $Q^{M_3} al$  7. Белый однородно-мелкий кварцевый песок с мелкой горизонтальной и полого падающей слоистостью . . . . . 2,0 м
8. Серый плотный очень тонкослоистый ил с лепешковидными известковыми конкрециями. . . . . 0,3 м
9. Белый песок, подобный сл. 7, но более крупный, в прослойках крупнозернистый . . . 3,6 м
10. Сл. 9 залегает на ровно размытой поверхности желтовато-белого известняка *Cardium fittoni* и пр., на высоте 18,7 м над уровнем моря.

*Куй?* Местами под песком сохранился прослой серовато-зеленой с ржаво-бурой пятнистостью жирной глины, включающей куски сарматского известняка и облегающей его неровную поверхность слоем в 0,3—0,5 м.

В. В. Богачев в своем „Предварительном отчете“ о работах в 1907 и 1908 гг. описывает на положении этого элювиального прослоя „зеленовато-серую иловатую глину с квадерной отдельностью, до 6 м мощностью, содержащую *Paludina hellenica* Clessin, *P. contecta* Millet, *Lithoglyphus* cf. *fluminensis* Sandl, *Pisidium* sp. и *Testudo* aff. *graeca* Müll (2, стр. 828).

Низы склона под ломками известняка покрыты оползнями, скользящими по черной сарматской глине, и отвалами каменоломен.

Под глиной с *Pal. hellenica* Богачев наблюдал мощный (2—3 м и более) конгломерат из крупных и слабо окатанных кусков сарматского известняка, часто перевернутых. В другой работе (3) Богачев говорит о том, что конгломераты и валуны из сарматских известняков образуют террасу 4—5 саж. высоты.

При посещении того же обнажения в 1930 г. Богачев (4) установил, что оно испорчено оползнями, конгломерата не видно, глины с *Paludina hellenica* залегают у ст. Морской в виде незначительной линзы только у Поляковского сада. *Paludina* и *Lithoglyphus* из них весьма сходны с куяльницкими формами из окрестностей Одессы, описанными Мангиньяном (15).

Несмотря на то, что косослоистые древне-речные пески явно срезают эти глины наравне с сарматскими известняками, Богачев относит и их к Куяльнику (4).

По дороге в Ростов мы еще раз увидим из окна вагона хорошие обнажения древне-речных песков в обширных балластных карьерах у ст. Хопры.

Подводя наиболее существенные итоги наблюдениям, отметим присутствие двух погребенных почв в суглинках над палудиновыми и древне-речными песками.

Этих фактов при современном состоянии знаний о зрелости погребенных почв (6—8, 16—23) достаточно для решения вопроса о возрасте всех четвертичных отложений побережья Азовского моря.

Верхняя погребенная почва относится к рисс-вюрмской, нижняя—к миндель-рисской межледниковым эпохам.

Соответственно часть суглинков над верхней погребенной почвой с современным черноземом наверху относится, как и всюду, к вюрму, заключенная между погребенными почвами—к риссу, а палюдиновые и древнеречные пески можно сопоставить с миндельским оледенением, или, точнее (по косвенным изображениям и аналогиями с древне-днепровскими песками), с концом миндельского оледенения.

Эти выводы несколько расходятся с прежними представлениями о возрасте таганрогских палюдиновых песков. Н. А. Соколов, Григорович-Березовский, В. В. Ласкарев и некоторые другие (5, 13, 30) сопоставляли таганрогские солончатоводные осадки (по фауне) с тираспольским гравием и время их отложения с началом четвертичного периода.

На основании тех же сопоставлений одновременно выдвигались и другие предположения. Например, Хоменко (32) сопоставлял таганрогские пески с Куяльником<sup>1</sup>, А. Н. Андрусов с вторым, или рисским оледенением (1).

В последнее время для выяснения возраста таганрогских отложений стали применять сравнительно стратиграфический метод. А. П. Павлов (25) отнес тираспольский гравий к началу, а палюдиновые таганрогские пески к концу миндель-рисской (первой „плейстоценовой“) межледниковой эпохи. Возраст таганрогских песков определялся им как более поздний, ввиду того, что слои с *Paludina diluviana* у Градижска на Днепре (по Армашевскому и др.) перекрываются непосредственно мореной. Последний факт немного неточен. Теперь мы знаем, что морена на Днепре отделена от древне-речных песков с палюдинами горизонтом погребенной почвы и флювиогляциальными образованиями рисского оледенения (14, 29). Следовательно, сопоставления А. П. Павлова в точности подтверждают наши выводы.

<sup>1</sup> К его взглядам возвратился, как упоминалось, и В. В. Богачев, (4).

К. И. Лисицын (11) и, следуя ему, Г. Ф. Мирчинк (20) отнесли время отложения палюдиновых песков к началу четвертичного периода, так как Лисицын наблюдал над ними три погребенных почвы. Нужно полагать, что две из них соответствуют двум вышеописанным почвам. За третью, самую верхнюю, слабую и непостоянную, Лисицын очевидно принял горизонт  $Q^R W_3 - W_{1d,e}$ , выделенный при описании обн. 2, в низах сл. 1.

Обычно этот вид почвы, которую можно называть здесь буроземом, залегает тотчас выше рисс-вюрмского чернозема. Но в некоторых обнажениях к западу от Таганрога, например у Ново-Златого, под буроземом залегает слой суглинков непостоянной мощности, до 3 м.

На Украине точно в таком же стратиграфическом положении находится почва типа рендзины, переходящая к северу в подзол (8, 22). В. М. Крокос (8) относит время ее образования к „вюрмскому межледниковому времени“, к переходному моменту от межледниковой обстановки к оледенению (23). Но ни при том, ни при другом положении бурозем таганрогских обнажений в счет не идет, и время отложения палюдиновых песков и по расчетам Мирчинка механически сдвигается в указанные мною рамки. К. И. Лисицын синхронизирует почвы с оледенениями.

В. И. Крокос установил над гравием у Малаешты, близ Тирасполя, два яруса погребенной почвы, причем под нижней залегала еще часть третьего сверху яруса лёсса. Весьма вероятно, однако, что за часть третьего сверху яруса лёсса Крокосом приняты аллювиальные отложения. Тогда получится полная аналогия разрезов четвертичных отложений Тирасполя и Таганрога, к тому же подкрепленная фаунистическим сходством (25, 26), и возраст гравия определится как начало миндельского оледенения.

В связи с этим Крокос относит таганрогские слои к первой межледниковой и может быть первой ледниковой эпохе (принимая четыре оледенения русской равнины), т. е. к гюнц-миндельскому или гюнцскому времени. В то же время он не отказывается от параллелизации их с тирас-

польскими (6, стр. 251). Позже (8) он отнес время отложения тираспольского гравия и песков Миусского лимана к миндель-рисской межледниковой эпохе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов, Н. О возрасте морских послетретичных террас Керченского полуострова. Ежегодник по геол. и минер. России, т. 7, вып. 6, 1905.
2. Богачев, В. В. Предвар. отчет о геол. исследов. 1907—1908 гг. (в 76 листе). Изв. Геол. Ком., т. 29, 1910, стр. 765.
3. Богачев, В. В. Краткий геологический очерк Ростовского округа. Мат. по ест.-истор. обследованию района деятельности Доно-Куб.-Терск. Общ. с. х., вып. 1. Ростов на Дону, 1914.
4. Богачев, В. В. Геологическая карта Европейской России, 1930 г., лист 62. Рукопись, хранящаяся в Отделе фондов МРГРУ. Второй экз. — в геол. библ. музея Ак. Наук.
5. Григорович-Березовский. Плиоценовые и постплиоценовые отложения южной Бессарабии. Зап. НОЕ, 1905, т. 28, стр. 124.
6. Крокос, В. И. Краткий очерк четвертичных отложений Украины. Бюлл. Моск. Общ. Исп. Природы, 1926, т. IV.
7. Крокос, В. И. Материалы для характеристики четвертичных отложений восточной и южной Украины. Материалы дослідження ґрунтів України, 1927, вып. 5.
8. Крокос, В. И. Некоторые вопросы четвертичной геологии Украины. Изв. Гл. Геол.-Разв. Упр. 1930, т. XLIX, № 1.
9. Лисицын, К. И. Отчет о геологических исследованиях, произв. летом 1911 г. в Донецком и Подмосковном бассейнах. Изв. Донск. Полит. Инст., 1912, т. I, стр. 167.
10. Лисицын, К. И. К геологии послетретичных образований Лихвинского у., Калужской губ., к их соотношению с послетретичными образованиями юго-восточной и западной России. Изв. Донск. Полит. Инст. в Новочеркасске, 1913, т. II, стр. 367.
11. Лисицын, К. И. Разрезы отложений на пространстве Таганрог — Мариуполь. Изв. Донск. Полит. Инст., 1922, т. VIII.
12. Лисицын, К. И. Геол. услов. предполаг. трассы канала в дельте Дона у южн. бер. Таганрогск. зал. Водная магистраль Волга — Дон — Азморе, вып. III. Ростов на Дону, 1925.
13. Ласкарев, В. Д. Обзор четвертичных отложений, Новороссийские Зап. Общ. с. х. Южн. России, т. 88—89, кн. 1, стр. 1—46, Одесса, 1919.
14. Личков, Б. Л. О террасах Днепра. Геол. Вестн., 1926, № 4—5, № 27.
15. Мангиньян, Г. А. О куяльницких отложениях окр. Одессы. Вістник Укр. Район. Геол.-Развід. Управа, 1929 г., вып. 14, 1930.
16. Мирчинк, Г. Ф. Новая находка межледниковой флоры. Природа, 1928, № 6, стр. 608.

17. Мирчинк, Г. Ф. Послетретичные отложения Черниговской губ и их отношение к аналогичн. образ. ост. част. Европ. России Ч. I. Прил. к № 1 Вестн. МГА, т. II за 1923 г. Ч. II. Мемуары Геол. Отд. ОЛВА, 1925, вып. 4.
  18. Мирчинк, Г. Ф. Из четвертичной истории равнины Европ. части СССР. Геол. Вестн., 1926, т. V, № 4—5.
  19. Мирчинк, Г. Ф. О физико-географических условиях эпохи отложения верхнего горизонта лёсса на площади Европ. части СССР. Изв. Акад. Наук, 1928.
  20. Мирчинк, Г. Ф. Соотношение четвертичных континентальных отложений Русской равнины и Кавказа. Изв. Ассоциации Н.-иссл. инст. при 1 МГУ. 1928, т. II, вып. 3—4, стр. 327.
  21. Мирчинк, Г. Ф. Межледниковые отложения Европ. части СССР и их значение в четвертичной истории. Геол. Вестн., 1929, стр. 54.
  22. Москвитин, А. И. Погребенные почвы Прилуцкого округа Украины и время лёссовобразования. Бюлл. М. Общ. Исп. Прир., отдел геол., 1930, вып. 3—4.
  23. Москвитин, А. И. Новое о Лихвинском обнажении. Значение Лихвинского разреза для установления стратиграфии четвертичных отложений Европ. части СССР. Бюлл. МОИП, отд. геол., 1931, т. IX, вып. 1—2.
  24. Православлев, П. А. Условия залегания послетретичных ракушников Азовского и Черного морей. Тр. Геол. музея Ак. наук, т. IV, Л., 1928.
  25. Павлов, А. П. Неогеновые и послетретичные отложения южн. и вост. Европы. Мемуары геол. отд. Общ. любит. естеств., 1925, т. V.
  26. Павлова, М. В. Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongules. Зап. Ак. Наук, VII сер., т. XX, № 1, стр. 6, 1906.
  27. Pavlov, M. Les éléphants fossiles de la Russie. Mem. Soc. des Natur. de Moscou, 1910, т. XVII, стр. 25.
  28. Рейнгард, А. Л. Ледниковые эпохи Кавказа и их отношение к ледниковым эпохам Альп и Скандинавии. Тр. Ленингр. Общ. Ест., т. LVII, вып. 1, 1927.
  29. Різниченко, В. До питання про стратиграфію та тектоніку терас Середнього Дніпра. Вісн. Укр. Відд. Геол. Ком. 1930, т. 14.
  30. Соколов, Н. А. Der Mius-Liman und die Entstehung der Limane Südrusslands. Зап. Мин. Общ., 1900, т. 40.
  31. Хмелевская, Л. К вопросу о возрасте и генезисе косослоистых песков окрестностей г. Ростова н/Дону. Изв. Сев.-Кав. Гос. Унив. 1927, т. II (XII).
  32. Хоменко, И. К вопросу о возрасте песчано-галечных отлож. окр. Тирасполя. Зап. Новоросс. Общ. Ест., 1908, т. 32, стр. 18.
-

# ЧЕТВЕРТИЧНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ ОТ РОСТОВА И ДОНУ ДО ТЕБЕРДЫ

---

А. Л. РЕЙНГАРД

**ПЕРЕИДЯ** под Ростовом р. Дон и пройдя широкую пойму, поезд вступает за ст. Батайск в пределы Предкавказской равнины. Последняя сложена здесь мощными слоями лёссовидных суглинков, под которыми более или менее глубоко залегают древне-четвертичные наносы пролива, соединявшего Азовское (и Черное) море с Каспийским, а дальше к югу наносы рек Предкавказья. Вскоре за ст. Крыловской (123 км от Ростова) мы достигаем северо-восточной границы аллювиальной равнины древней Кубани, которая некогда (в первую половину четвертичного периода) направляла свои воды к Ейской бухте. Эта равнина занимает все пространство между Ейском, Краснодаром и стан. Темижбекской (к востоку от ст. Кавказской на Кубани), и текущие по ней степные реки, Сосыка, Челбас, Б. Бейсуг, М. Бейсуг и др. пользуются древними протоками Кубани. Здесь ясно выражена картина постепенного сворачивания древней Кубани из своего первоначального северо-западного направления на запад и ее стремление принять современное широтное и частью даже юго-западное направление вследствие прогибания Азовско-Прикубанской впадины и поднятия Предкавказской (Ставропольской) антиклинали. Высокий правый берег Кубани между Темижбекской и Усть-Лабинской дает ряд прекрасных обнажений, показывающих строение этой части равнины. В высоком (65—75 м) обрыве берега у Темижбекской по А. П. Православлеву (7) можно различить сверху вниз:

- |                                                                        |       |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| а) Темнокоричневая черноземная супесь и песчанистый чернозем . . . . . | 1,2 м |
| б) Коричневато-бурый и палево-бурый лёссовидный суглинок . . . . .     | 2,3 „ |
| в) Бурый суглинок со следами гумуса . . . . .                          | 2,5 „ |
| г) Светлобурый суглинок, сильно песчанистый . . . . .                  | 1 „   |

- е) Темнокоричневый интенсивно гумусированный суглинок, погребенный слой почвы . . . . . 1,5 м
- ф) Коричнево-бурый суглинок . . . . . 1,5—2 м
- г) Более темный суглинок . . . . . 0,8 м
- h) Бурый суглинок . . . . . 1 .
- и) Коричнево-бурый суглинок со следами гумуса . . . . . 0,5 .
- к) Бурый суглинок . . . . . 1,5 .
- л) Пестроцветная слоистая толща суглинков и песчаной глины с костями млекопитающих из группы *Bos*, *Equus*, *Cervus Elephas* и др. (2 м). Весь характер отложения, с его интенсивно красно-бурой окраской, кристаллами гипса и пр., указывает на особенно теплые климатические условия. В нижней части свиты имеется прослойка вулканического пепла. 2 м
- м) Шоколадно- и коричнево-бурая сильно оглеенная глина . . . . . 3 м
- п) Желтовато-оливково-бурая, сильно песчаная слоистая глина с примесью окатанных галек кремнистых и сложно-кристаллических пород . . . . . 8—10 м
- р) Флювиогляциальные пески и галечники Кубани с преобладанием пород Главного хребта

П. А. Православлев относит слой *d*—к к рисс-вюрмской межледниковой эпохе, слой *l*—к рисскому оледенению, а пестроцветную толщу *m*—к миндель-рисской межледниковой эпохе. Слой с вулканическим пеплом приходится на конец ее или на начало рисского оледенения. Флювиогляциальные слои *p* он считает не моложе миндельской эпохи. Многое говорит в пользу такого толкования данного разреза. Рисская и вюрмская террасы проходят уже по новой долине Кубани, мимо Кавказской на Ладожскую. Следовательно, высокая терраса правого берега действительно не моложе минделя. Но А. Л. Рейнгард (13) склонен ее считать и не старше, во-первых, потому что в разрезе П. А. Православлева ясно выражена двухъярусность суглинка над слоем *m* (*M*—*R*). так как слабо обозначенные гумусовые горизонты не могут считаться равнозначущими слою *e*. Затем следы гюнца настолько слабо выражены, что едва ли возможно мощные отложения *p*—*r* относить к гюнцской эпохе, Поэтому А. Л. Рейнгард считает наиболее вероятной их принадлежность к миндельской эпохе, которая была, по некоторым признакам, сильнее выражена, чем рисская (8, 9). Таким образом по А. Л. Рейнгарду, право-

бережную террасу следует рассматривать как миндельскую, а образование долин-проток отнести к миндель-риссу и частью к риссу. Г. Ф. Мирчинк принимает трехъярусность лёсса и считает флювио-гляциальную часть террасы гюнцской (4).

Сейчас за ст. Кавказской железная дорога переходит через Кубань на левобережную часть ее равнины. Эта часть прикубанской равнины сложена наносами Кубани и ее главных левых притоков (Лаба, Уруп, Зеленчук). Значительная часть ее покрыта делювиально-аллювиальными суглинками, под которыми везде залегает более или менее мощный слой галечников (7). Притоки Кубани врезают в поверхность равнины глубокие долины, в которые вложены галечные террасы более позднего времени (рисские и вюрмские). Водораздельные же пространства относятся к первой половине четвертичного периода, к миндельской эпохе, частью может быть к гюнцской.

Перейдя пойму реки, железная дорога всходит у разъезда Гирей на вюрмскую, а у ст. Гулькевичи на рисскую террасу, по которой преимущественно и идет до разъезда Зеленчук (4 км перед Невинномысской). Перед последним она спускается на вюрмскую террасу и снова переходит р. Кубань. Здесь на правом берегу расположена станция Невинномысская.

От разъезда Зеленчук до станции Баталпашинской ведет железнодорожная ветка (52 км), следующая по левому берегу Кубани прямо на юг, по флювио-гляциальным террасам, причем сейчас выше ст. Ураковской пересекает р. М. Зеленчук, а у самого Баталпашинска р. Кубань, переходя на ее правый берег.

В окрестностях Невинномысской и особенно Баталпашинска террасы Кубани развиты очень хорошо (4, 10, 14, 15). Вдоль реки проходит серия вюрмских террас (до 4, считая главную), у Баталпашинска последняя 22 м высоты. Немного отступя, на левом берегу проходит рисская терраса (45 м), а дальше от реки и на значительно большей высоте террасы, относящиеся к первой половине четвертичного периода, именно миндельская и следы гюнцской, определенно установить которую пока еще не удалось. Вообще относительно определения

возраста террас существует некоторое разногласие. Г. Ф. Мирчинк определяет высоту миндельской террасы против Баталпашинска в 100 м над рекой, а гюнцской в 175 м. А. Л. Рейнгард дает миндельской террасе высоту около 200 м. В последнем случае возможна ошибка в барометрическом определении высоты террасы над рекой, так как согласно обоим авторам широкая терраса правого берега с солеными озерами, возвышающаяся над Баталпашинском, отвечает ей по высоте и тоже относится к минделю. Южнее города Г. Ф. Мирчинк указывает на правом берегу и гюнцскую террасу. Баталпашинск, по А. Л. Рейнгарду и Г. Ф. Мирчинку, стоит на главной вюрмской террасе, отличающейся от более древних отсутствием покрова из суглинки, если не считать появляющегося местами делювия, смытого со склонов или с верхней террасы. В разрезе над рекой виден слой галечника изменчивой мощности, чаще в 4—5 м, налегающий на размытую поверхность слабо дислоцированных коренных пород — в 0,5 км ниже Дударуковского аула черных пластинчатых глин олигоцена (майкоп), выше аула — мергелей верхнего мела. В галечнике преобладают микроклин-плагиоклазовые граниты Главного хребта, затем идут метаморфические сланцы нижнего палеозоя, красные конгломераты карбона, песчаники, диабазы и диабазовые порфириты и в меньшем количестве черные глинистые сланцы и известняки юры.

Кроме главной вюрмской террасы в 22 м ниже аула хорошо выражены три стадийные террасы в 12—14 м, 7—8 м и 2 м, не считая современной поймы.

Рисская терраса у нижнего конца Дударуковского аула, где она достигает высоты в 45 м, согласно Г. Ф. Мирчинку, имеет следующее строение:

|                 |                                                               |         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|---------|
| $Q_1^W$         | 5. Черная, окрашенная гумусом глина . . . . .                 | 1 м     |
|                 | 4. Светлопалево-бурая глина . . . . .                         | 0,4 „   |
|                 | 3. Палево-бурая пористая глина с прослойками гальки . . . . . | 2 „     |
| $Q_1^R$<br>$Tr$ | 2. Рисский галечник с песком . . . . .                        | 7—8 м   |
|                 | 1. Черные сланцевые глины майкопа . . . . .                   | 29—30 „ |

Миндельская терраса выше Дударуковского аула, в 5 км выше моста через Кубань, согласно Г. Ф. Мирчинку, имеет такое строение:

|         |                                                                                                                      |           |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| $Q_1^W$ | 11. Окрашенная гумусом глина . . . . .                                                                               | 1 м       |
|         | 10. Палево-бурая пористая глина с прослойками галек . . . . .                                                        | 2 "       |
|         | 9. Буровато-белесоватая пористая глина с кротовинами . . . . .                                                       | 0,5 "     |
|         | 8. Бурая пористая глина с редкими дутками . . . . .                                                                  | 0,5 "     |
| $Q_1^R$ | 7. Буровато-палевая, более пористая глина .                                                                          | 0,3 "     |
|         | 6. Окрашенная гумусом пористая глина, отчетливо ограниченная сверху и постепенно переходящая вниз в слой 5 . . . . . | 0,65 "    |
|         | 5. Буровато-белесовато-палевая глина с зернистой структурой . . . . .                                                | 0,6 "     |
|         | 4. Буровато-палевая глина . . . . .                                                                                  | 1,5 "     |
|         | 3. Слегка окрашенная гумусом глина . . . . .                                                                         | 0,5—0,7 м |
| $Q_1^M$ | 2. Галечник . . . . .                                                                                                | 3—4 "     |
| Tr      | 1. Коренные породы до уреза воды, около .                                                                            | 80—90 "   |

Для миндельских галечников характерна сильная выветрёлость гранитов.

На высоте 175 м над Кубанью Г. Ф. Мирчинк здесь же выделяет гюнцскую террасу.

На плоской покатой поверхности водораздельной возвышенности между Кубанью и М. Зеленчуком (Сев. Эльбурган, 800—850 м над уровн. моря) попадает много отдельных камней гранита и диабазового порфирита, иногда до 30—40 см в поперечнике. В них А. Л. Рейнгарт видит указание на возможность существования четвертой террасы, которая может быть отвечает гюнцу.

Н. Н. Соколов (15) различает у Баталпашинска на правом берегу в общем до шести террас: пойменную, затем в 1 м, 4 м, 10—12 м, 16—20 м (баталпашинская) и 100—125 м (с солеными озерами), на левом тоже шесть: пойму, 4—6 м, 6—8 м, 8—10 м, 16—20 м и 100—125 м.

В районе Баталпашинска мы постепенно вступаем в горную область. Текущие в северном направлении реки Кубань, М. Зеленчук, Б. Зеленчук, Уруп прорезали дислоцированные, падающие на север под тем большим углом, чем древнее породы, слои третичных, меловых и юрских пород, более твердые слои которых образуют ясно выраженные, хотя разорванные речными долинами на отдельные высоты, гряды с пологим северным и крутым южным склоном: третичную (С. Эльбурган—Бурул—

Пхазада—Джелтмес) 800—930 м, меловую (Ю. Эльбурган, 1297 м) и юрскую (Джангур, 1562 м, Шисса 1611 м, Большё 1752 м), к югу от которых проходит пояс средне-высотных гор со слабо волнистой поверхностью древнего денудационного уровня. Это зона песчаников и сланцев нижней юры и отчасти карбона. Высоты колеблются около 2000—2200 м. В эту древнюю поверхность денудации вложены глубокие долины Кубани, Схавата, Маруха и Б. Зеленчука с относящимися к вюрмской ледниковой эпохе террасами и, хотя и слабо выраженным, все же имеющимся трогом рисского времени, который по Кубани прослеживается почти до с. Нижне-Тебердинского (Сенты, река 994 м), но который заметен, если смотреть на долину с большой высоты. Самая же поверхность древней денудации, по всей вероятности, отвечает началу постплиоцена, может быть отчасти миндельской эпохе, во время которой долины были врезаны в нее значительно слабее.

Уже из района Хумары и Георгиевско-Осетинского впереди ясно вырисовывается высокий зубчатый хребт Кенделляр (3413 м), с северной стороны весь изъеденный карами, и, свернув выше Георгиевско-Осетинского в долину р. Теберды (устье 843 м), мы вступаем, в 5—6 км выше Сентов, в область высоких гор, резко возвышающихся над зоной средне-высотных гор (1, 3). Первая цепь высокогорной области образована хребтами Кенделляр и Кинырчад, сложенными красноцветной толщей и конгломератами карбона. Дальше к югу следует перемежающаяся свита глинистых сланцев, порфирито-туфогенных слоев и темных песчаников карбона, затем в районе Верхне-Тебердинского появляется метаморфическая свита кембро-силура и может быть девона, а от устья Мухи начинаются кристаллические сланцы докембрия и граниты Главного хребта (3). Здесь уже почти везде в рельефе ясно выражены гляциальные черты: корытообразные долины и связанные с ними явления переуглубления и устьевых ступеней, кары и лестницы каров, часто с озерами.

Обе нижние террасы, рисская и вюрмская, с подчиненными ей стадияльными, хорошо прослеживаются на всем протяжении от Невинномысской до Хумары, причем

по мере приближения к последней, согласно А. Л. Рейнгарду, высота их над рекой несколько возрастает. Г. Ф. Мирчинк отрицает изменение их высоты. У Хумары рисская терраса прекращается, и дальше можно проследить отвечающие ей остатки дна рисского восточного впадения. Вюрмская терраса проходит вверх за Георгиевско-Осетинское. А. Л. Рейнгард считает, что она здесь тоже вскоре прекращается, по Г. Ф. Мирчинку же высота ее убывает в месте выхода диабазов, но терраса продолжается до самых морен у Верхне-Тебердинского. У Георгиевско-Осетинского интересна башнеподобная скала Ши-уана (Шоанинская), на уступе которой видны с дороги постройки бывшего монастыря. Скала сложена диабазами. На ее уступе над монастырем встречаются гранитные гальки, отвечающие остаткам третьей террасы.

И. В. Мушкетов (5), а за ним и М. Дэчи (M. v. Dèchy, 2) ошибочно указывают первые древние морены к северу от Хумары. В действительности здесь дело идет о громадном обвале с правого склона, перекрывшем вюрмскую и рисскую террасы. Остатки рисских морен, согласно А. Л. Рейнгарду и Г. Ф. Мирчинку, имеются возле Хумары в балках правого склона долины и под Георгиевско-Осетинским. Вначале А. Л. Рейнгард (10, 14) был склонен искать у Георгиевско-Осетинского (850 м) также и конец вюрмского ледника, считая, что выше по долине идут только стадийные террасы вюрма, перед Сентами прикрытые большим обвалом диабазовых порфиринов с правого склона. Г. Ф. Мирчинк (4) оспаривает такое толкование и конечной мореной максимальной фазы вюрма считает конечную морену между Верхне-Тебердинским и Тебердинским курортами, перегораживающую долину Теберды сейчас ниже устья р. Джемагат (правый приток) в виде вала до 40 м высоты. Согласно А. Л. Рейнгарду (10, 12) это первая нижняя морена Тебердинской или правой стадии отступления (1300 м), вторая морена которой находится у самого курорта и особенно хорошо выражена на правом берегу ниже моста через реку (1320 м), в 5 км выше первой. Обе морены соединены прижатými к склонам долины береговыми моренами.

Если неверно первоначальное воззрение А. Л. Рейнгарда, что в максимальную фазу вюрма ледник доходил до Георгиевско-Осетинского, то нельзя принять и точку зрения Г. Ф. Мирчинка, так как несомненные береговые морены, образующие сейчас ниже устья р. Муху верхний вал, параллельный нижнему моренному валу, приводящему к первой морене Тебердинской стадии, проходят ниже устья долины р. Гидам (против аула Верхне-Тебердинского) до устья р. Гималдык, а следы их тянутся почти до устья р. Амгата, в районе которого на высоте около 1050—1100 м и надо искать положение конца вюрмского ледника Теберды. Весьма возможно, что до Сентов он не доходил. До устья Амгата идет ясно выраженный, очевидно во время последнего оледенения возобновленный, трог. Ледник последнего оледенения в районе Верхне-Тебердинского имел мощность до 350—400 м и, как это вообще характерно для Кавказа, его поверхность лежала здесь ниже слабо выраженных плеч трога.

В связи с более ясной формой трога все яснее выражено вверх по долине явление переуглубления и всяких долин со ступенчатыми устьями, которые тем лучше сохранились, чем ближе к современным ледникам они находятся. Так, в долинах Гидама, Муху и Мал. Хатипары (левая сторона) ступени небольшие и почти совершенно пропилены. Почти нет ступени и в устьи Джемагата (правая сторона), где большая конечная морена ледника Назалы слегка надвинута на береговую морену Тебердинской стадии. Лучше она выражена и выше, хотя тоже размыта, в устьях Уллу-Муруджу (справа) и Хаджибия (слева). В последних двух случаях она двухэтажная; по Хаджибию одна ступень у самого устья, затем вторая ступень в устьи каждой из двух составляющих долин (Хаджибия и Бадук). В таком же состоянии и высокая ступень долины р. Коначхыр, где река образовала уже глубокую теснину. Хорошо сохранилась ступень почти в 400 м высотой в устьи р. Хутый (левая сторона).

Как указано выше, сейчас ниже устья Джемагата лежит первая стадияльная морена. Позади нее широкое дно концевое бассейна стадияльной остановки со следами озера. Сейчас выше устья Джемагата у правобе-

режной дороги из Верхне-Тебердинского в курорт наблюдаем в обнажении:

|                |                                                                 |       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|-------|
| $Q_2$          | 5. Гумусовый слой глины . . . . .                               | 80 см |
| $Q_1^{W\beta}$ | 4. Светложелтая глина . . . . .                                 | 1 "   |
|                | 3. Мелкая галька, переслаивающаяся с кварцевым песком . . . . . | 2,5 " |
|                | 2. Кварцевый песок . . . . .                                    | 2,0 " |
|                | 1. Ленточные глины с прослойками песка                          | 4,5 " |

Выше второй стадияльной морены, среди холмов которой сохранилось маленькое озеро Кара-кель или Кель-тала, следы другого совершенно выполненного речными наносами долинного озера, длина которого достигала почти 5 км.

Немного не доходя устья долины Коначхыра в главной долине лежит конечная морена второй или Коначхырской стадии Тебердинского ледника (1430 м). Морена третьей, или аманаузской стадии того же ледника лежит в месте слияния трех долин: Аманаузской, Алибек-Ульген и Домбай-Ульген, образующих Тебердинскую, на высоте 1590 м.

В долине Коначхыра сейчас выше его устьевой ступени лежит небольшая конечная морена второй стадии Коначхырского ледника (1600 м). В 2 км ниже устья долины Бу-ульген мы встречаем большую конечную морену третьей стадии ледника Бу-ульген (1700 м), а выше устья следует ступень, на которой лежит морена третьей стадии ледника Беш-тарак, называемого также Тебердинским (1840 м). Здесь мы наблюдаем интересный случай переуглубления боковой долины (Бу-ульген) относительно главной (Коначхырской).

Выше стадияльной морены в Коначхырской долине раскинулось ровное заболоченное дно исчезнувшего долинного озера до 4,5 км длины, почти достигающего до подъема к Клухорскому перевалу (Кюльхара-ауш). Между правым склоном долины и правой береговой мореной лежит небольшое плотинное озерко Туманлы-кель.

Все боковые долины Теберды полны моренами и другими следами бывшего развития древних ледников. Долины Назалы-Джемагат, Уллу-Муруджу, верхняя часть Коначхыра (Клухор), Домбай, Алибек, Хаджибий, Бадук, Азгек,

все это типичные для Кавказа почти бесплечевые трои.

Тебердинский район один из наиболее богатых на Кавказе в отношении каровых озер и может быть только верховья р. Б. Лабы могут с ним соперничать в этом отношении. Особенно много озер в долине Уллу-Муруджу, среди которых славятся зеленое Кара-кель и синее Кек-кель. В Бадукской долине, кроме нескольких каровых, есть три маленьких долинных озера, образовавшихся вследствие подпруживания долины осыпями склонов.

Схема оледенений четвертичного периода в бассейне Теберды и Кубани:

|                                              |                |                  |
|----------------------------------------------|----------------|------------------|
| I. Предполагаемое первое оледенение          | (гюнц)         | следы террас     |
| 1. Предполагаемая первая межледниковая эпоха | (гюнц-миндель) |                  |
| II. Второе оледенение                        | (миндель)      | террасы          |
| 2. Большая межледниковая эпоха               | (миндель-рисс) |                  |
| III. Третье (предпоследнее) оледенение       | (рисс)         | морены и террасы |
| 3. Последняя межледниковая эпоха             | (рюсс-вюрм)    |                  |
| IV. Четвертое (последнее) оледенение         | (вюрм)         | морены и террасы |
| 1. Стадия отступления—Джемагатская           | (аммерзее)     |                  |
| 2. Стадия отступления—Тебердинская           | (бюль)         |                  |
| 3. Стадия отступления—Коначхырская           | (гшниц)        |                  |
| 4. Стадия отступления—Амаваузская            | (даун)         |                  |

Между станциями Невинномысской и Минеральными Водами железная дорога проходит по палеогеновым отложениям (преимущественно майкопские глины и фораминиферовые слои), прикрытым значительной мощности лёссовидными суглинками. Железная дорога поднимается к водоразделу у ст. Перевал по долине ручья Барсуки и, достигнув высшей точки, спускается в долину р. Суркуль, притока р. Кумы. Возле разъезда Канглы линия пересекает р. Куму и следует по ее правому берегу до

Минеральных Вод (300 м) по сложенной песками и серовато-желтыми суглинками нижней (надпойменной) террасе. Преимущественно этой же террасы она держится и дальше, и только в 5 км перед г. Георгиевском (521 км) поднимается на верхнюю террасу, высотой до 45—50 м над рекой. Эта последняя несет незначительный слой делювиального суглинка, под которым залегает слой галечника мощностью до 3 м. Ниже идет слой грубого конгломерата до 1 м мощностью, лежащий в свою очередь на акчагыльских песках или местами на каолинизированных глинах. В конгломератах и галечниках встречаются изредка красные граниты и диабазы, и еще реже светлые граниты типа гранитов Главного хребта. Эту террасу можно проследить почти от ст. Дебри до устья р. Подкумка, где ее срезывает более молодая терраса долины последнего. На этой последней стоит большая часть г. Георгиевска.

Терраса г. Георгиевска особенно хорошо выраженная на левом берегу Подкумка в пределах города, но имеющаяся местами и на правом его берегу (у станицы Георгиевской), имеет высоту около 15—16 м. Сложена она почти во всю свою высоту палевыми, внизу песчанистыми, однородными суглинками. В основании суглинка у старой водокачки обнажается слой грубого серовато-белого песка. Ниже залегают галечники с породами Главного хребта.

Эту террасу можно отнести к риссу только условно, так как возможно, что это вюрм I. К этой террасе прилежит терраса в 4 м высоты. Ее нижняя половина сложена довольно крупной галькой (преобладают гальки в 4—6 м), содержащей граниты Главного хребта. Верхняя часть сложена суглинками, содержащими прослойки с многочисленными раковинами *Helix*. Кроме того имеется еще пойменная терраса до 1 м высоты.

За Подкумком железная дорога пересекает возвышенное междуречное пространство, настолько прикрытое мощным делювием (суглинок), что судить о его строении трудно. Немного южнее, против станицы Георгиевской мы имеем террасу, отвечающую террасе левого берега у города, а к западу отсюда на правом берегу Подкумка, против станицы Незлобной и к югу, на правом

берегу р. Золки в станице Зольской обнажаются плотные конгломераты, которые, повидимому, относятся к низам четвертичного времени или к самым верхам плиоцена (миндель?). Они тоже богаты кристаллическими породами Главного хребта, попавшими сюда из долины Малки. В районе Зольской на водоразделах суглинок отсутствует, и покатая на NE поверхность равнины усыпана мелкой плоской галькой из мергелей и плотных юрских и ниже-меловых известняков.

Перед разъездом Золка линия пересекает древнюю долину р. Малки, впадавшей некогда в Куму (18). Широкое дно этой долины устлано малкскими галечниками в несколько метров мощности, образующими вдоль левого берега две-три невысоких террасы. В настоящее время этой долиной в ее нижней части протекает р. Золка, а в верхней проходит Курско-Марьевский канал, ответвляющийся от Малки у станицы Марьинской. У последней эта древняя долина лежит над поймой Малки на высоте до 18—20 м. Под слоем гальки в 3—4 м обнажаются мощные суглинки с двумя слоями погребенных почв. Под суглинками на глубине нескольких метров залегают конгломераты, скрывающиеся под них приблизительно в 4 км выше станицы. По своему характеру они похожи на конгломераты у ст. Зольской и Незлобной, но не такие плотные. Их возраст можно датировать как до-вюрмский (вероятно рисс).

Правый берег древней долины Малки сложен мощными суглинками, которые глубоко прорезаны Малкой в том месте, где она у станицы Марьинской покидает свою старую долину и уходит на восток на Баксанскую равнину. Здесь они образуют террасу до 16—20 м над дном древней долины. Дальше к северу высота ее все увеличивается, сначала медленно, потом быстро, и у слияния этой долины с долиной Кумы доходит почти до 100 м.

Железнодорожная линия за разъездом Золка, к югу от которого в вюрмских галечниках есть большой карьер, взбирается на эту террасу и оказывается на громадной, слабо расчлененной равнине, занимающей все пространство между Кумой и Малкой — Терекком. Вскоре она достигает ст. Аполлонской. Расположенная у этой станции

станция Новопавловская стоит на Курско-Марьевском канале, проходящем в глубокой (до 30 м) узкой долине с почти отвесными стенами. В обнажениях стен ясно различается два слоя погребенной почвы. Суглинки, ввержу лёссовидные, ниже песчанистые, залегают на галечниках и песках флювио-гляциального происхождения.

### ЛИТЕРАТУРА.

1. Агалин, Г. П. Краткий геологический очерк центральной части Большого Карачая. Изв. Геол. Ком., 1929, XLVIII.
2. Déchy, M. v. *Kaukasus*, Bd. II, III. Berlin, 1906—1907.
3. Криштофович, А. Н. и Стопневич, А. Д. Каменноугольн. отлож. в Баталпашинск. отд. Куб. обл. Изв. Геол. К., 1916, XXXV.
4. Мирчинк, Г. Ф. Соотношение четверт. конт. отложений русск. равнины и Кавказа. Изв. Асс. Н.-И. Инстит. М., 1929.
5. Мущкетов, И. В. Геологический очерк ледниковой области Теберды и Чкалты на Кавказе. Тр. Геол. Ком., XIV, 1896.
6. Православлев, П. А. Условия залегания послетрет. ракушников Азовского и Черного морей. Тр. Геол. Муз. Ак. Н., IV, 1928.
7. Православлев, П. А. и Аншелес, О. М., Вулканический пепел из лёссовидных суглинков правого побережья р. Кубани, около ст. Темижбекской. Тр. Ленингр. Общ. Ест., LX, 1930.
8. Рейнгард, А. Л. Исследования по четвертичной геологии в районе Шах-дага и Кусарской наклонной равнины (Азербайджан) летом 1930 г. Изв. ГГРУ, 1931, L.
9. Reinhard, A. Ueber die Herkunft der Riesenkonglomerate des Kabarda-Gebirges im Nördlichen Kaukasus, Bull. Comm. Quaternaire, Ac. Sc. de l'URSS, 4, 1931.
10. Reinhard, A. v. Glazialmorphologische Studien im Westlichen und Zentralen Kaukasus, Zeitschr. f. Gletscherkunde, XIV, 1926.
11. Рейнгард, А. Л. Заметка о долинах-трогах Кавказа. Изв. Кавк. Отд. Русск. Геогр. Общ., 1916, XXIV.
12. Рейнгард, А. Л. Стадии отступления ледов. ледников в бассейнах Теберды и Кубани. Изв. Кавк. О. Р. Геогр. О. 1915, XXIII.
13. Рейнгард, А. Л. К истории долины Кубани. Вестн. Г. К. 1929, № 2.
14. Рейнгард, А. Л. Гляциально - морфологические наблюдения в долинах Кубани и Кодора летом 1924 г. Изв. Русск. Геогр. Общ., 1925, LVII.
15. Соколов, Н. Н. Геоморфологический очерк Черкесского округа, Ростов н/Д., 1930.
16. Шукин, И. С. Из поездок по верхн. Кубани. Землевед. 1914.
17. Яковлев, С. А. Почвы и грунты по линии Армавир-Туапсинской железной дороги, СПб., 1914.
18. Гатуев, С. А. Явление захвата реки в бассейне Терека (Предкавказье). Тр. Геол. Музея Акад. Наук СССР, V, 1928.

# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО РЕКЕ МАНЫЧУ

---

К. И. ЛИСИЦЫН.

**ОТ СТАНЦИИ** Тихорецкой члены съезда проедут по понтическому плато, прикрытому суглинками, к ст. Сальск.

В районе ст. Тихорецкой понт залегает на глубине около 350—400 м, прикрытый сверху мощной толщей четвертичных суглинков и глин, внизу отчасти может быть уже и плиоценового возраста. Здесь у ст. Тихорецкой мы имеем границу понтического плато (прикрытого мощными суглинками), распространенного на NE, и верхне-плиоценовой и флювио-гляциальной равнины Прикубанья. Здесь же проходит граница между верхне-плиоценовым и флювио-гляциальным артезианским бассейном Прикубанья и миоценовым и нижне-плиоценовым бассейном Приманычской впадины.

Севернее по железной дороге понт приподнимается, и в то время, как на ст. Тихорецкой абсолютная отметка его около 300 м ниже ур. моря, на ст. Сальск она уже 10 м и на ст. Пролетарской 15 м над ур. моря.

Мощность наносов, состоящих главным образом из четвертичных суглинков и глин, достигает над понтом до 50—100 м и более.

На Предкавказской равнине в данном районе в толще четвертичных суглинков и глин мы имеем в типичном случае три гумусовых горизонта, так же как и на Украине. При этом каждый гумусовый горизонт имеет под собой, подобно современной почве, слой белоглазки (скопление извести) и ископаемые ходы животных. Помимо того в каждом гумусовом горизонте и над ним характерны многочисленные древние трещины, выполненные в гумусовых темных горизонтах более светлым вышележащим суглинком, а в подстилающем их суглинке более темной породой гумусовых горизонтов.

Все это можно наблюдать в обрывах Ейского района это с несомненной безусловностью подтверждает континентальное происхождение данной толщи.

Толща эта далеко не однородна. В связи с диагенезом с глубиною увеличивается глинистость, и появляются красно-бурые оттенки породы, особенно резко выраженные у гумусовых горизонтов, в то время как в промежутках остаются более светлые желто-бурые суглинки.

Иногда процессы диагенезиса слабо захватывают толщу, и красно-бурые цвета имеют место главным образом под третьим ископаемым гумусовым горизонтом и отчасти под вторым, но нередко вся толща, исключая верхний лёссовидный суглинок, превращена в красно-бурые глины с теми же гумусовыми горизонтами.

Верхний горизонт всегда является желто-бурым. Он содержит в Предкавказьи частиц  $< 0,01$  мм около 50—70%.

Красно-бурые глины содержат частиц  $< 0,01$  мм до 80%.

Под третьим (нижним) ископаемым гумусовым горизонтом залегает также толща глин или суглинков, часто резко красно-бурого цвета, но иногда желто-бурая, суглинистого габитуса. Нижние части ее часто оглеены и имеют зеленоватый цвет.

Интересно, что в Ейском районе местами оглеена вся толща суглинка под обширными блюдцами. Степные блюдца распределены в Предкавказских степях неравномерно и выражены не везде. Как показали новейшие исследования, эти блюдца — не что иное, как просадочные образования, наблюдающиеся в настоящее время в восточной части степей Кавказа и в Туркестане в естественных условиях, а особенно при сильном искусственном увлажнении.

У ст. Сальск мы спускаемся в обширную древнюю долину р. Маныча, сложенную из террасовых четвертичных образований, вложенных главным образом в плиоценовые образования понтических известняков и песков, а отчасти миоценовых верхне- и средне-сарматских образований. Долина р. Маныча представляет реликт древнего пролива, неоднократно соединявшего Каспийский бассейн с Черноморским в четвертичный период и ранее.

Жизнь замкнутого бассейна Каспия связана с эпейрогеническими и климатическими условиями, которые в четвертичный период (и ранее) подвергались сильнейшим колебаниям, особенно в связи с оледенениями.

При отсутствии эпейрогенических явлений, в каждый данный момент положение уровня замкнутого моря связано с величиною притока воды из рек и родников, с одной стороны, и испарения — с другой. Когда в ледниковые периоды климат увлажнялся, то уровень моря должен был подниматься. Особенно значительный подъем должен был иметь место в века таяния ледниковых масс при отступании ледника. Повидимому периоды трансгрессий захватывали и межледниковое время.

Нужно предполагать, что при этом воды Каспия устремлялись в Азовское море, образуя пролив — реку. Трудно сказать, имело ли когда-либо место обратное течение. В настоящее время водораздел между Каспием и Азовским морем по дну долины имеет высоту около 25 м над ур. моря. Каспий имеет отметку 26 м ниже ур. моря, и для осуществления условий соединения морей необходимо было бы, чтобы или поднялось Азовское море на 25 м, или Каспий на 50 слишком метров.

Размыв долины происходил повидимому в межледниковые века реками, текущими со Ставропольской возвышенности, а отложения имели место главным образом в ледниковые века в их конце, но захватывали и межледниковые (их начало). Это зависело от колебаний базиса эрозии. В известное время река-пролив несомненно размывала ложе, так как ни в древней, ни в современной долине р. Маныча мы не имеем сужения русла к водоразделу, а все время его ширина остается примерно одинаковой, и древняя терраса с каспийской фауной идет поднимаясь от устья Западного Маныча к Восточному, причем она сливается у водораздела с древними образованиями Каспия. Явно, что вода шла во время образования этой древней хвалынской террасы из Каспия в Азовское море.

Район Манычского пролива представляет тектоническую впадину — мульду между Ставропольским антиклинальным поднятием и Сальско-Ергенинским палеогеновым плато.

Обособление Сальско-Ергенинской возвышенности от окружающих впадин произошло еще в конце палеогена и в начале неогена, так как сарматские и понтические образования прислонены к данной возвышенности, которая была полуостровом в неогеновых морях.

В конце сармата поднялась Ставропольская антиклиналь и сформировалась Приманычская впадина. С этого времени Каспий и Евксинский бассейн соединяются проливом, ширина которого в понтическое время была менее 100 м, а в мзотическое еще менее.

Долина древнего пролива начала формироваться после отступления понтического моря. Реки Ставропольской возвышенности размывали ее во время понижения базиса эрозии и осушения, а при повышении базиса эрозии возникал пролив, который, судя по новейшим находкам<sup>1</sup>, может быть существовал в малом размере еще в акчагыльское время и восстанавливался несколько раз в четвертичный период.

В настоящее время р. Маныч разделяется на две части с противоположным течением: Восточный Маныч, впадающий в Каспий (скорее он теряется в прикаспийских песках), и Западный Маныч, впадающий в Дон. Разделение условное. На самом деле мы имеем здесь равномерную ширину долины пролива, соединяющего район прикаспийских (древне-каспийских) песков с Доном.

Эта реликтовая долина использована р. Калаусом, которая входит в нее между Каспийским и Черным морями как раз на водораздельном перегибе долины, так что струи Калауса разделяются на две части. Одна часть идет в Каспий, а другая в Азовское море. Летом постоянного тока воды, если не считать случайных ливней, почти не имеется.

Ширина долины Маныча 1—3 км. В 85 км от водораздела находится большой Манычский лиман. Общая длина его 130 км, ширина 1—13 км. У западного конца в него впадает Б. Егорлык, конусы выносов которого повидимому и послужили к образованию громадного плёса — озера.

Сама река течет между лиманами довольно быстро, при ширине 3 м и при глубине 0,6—1 м; в других местах ширина достигает до 10—20 м. Дно лиманов сложено серым илом. В отдельных озерах — древних стари-

---

<sup>1</sup> Акчагыл обнаружен недавно в Евксинском бассейне (И. М. Губкин. Проблема Акчагыла). Совершенно ясно, как и в миоцене, здесь имелось временное соединение с океаном.

цах — имеются местами самосадочная соль и лечебные грязи. Оз. Грузское имеет дно на 2—4 м ниже оз. Гудило. Непрерывно поступающая грунтовая вода испаряется и дает самосадочную соль.

Восточный Маныч имеет общее падение 49 м, причем на протяжении первых 70 км оно составляет половину этой цифры. Ширина современной долины 1—2 км. Ниже устья р. Чограй Восточный Маныч течет уже по широкой низменной степи, с ничтожным падением; в 100 км от истока он разливается в систему Састинских озер, откуда под названием Манца впадает в озера Куку-Усп и Маймехара и далее совершенно теряется в песках.

В настоящее время молодая долина р. Маныча имеет ширину до 1—2 км (последний пролив).

Дно ее ровнее, покрытое травянистой растительностью, главным образом солончаковою, представляет пойму, возвышающуюся всего примерно на 1 м над дном незначительного водотока.

Во многих местах пойма заболочена или представляет озера, иногда такие обширные как оз. Гудило. Причины образования озер нужно искать в тех же условиях, которые способствуют образованию плёсов (омутов) на речках, именно в подпруживании конусами выносов впадающих притоков (речек и балок). Значительное расширение долины в местах крупных озер объясняется работой волн. На берегах оз. Гудило можно наблюдать после весеннего паводка и подъема воды в озере глубокие ниши в берегах с обрушениями их. Ежегодно здесь волны отмывают в суглинистых берегах 1—2 м берега. Озеро Гудило расширено волнами раза в два или более сравнительно с нормальной молодой долиной.

Дно современной долины и воды озер и реки в летнее время сильно осолонены. Питьевая вода на дне современной долины почти не встречается.

Берега современной долины в разных местах различны, что зависит от характера прорезаемых ею террас, но главным образом здесь мы имеем желто-бурые суглинки, отчасти с каспийскими и западнее с черноморскими раковинами.

Древние террасы р. Маныча заполняют древнюю долину, очень широкую, шириною до 10 км и местами, на-

пример в Прикаспии, еще более. Выделяются: 1) пойма около 1 м, 2) терраса II до 5 м на западе с черноморско-каспийской фауной, 3) терраса III с каспийской фауной (дидакна и дрейссенсия), около 15 м над рекой, 4) терраса IV из пресноводных слоеватых суглинков, до 30 м и выше (размыта). Наиболее развита повидимому терраса III, которая хорошо видна в районе Сальск—Пролетарская. Здесь хорошо выражена и пойма. Терраса II отсутствует, терраса III сложена из суглинков, имеющих отчасти слоеватое сложение, иногда переходящих в супеси, причем местами заметна диагональная слоеватость. Часто в суглинках фауны не заметно. Характерно полное отсутствие гумусовых горизонтов. Местами встречаются раковины каспийских дидакн, дрейсенсий, палюдин, *Planorbis*, *Limnaea* и пр.

Главной фацией здесь является фация суглинков без окаменелостей; далее представлена фация суглинков и супесей с каспийскими *Didacna*, *Dreissensia* и *Paludina* и черноморской *Cardium edule* и пр.; к востоку от железнодорожной линии Сальск—Пролетарская последнее обычно не встречается; затем фация с пресноводными *Limnaea*, *Planorbis* и пр.

Таким образом мы имеем здесь как бы древнюю пойму реки—пролива с разнообразием фаций, обычным в пойме. Эта пойма поднималась в процессе накопления вместе с блуждающей по ней рекою, как обычно это бывает при повышении базиса эрозии.

Эта терраса прослеживается почти на всем протяжении Маныча и является, как мы сказали, по Православлеву, хвалынской террасой (верхне-каспийские отложения). Он относит ее к вьюрму. В других местах мы имеем более сложную картину и часто наблюдаем большее количество террас.

По строению террасы запада и востока отличаются друг от друга. Так, на западе более низкие террасы имеют обильную смешанную черноморско-каспийскую фауну.

У озера Гудило, по наблюдениям Каменского и нашим, мы имеем кроме того указанную хвалынскую террасу с каспийской фауной, высоту 10—15 м, приложенную к более высокой террасе со слоеватым бу-

рым суглинком, высотой до 30 м над Манычем. Здесь в обрыве террасы III указываются главным образом пресноводные раковины. У подножия обрыва очень редко встречаются обломки крупных *Didacna*, может быть отсюда же.

Высокая древняя терраса прорезана глубокими долинами рек, стекающих с Ергеней, и здесь мы имеем ряд увалов и древних русел, тянущихся параллельно Маныча отчасти в виде стариц (озеро Гудило), причем хвалынские образования повидимому вложены в промывы высокой террасы.

В древних руслах местами имеются соляные озера с самосадочной солью. Интересно, что в замкнутом со всех сторон самосадочном озере Грузском, на дне его, лежащем на 11,5 м ниже озера Гудило (название от шума волн), Богачев определил из буровой азовскую форму *Cerithium reticulatum*, а нами в выбросах из канавы на дне у берега, наряду с каспийскими *Didacna* и *Dreissensia*, найдены два экземпляра малых *Cardium edule*. Это тем более загадочно, что озера окружены берегами не менее 15 м. Таким образом, придется объяснить нахождение здесь азовской фауны или переносом птицами, или существованием древней черноморской трансгрессии, дохвалынской, что очень мало вероятно, или проникновением сюда каким-то способом вод новейшей трансгрессии.

Здесь нами были собраны (определение О. В. Розена): *Paludina duboisiana*, *Micromelania caspia*, *Clesinia variabilis*, *Caspia grimmeri*, *Hydrobia*, *Lithoglyphus*, *Theodaxus pallasi*, *Sphaerium rivicola*, *Dreissensia polymorpha* var. *aralensis*, *Dr. caspia* var. *crassa*, *Dr. rostriformis*, *Dr. rostriformis* var. *minor*, *Dr. rostriformis* var. *curvirostris*, *Corbicula fluminalis* var. *crassalus*, *Didacna trigonia* var. *crassa*, *D. crenulata* (малая), *Monodacna longipes*, *M. caspium*, *M. pseudocatillus*, *Cardium edule* var. *lamarki*, *Limnocardium* sp.

Помимо указанных террас у оз. Гудило местами имеется еще и низкая 2-я терраса метра в 2—3 высоту, с *Dreissensia*.

Интересно, что в этом районе *Cardium edule* указывается Богачевым лишь из самого дна современной

долины и невысоко над озером Гудило. Возможно, что этот уровень совпадает с нашей низкой террасой.

Третьим типом строения долины р. Маныча является нижняя часть ее — западная, например, у лимана Садковского, Мечетного и ниже. Здесь мы имеем помимо III хвалынской террасы еще низкую террасу надпойменную, высотой метров в 5 над поймой, с черноморско-каспийской смешанной фауной.

В районе хут. Спорного ниже Садковского лимана мы имеем пойму высотой не более 0,5 м над рекою. Река Маныч имеет здесь быстрое течение.

Над поймой на правом берегу реки возвышаются две террасы. Одна в 5 м высотой, сложенная доверху из супеси, с довольно обильной фауной смешанного типа каспийско-азовского. Здесь мы встречаем (определения О. В. Розена):

1) Пресноводные формы:

*Paludina duboisiana*, *Limnaea palustris*, *Sphaerium rivicola*, *Dreissensia polymorpha*.

2) Каспийские формы:

*Monodacna pseudocatillus* (по автору здесь как бы переход к *M. colorata*), *Didacna trigonoides*, *Dreissensia caspia* var. *aralensis*.

3) Черноморские формы:

*Cardium edule*, *Venus gallina*, *Nassa reticulata*, *Tapes* sp.

Интересно, что черноморские формы в настоящее время в Таганрогском заливе и отчасти даже в Азовском море уже не живут вследствие опреснения залива, отчасти может быть обусловленного развитием кос, отшнуровывающих залив.

Между прочим Богачев указывает то же и для лимана Мечетного, где на „острове“ найдена также смешанная черноморско-каспийская фауна, а в высокой террасе около 15 м высотой — лишь наземные формы и каспийские.

Ширина террасы здесь справа около 100 м.

Эта же II терраса развита и слева на обширном пространстве, но характер ее, как здесь, так и ниже справа

уже другой. Сверху мы имеем толщу суглинков без окаменелостей, и только в нижних частях появляются пески с *Cardium edule* и *Dreissensia. Venus gallina, Tapes* и каспийские формы не встречаются.

Указанная терраса справа прислонена к более высокой суглинистой, высотой около 15 м над поймой. Она спускается непосредственно к лиману Садковскому обрывом. Здесь нижняя терраса уничтожена работой волн. Высокая терраса содержит лишь каспийские формы: *Didacna*, *Monodacna* и *Dreissensia* и тянется на несколько километров, несколько повышаясь на север и на десятки километров вдоль р. Маныча на восток, примерно до ст. Платовской, а далее она выходит с обеих сторон. В выбросах из колодцев все те же каспийские формы, черноморских пока не встречено; это, таким образом, III (хвалынской-вюрмская) терраса Православлева, наиболее широко выраженная везде вдоль Маныча, а в том числе и в районе предполагаемой экскурсии. Здесь, однако, было мною встречено, наряду с каспийскими формами, *Cardium edule*.

К сожалению, пока бурение в долине р. Маныча почти не производилось. Но что оно может дать очень многое, видно из того, что скважина в совхозе Овцевод № 2, за 7 км к югу от современной долины р. Маныча, в 25 км на NW от ст. Платовской и в 13 км от Красноармейского сельсовета, встретила на 26—32 м от поверхности ил с массой раковин, главным образом черноморского типа, как *Nassa reticulata*, *Cerithyolum reticulatus*, *Tapes* sp., *Cardium edule* и обломки дрейссенсий. Это место расположено восточнее лимана Садковского и должно находиться повидимому на низкой террасе (II). Интересно, что *C. edule* встречался на глубине до 40 м от поверхности.

Отсюда ясно, что после отложения III хвалынской террасы долина р. Маныча была сильно углублена, не менее чем на 20—30 м ниже уровня моря и вероятно значительно глубже. Базис эрозии, таким образом, был сравнительно с существующим пониженный. После этого произошло опять резкое повышение его до 5 м над рекою, а к настоящему времени новое понижение. Колеба

ния происходили неоднократно, судя по числу террас, не менее четырех раз.

Ясно, что главная толща черноморских отложений покрывает скрытая на дне долины.

В самых нижних частях р. Маныча мы имеем распространение II террасы с *Cardium edule* и помимо того высокую суглинистую террасу без ископаемой фауны. Эта суглинистая терраса справа выходит высокими обрывами у нижних лиманов. Обрывы эти превышают высоту Хвалынской террасы. Гумусовых грунтов и здесь не имеется.

Вообще по Манычу гумусовых горизонтов в отложениях не обнаруживается.

### СВЯЗЬ ОТЛОЖЕНИЙ МАНЫЧА С АЗОВСКИМИ И ЧЕРНОМОРСКИМИ.

ЕСЛИ мы спустимся до самого устья р. Маныча, то мы войдем в обширную долину р. Дона. Здесь черноморско-каспийская фауна типа хут. Спорного встречена была нами у хут. Федулова на окраине поймы р. Дона. Таким образом, пойма Дона находится уже на уровне II террасы, повидимому благодаря ее размыву. По Крашенинникову, II терраса и по Дону имеет высоту в 5—6 м. По Розену, здесь были найдены (часть форм явно современные): *Helix rubiginosa*, *Succinea stagnalis*, *S. palustris*, *Planorbis marginatus*, *Pl. rotundatus*, *Pl. contortus*, *Segmentina nitiola*, *Valvata fluviatilis*, *V. naticina*, *V. umblicata*, *Paludina duboisiana*, *Bythynia tentaculata*, *B. leachi*, *Hydrobia*, *Lithilyphus naticoides*, *Neritina danubialis*, *Anadonta ostiaria*, *Pseudanadonta complanata* var. *sobrievskyi*, *Unio tumidus*, *U. rostratus*, *Sphaerium rivicola*, *Pisidium amnicum*, *Corbicula fluminalis* var. *crassula*, *Micromelania lineata*, *M. curta*, *Nematurella conus*, *Caspia grimmi*, *Nassa reticulata*, *Cerithyolum reticulatum*, *Cer. var. intermedia*, *Limnocardium* sp., *Cardium edule* var. *lamutin*, *C. edule* var. *nuciformis*, *Monodacna catillus*, *Didacna trigonoides*, *D. baeri*, *D. trianum*, *Tapes rugatus*, *Dreissensia polymorpha*.

Наше обширное бурение у устья р. Дона в его дельте и в Таганрогском заливе не обнаружило указанной транс-

грессии с черноморско-каспийской фауной, а лишь слои новейшей трансгрессии с *Cardium edule* без других черноморских форм.

Обычно при бурении здесь наблюдается:

1) Илистая почва с *Vitrina*, *Vallonia pulchella*, *Dreissensia*, *Hydrobia* — 0,8 м („верхняя“ серия дельты).

2) Серый, зеленовато-серый, отчасти илистый песок с *Cardium edule*, *Micromelania lineata*, *Dreissensia polymorpha*, *Lithoglyphus naticoides*, *Unio* („средняя“ серия дельты) — около 2 м.

3) Ил песчаный с *Cardium edule*, *Caspia grimmeri* и др. („нижняя“ серия дельты).

4) Желто-серые глины, иногда с раковинами, и пески (отложения других циклов).

В Таганрогском заливе обнаруживаются:

1) Современные жидкие илы без *Cardium edule*, с *Monodacna*.

2) Более древние жидкие илы с *Cardium edule*.

3) Уплотненные илы с *Cardium edule*, *Venus gallina*, *Tapes* и пр. в последнюю трансгрессию сюда повидимому не входили.

4) Суглинки и пески.

Только путем землечерпания у г. Азова и ниже удалось обнаружить лоскутки черноморско-каспийской террасы, погруженные здесь в дельте Дона ниже его уровня.

Здесь были найдены и такие формы, которые характерны для более соленых вод, чем сейчас Азовское море. Встречаются *Pecten*, *Mytilus galloprovincialis*, *Donax*, *Tapes*, *Venus gallina*, *Cardium edule*, наряду с многочисленными и, в отличие от маньчжурских террас, крупными и довольно толстыми *Didacna* типа *crassa* и *trigonoidea*, а также *Monodacna* sp. и различные *Dreissensia*. По Шаповалову, здесь и *Cardium tuberculatum*, — характерная форма тирренской террасы Черного моря (Н. И. Андреев).

Удивительно, что указанные выше морские формы не живут сейчас в Таганрогском заливе, а некоторые даже и в Азовском море вообще. В прежнее время они, как мы видим, проникли в Донской залив, опресняемый

такую крупную рекою, как Дон. Не направлялся ли тогда Дон в Каспий? Это мало вероятно. Скорее здесь нужно искать причины осолонения воды залива Дона в резком осолонении Черного и Азовского морей вторжением вод Средиземного моря во время трансгрессии с *Cardium tuberculatum*, а также в климатических условиях.

Впоследствии Азовское и Черное море опреснились.

На берегах Азовского моря мы видим лишь суглинки, размываемые волнами моря со скоростью 1—2 м в год. Местами здесь выступает размытая терраса палюдиновых образований с древне-каспийской фауной, признаков же хвалынской (III) террасы Маныча или нижней (II) туберкулятовой террасы мы не встречаем. Само Азовское море явственно образовалось из залива залитой долины р. Дона, промытой волнами и течениями. Здесь по берегам молодые террасы не сохранились, они размыты.

Все вышеизложенное, вместе с результатами исследований по Азовскому морю, позволяет наметить следующие фазы в развитии долины р. Маныча.

I. Современная фаза, более влажная: 1) продвижение дельты Маныча и Дона до Таганрогского залива: погашение новейшего Доно-Манычского лимана (углубление водотока поймы на 1 м); 2) расширение озер работой волн весною; 3) некоторое опускание базиса эрозии; 4) опреснение Таганрогского залива и Азовского моря; 5) вымирание многих морских форм в связи с опреснением воды при увлажнении климата.

*Cardium edule* вымирает в Таганрогском заливе, *Venus gallina*, *Tapes* и др. в Азовском море (Паули). Верхняя часть ила Азовского моря (без *Cardium edule*).

II. Фаза сухая („Ейская“) новейшей трансгрессии с черноморской фауной (без каспийской): 1) подъем базиса эрозии, затопление долин рек, образование новейшего Доно-Манычского лимана (а может быть и Донецкого); 2) отложение осадков с *Cardium edule*, *M. colorata*, *Dreissensia polymorpha* и пр. (без каспийских дидакн и других форм) в долине р. Дона и Маныча в их низовьях. Слои с *C. edule* и *Synd. ovata* в долинах ейских рек. Илы Азовского моря с *Venus gallina*, *Tapes*, *Nassa reticulata* и береговые валы. Илы Таганрогского залива с *C. edule*.

Опускание базиса эрозии; промыв отложений II террасы и образование ее уступа до уровня современного Маныча (до 5 м) и ниже.

III. Азовско-Ейская, более влажная фаза.

К этому примерно времени относится „керченская“ фаза с сильно обедненной морской фауной и с присутствием каспийских форм. Здесь *Cardium edule*, *Cerithium reticulatum*, *Dreissensia* cf. *caspia*. *Monodacna pseudocardium*, *M. colorata*, *Didacna* последняя (*morebundi*).

— Опресненные осадки Черного моря с каспийскими элементами под современными (начало новейших трансгрессий).

IV. „Азовская фаза“ (туберкулятная „тирренская“), сухая, соленоводная, теплая. 1) Подъем базиса эрозии; 2) трансгрессия с черноморско-каспийской фауной в долину Дона (Донца и Маныча); 3) фаза образования древних лиманов; 4) образование отложений II террасы Маныча до высоты около 5 м над уровнем реки (10—30 м абс. выс.). Черноморские формы, как *Venus gallina*, *Tapes*, *Nassa reticulata*, *Cardium edule*, вымершие в Таганрогском заливе, а также отчасти и в Азовском море, а наряду с этим каспийские *Didacna* и *Dreissensia*. У Азова слои с *Pecten*, *Mytilus galloprovincialis*, *V. gallina*, *Tapes* (и может быть *Cardium tuberculatum*), а также крупными каспийскими *Didacna* типа *crassa* и *trigonoides* и дрейссенсиями. Слои с *C. tuberculatum* в Черном море (тирренская терраса по Андрусову).

Образование последнего пролива Маныча, отложение его мощных осадков в глубокой выемке.

Опускание базиса эрозии и глубокий промыв на десятки метров ниже современного уровня реки и моря, отложения III террасы Маныча (хвалынской), образование ее уступа (в настоящее время высотой до 15 м над рекою). Образование долины до границ вторых террас. Ширина обычно 1—2 км, т. е. близка к ширине современной долины, но у устья она становится больше. (Хвалынской-Азовская фаза).

Подъем базиса эрозии: Хвалынская трансгрессия. Отложения каспийской террасы по Манычу местами с *Didacna*, *Dreissensia*, а местами с пресноводными формами (в низовьях Маныча) и *Cardium edule* до уровня около

15 м над рекою. Выполнение между увалами древней террасы у оз. Гудило. Высота террасы, тянущейся почти до устья Маныча, одинакова, 10—15 м над рекою и абсолютные отметки меняются примерно от 20 до 40 м над уровнем Черного моря, соответственно падению р. Маныча.

В Азовском море эти образования размыты волнами.

Туапсинская терраса (А л ф е р ь е в) с каспийскими *Didacna* и *Dreissensia* с примесью некоторых черноморских форм, *Cardium edule*, *Venus gallina* и др.

Терраса Чокрака такого же характера.

Опускание базиса эрозии: размыв IV террасы; образование древней долины до 10 км и более шириною. Образование увалов IV террасы промывом водами балок с Ергеней.

Подъем базиса эрозии и отложение бурых слоеватых пресноводных (а может быть и каспийских) суглинков IV террасы у оз. Гудило до высоты около 30 м. Высокая терраса Дивного. Высокая терраса у Ергеней (П р а в о с л а в л е в).

Перерыв (пропуск нескольких циклов — апшерон, ачкагыл и пр.).

Образование ложбины в понтическом плато Прима-нычской впадины.

Отложение понтического плато.

## ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ ДОЛИНЫ Р. МАНЫЧА.

ВОПРОС этот еще очень спорен. Если исходить из воззрений Андрусова, что туберкулятовая терраса Черного моря („сочинская“, которую мы называем азовской) соответствует тирренской террасе Средиземного моря, то тогда намеченные нами фазы будут соответствовать:

Фаза (2) вюрм (IV оледенение).

„ (3) рисс-вюрм.

„ (4) Рисс (III) и рисс-вюрм (начало).

„ (5) миндель-рисс.

„ (6) миндель (II).

- Фаза (7) гюнц-миндель.  
 „ (8) гюнц (I).  
 „ (9) доледниковая эпоха.  
 „ (10) понт.

Если исходить из положения, что две песчаные террасы южных рек Европейской части СССР и в том числе Дона, относимые к вюрму, более всего отвечают II террасе Волги, связываемой со слоями с *Cardium edule*, а хвалынская терраса — высокой террасе (рисской) южных рек (согласно с Ласкаревым), то сопоставление будет другое:

- Фаза (2) неовюрм.  
 „ (4) вюрм и позже.  
 „ (6) рисс.  
 „ (8) миндель.  
 „ (10) гюнц-миндель.

Еще иначе получится, если, согласно мнения большинства русских геологов (Мирчинк, Павлов, Православлев и др.), считать, что хвалынская трансгрессия соответствует вюрму. Тогда:

- Фаза (2) стадия отступления вюрма.  
 „ (4) неовюрм.  
 „ (6) вюрм.  
 „ (8) рисс.  
 „ (9) миндель-рисс.

Обращаем внимание на то, что теплые и повидимому сухие фазы (с сильно соленой водой) соответствуют моментам накопления отложений на террасах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов, Н. И. Взаимоотношения Эвксинского и Каспийского бассейнов в неогеновую эпоху. Изв. Акад. Наук, 1918.
2. Богачев, В. Степи бассейна р. Маныча. И. Г. К., 1903. XXII.
3. Богачев, В. Краткий геологическ. очерк Ростовск. округа. Ростов н/Д., 1914.
4. Богачев, В. Геологические исследования в южной части бассейна р. Западного Маныча. Изв. Геол. Ком. 1904, т. XXIII.

5. Богачев, В. Предварительный отчет о геологических исследованиях 1907 и 1908 гг. Изв. Геол. Ком. 1910, т. XXIX, стр. 165—837.
6. Богачев, В. Акад. Н. И. Андрусов и Геология Прикаспийских стран. Мат. по геол. истории Каспийского моря. Часть I. Азерб. Нефт. Хоз., 1928, стр. 13—16.
7. Богачев В. и Шишкина, А. Путевод. для геол. экск. в земле В. Донского. Окрестности г. Ростова н/Д. Новочеркасск, 1919.
8. Григорович-Березовский, Н. А. Постплиоц. морские отложения Черноморск. побер. Зап. Нов. О. Ест., XXIV, в. 2, 1902.
9. Двойченко, П. А. Геологическая История Крыма. Зап. Крымск. Общ. Ест., VIII. Симферополь, 1926.
10. Жирмунский, А. М. К. вопросу о границах оледенений на русской равнине. Бюл. Ком. изуч. четв. пер., 1929, № 1. Агр.
11. Жирмунский, А. М. Пределы возможных разногласий в суждениях о послетретичных образованиях России. Вестн. Моск. Горн. Акад., 1922, т. I, № 2. Москва.
12. Иванов, Д. Л. Исследования в Ставропольской губ., произведенные в 1885 г. Горн. Журн., III, 1886, № 3. СПб.
13. Каменский, В. М. Плиоценовые и постплиоценовые отложения северных Ергеней и Приергенинской степи. Бюлл. М. О. И. П. Отд. Геол. 1924/25, II (№ 4), стр. 365—382.
14. Ласкарев, В. Д. Обзор четвертичных отложений Новороссии. Зап. Общ. С.-Х. Южной России, кн. I. Одесса, 1919.
15. Лисицын, К. И. Геологические условия предполагаемой трасы канала в дельте р. Дона и у южного берега Таганрогского залива. Водная магистраль Волга — Дон — Азовское море. Ростов н/Д. 1925.
16. Меллер, В. Палеонтологические дополнения и пояснения к письму Н. Я. Данилевского о результатах поездки его на Маныч. Изв. РГО, 1878, т. XIV, вып. 4, стр. 16. СПб.
17. Мирчинк, Г. Ф. О количестве оледенений ~~русской равнины~~. Природа, 1928, № 7—8.
18. Мирчинк, Г. Ф. О физико-географических условиях эпохи отложения верхнего горизонта лёсса на площади Европейской части СССР. Изв. Ака. Наук, 1928, VII сер., № 2, стр. 113—142. Агр.
19. Мирчинк, Г. Ф. Соотношение четвертичных континентальных отложений русской равнины и Кавказа. Изв. Ассоциации Научно-Иссл. Инст., 1928, т. II, вып. 3—4, стр. 327—259. Москва.
20. Мушкетов, И. Геологические исследования в калмыцкой степи в 1884—1885 гг. Тр. Геол. Ком., XIV, № 1, 1895.
21. Павлов, А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы. Мемуары Геол. Отд. Общ. Люб. Ест., Антр. и Этнogr., вып. 5, стр. 217, Москва, 1925.
22. Православлев, П. А. Террасы балочных систем и флювиогляциальные образования южной части Ергеней. Тр. Агр. Общ. Ест., т. X, вып. 1, стр. 93—135. 1 карта. Агр., 1930.
23. Православлев, П. А. К легенде морских послетретичных образований. Геол. Вестн., 1926, т. V, № 1—3, стр. 59—62. Агр.
24. Православлев, П. А. Условия залегания послетретичных ракушников Азовского и Черного морей. Тр. Геол. Музея Ака. Наук СССР, IV, стр. 119—196, Агр. 1928.

# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ВОЛГЕ ОТ СТАЛИНГРАДА ДО САРАТОВА.

---

*Е. В. МИЛАНОВСКИЙ.*

---

## ОБЩИЙ ОЧЕРК

**ЭКСКУРСИЯ** по Волге от Сталинграда (б. Царицына) до Саратова позволяет познакомиться с геоморфологией и четвертичными отложениями весьма интересной области Нижнего Поволжья.

Весьма яркой особенностью Нижнего Поволжья является удивительный контраст между правобережьем и левобережьем, или Заволжьем. На всем протяжении от Сталинграда до Саратова и далее к северу широкая современная долина Волги разделяет две области, резко различающиеся между собой по рельефу, геологическому строению и геологической истории. К западу от Волги, вдоль ее правого берега, вытянулось высокое плато Волго-Донского водораздела, представляющее южную оконечность Приволжской возвышенности. К востоку от Волги раскинулась огромнейшая Прикаспийская низменность, значительная часть которой ниже уровня мирового океана.

Этот контраст в рельефе правобережья и левобережья Волги является не только особенностью современного геологического момента — он наметился в отдаленном геологическом прошлом и в частности весьма резко обозначился в плиоцене и в течение всего кватертера, вследствие чего область Приволжской возвышенности долгое время была районом преимущественно денудации, в то время как Прикаспийская низменность оставалась районом энергичной аккумуляции отложений.

Приволжская возвышенность на участке между Саратовом и Сталинградом имеет характер довольно высокого степного плато, постепенно суживающегося и понижающегося с севера на юг. В северной части близ Саратова оно имеет среднюю высоту над уровнем моря

около 250 м, причем отдельные участки его, западнее указанного города, поднимаются до 300 м. Южнее, на широте излучины, между селами Золотое и Щербаковка, высшие точки Приволжской возвышенности (300—327 м) выходятся в расстоянии 30—50 км от берега Волги на водоразделе между левыми притоками Дона, р. Иловлей и Медведицей, а главный Волго-Донской водораздел не превосходит здесь в среднем 200 м, южнее же между Камышином и Сталинградом снижается до 150—130 м.

Около г. Камышина следует отметить замечательное местное понижение Волго-Донского водораздела, который имеет значение главного водораздела между бассейном Атлантического океана и бессточным внутренним бассейном Каспийского моря. Здесь водораздел между верховьями р. Камышинки, впадающей в Волгу, и р. Иловлей, текущей в Дон, достигает всего 110—120 м над уровнем океана. Особенно интересно здесь то, что уровень аллювиальной террасы Иловли на данном участке лежит на высоте 90 м, т. е. всего на 20—30 м ниже гребня этого важнейшего водораздела, и по всей вероятности дальнейшая интенсивная размывающая работа р. Камышинки, базис эрозии которой лежит ниже уровня океана, поведет к перерезанию водораздела.

Южнее г. Красноармейска (б. Сарепта) Приволжская возвышенность продолжается далеко на юг в виде плато Ергеней. Это полупустынное плато доходит на юге почти до Предкавказско-Ставропольского плато, отделяясь от последнего нешироким понижением Западного и Восточного Манычей, служившим в некоторые моменты четвертичной эпохи путем соединения Понта и Каспия.

Волго-Донской водораздел построен чрезвычайно асимметрично. Гребень его проходит очень близко от Волги, в долину которой водораздел обрывается весьма резко и круто. Западный склон водораздела очень широк и полог. В связи с этим стоит гораздо более интенсивная изрезанность волжского склона водораздела по сравнению с Донским. Вся береговая полоса Волги рассечена многочисленными оврагами и промоинами. Более крупные овраги с хорошо разработанным поперечным профилем, находящиеся в более зрелой стадии размыва, носят

в Поволжья, как и на Украине, да и во всей южной половине Русской равнины, название балок.

Характерной чертой рельефа балок и речных долин южного Поволжья является асимметрия склонов и междуречных плато, прекрасно выраженная здесь по многим правобережным притокам Волги. Обычно долины, ориентированные в широтном направлении, имеют крутой склон, обращенный на юг и пологий, экспонированный на север. В связи с этой особенностью рельефа долин стоит характер четвертичных отложений, покрывающих склоны, которые во многих случаях различаются по своему механическому составу.

Асимметрия долин в данном районе лучше всего объясняется инсоляционной гипотезой, связывающей это явление с неодинаковыми условиями нагревания склонов, обращенных на юг и на север. Комплекс процессов выветривания, размыва, смывания (абляции) и пр. оказывается для обоих склонов различным как качественно, так и количественно, и преобразует эти склоны неодинаково.

Следует также отметить для высокого правого берега Волги наблюдающуюся на всем расстоянии от Сталинграда до Саратова резко выраженную террасированность. В громадном большинстве случаев можно видеть с парохода, что плато обрывается к реке не сразу крутым откосом, а ниспадает несколькими, чаще всего 3—4 уступами, имеющими различную высоту и ширину. Происхождение этих террас различное в разных пунктах. В одних случаях мы имеем типичные денудационные (структурные) террасы, обусловленные различной сопротивляемостью пород разрушительной деятельности атмосферных агентов и эрозионным процессам, в других мы встречаемся с наличием нескольких циклов эрозии и аллювиальной аккумуляции, в третьих — перед нами имеются грандиозные ступенчатые и грядовые оползни, в сильнейшей степени развитые в некоторых районах Поволжья. Нижний уступ почти на всем расстоянии от Сталинграда до Саратова подмывается рекой, благодаря чему правый берег Волги изобилует прекрасными разрезами, вскрывающими строение коренных и четвертичных отложений.

Совершенно иную картину представляет рельеф левобережья Волги. От голубой ленты реки до горизонта можно видеть ровную, как стол, низменность, напоминающую своей пустынностью и однообразием ландшафт открытого моря. Эта огромная Прикаспийская низменность в значительной части лежит ниже уровня океана. Сама Волга и ее современная аллювиальная терраса находится в области отрицательных высотных отметок, т. е. ниже уровня океана от устья до района г. Камышина и устья р. Еруслана. Непосредственно прилегающая к ней часть низменности имеет в среднем высоту от 0 до 15—20 м и лишь в немногих местах поднимается до 25 м. Северной границей этой низменности является устье р. Еруслана, текущего с очень пологой невысокой степной гряды или увала, представляющей южную окраину возвышенности, называющейся Общим Сыртом. К северу от устья Еруслана степь Заволжья поднимается до средней высоты 50—75 м. Низменность Заволжья почти лишена размыва; лишь плоские, очень пологие понижения, в весеннее и осеннее дождливое время имеющие воду и совершенно сухие летом („лиманы“), и небольшие солоноватые и соленые озера вносят некоторое разнообразие в ландшафт. Кроме того здесь следует отметить характерный микрорельеф, существенным элементом которого являются многочисленные земляные бугорки, насыпанные около норок мелких степных грызунов — сусликов, а также пятна солонцов.

Характер низменного Заволжья объясняется его происхождением, а также климатическими условиями юго-востока Русской равнины.

Поверхность его сложена горизонтально лежащей толщей древне-каспийских песчано-глинистых отложений, лишь слабо затронутых размывом и сохранивших почти в полной неприкосновенности свой первичный рельеф.

Смена времен года здесь очень резкая, причем жаркое и засушливое лето тянется около 5 месяцев, весна и осень очень коротки и отличаются капризностью погоды, зима холодна и сравнительно малоснежна, особенно в южной части района.

Такие климатические условия сильно влияют на ход современных геологических процессов. Характерны на-

копление в верхних горизонтах грунтов и местами прямо на поверхности легко растворимых солей — сульфатов и хлоридов, наличие соляных озер (в Прикаспийской низменности), явления разветвления, образование местами настоящих барханных пространств (близ Каспийского моря) и т. д.

Сама Волга, вступая в этот сухой полупустынный край из области более влажного умеренного климата, вносит смягчающие черты в картину ландшафта. Ее песчаные острова покрыты живописной зеленью, вдоль ее берегов раскинулись большие города и многочисленные селения.

Волга в нижнем течении представляет мощную реку от 1 до 2 км шириной, текущую в обширной долине, достигающей близ Сталинграда 20—30 км ширины, а ближе к Астрахани даже 50 км.

Количество взвешенного в Волжской воде механического материала изучено еще недостаточно, но имеющиеся данные указывают на перенос ею довольно значительного количества мелкого песка и ила: около Саратова содержание взвешенных частиц в апреле 1928 г. было 205,3 мг/л, в мае 150 мг/л, а в январе, феврале и марте 3—5 мг/л.

Современная геологическая работа Волги в ее нижнем течении сводится главным образом к перемещению ее аллювиальных наносов, которые она непрерывно размывает в местах более быстрого течения и переоткладывает в других местах в виде подводных отмелей и островов.

Весьма характерен продольный профиль дна Волги, имеющий как бы зубчатый вид благодаря непрерывному чередованию глубоких и мелких участков. В первых глубина достигает 10—20 м и более, мелкие же участки представляют собой нередко трудно проходимые влетнее время перекаты (мели). Главная масса аллювиальных отложений Волги, судя по разрезам островов и поймы, состоит из белого мелкозернистого хорошо окатанного песка, к которому ниже Красноармейска примешивается значительное количество глинистого материала.

Как своеобразную особенность Волги в ее нижнем течении, следует отметить явное переуглубление ее дна

на участке от Сталинграда до Астрахани, на что было недавно указано П. А. Православлевым (27).

Уровень Каспийского моря, являющийся современным базисом эрозии Волги, лежит на абсолютной высоте—26 м. Этой отметки дно Волги достигает уже в глубоких участках около Сталинграда, т. е. в 600 км выше устья. Южнее Сталинграда Волга имеет на всем протяжении значительную глубину, а отдельные впадины ее русла опускаются на много метров ниже уровня Каспийского моря. У с. Дурновской близ Астрахани оно лежит на абсол. отметке—58 м, у Астрахани на отметке—45 м, немного ниже Астрахани спускается до—53,32 м, а затем постепенно повышается, выходя к взморью у Бирючьей Косы с отметкой—26,7 м, т. е. всего на 1,7 м ниже уровня Каспийского моря.

Последнее в своей северной части (к северу от линии, соединяющей остров Чечень с мысом Тюб-Караган) очень мелководно. Значительное пространство указанного участка моря имеет глубину всего до 4 м, по большей же части здесь наблюдаются глубины от 4 до 10 м. При этих условиях происхождение указанных выше глубин Волги, опускающихся на 30—32 м ниже современного уровня Каспийского моря, является, как справедливо указал П. А. Православлев, необъяснимым без допущения предположений о нескольких иных условиях в недавнем прошлом.

Можно предположить, во-первых, что это переуглубление связано с недавним понижением базиса эрозии, т. е. уровня Каспия на высоте около 30 м. С другой стороны, можно себе представить, что оно является следствием эпейрогенических деформаций, а именно опускания области низовьев Волги и быть может некоторого поднятия северной части Каспийского моря. В пользу второго предположения о юных движениях земной коры в области Каспийского моря имеется целый ряд соображений, и это объяснение является весьма правдоподобным, что не исключает, конечно, возможности некоторых колебаний уровня моря. На этом вопросе мы еще остановимся дальше.

Перейдем теперь к геологическому строению интересующего нас участка Поволжья и рассмотрим сначала

в самых кратких чертах коренные породы, послужившие субстратом для покрова четвертичных отложений.

Как уже отмечалось, коренные отложения слагают массив правобережья, а по левобережью они почти всегда прикрыты мощным плащом четвертичных образований, вскрываясь лишь в немногих пунктах на значительном расстоянии от Волги (озера Баскунчак, Эльтон и др.) и вследствие этого представляют для нас меньший интерес.

Расположение коренных слоев правобережья на протяжении нашего маршрута определяется наличием в нашем районе двух довольно крупных тектонических сооружений, характерных для юго-восточной части Русской платформы — Доно-Медведицкого вала и валообразных поднятий близ г. Саратова.

Первый тектонический элемент представляет собой в общем пологую антиклиналь, ось которой протягивается по водоразделу Иловли и Медведицы на расстоянии около 250 км от излучины Дона у ст. Кременской до района с. Ленева-Озера в среднем течении Медведицы. На концах этого вала слои образуют куполообразные поднятия, носящие название Донского и Ленево-Озерского куполов. Вал имеет довольно сложное строение. Его крылья в большинстве случаев асимметричны — восточное круче западного. Кроме того характерно неравномерное падение слоев в склонах вала. Обычно склон образует ряд ступенчатых флексур с крутыми смыкающимися крыльями. По оси вала, в наиболее приподнятых участках, выходят слои карбона, верхней и средней юры; на последних лежат меловые и палеогеновые отложения.

Дислокации у Саратова имеют довольно оригинальный характер. Здесь наблюдаются также резкие антиклинальные поднятия, ось которых образует в плане дугообразный изгиб, имеющий форму почти полного круга, немного разогнутого на концах. Между северным концом Доно-Медведицкого вала и саратовскими дислокациями слои образуют прогиб. Стратиграфия в районе Саратова остается в существенных чертах близкой к стратиграфии Доно-Медведицкого вала, только некоторые горизонты имеют фациальные отличия.

Вследствие того, что Волга течет между Сталинградом и Саратовом приблизительно параллельно простирацию Доно-Медведицкого вала и лишь около Саратова подходит к оси имеющейся там дислокации, она на всем этом протяжении вскрывает лишь меловые и палеогеновые слои, слагающие восточный склон вала. Поэтому мы ограничимся краткой характеристикой указанных отложений, совершенно не касаясь более древних горизонтов.

Самым нижним горизонтом, который мы встретим в нашем маршруте, является апт, представленный песчаными и глинистыми породами с *Parahoplites deshayes*. Апт хорошо обнажается на так называемой Соколовой горе у Саратова.

Выше лежит толща темноцветных глин альба с прослоями глауконитовых песков, слабых песчаников и фосфоритов, заключающая *Hoplites dentatus* и другие формы.

Ниже-меловые отложения, состоящие из глин с песчаными водоносными прослоями, являются весьма неустойчивыми в высоких береговых обрывах и дают многочисленные оползни, достигающие местами грандиозных размеров.

Над альбом располагается громадная толща верхне-меловых пород, представленная всеми горизонтами от сеномана до маастрихта.

Сеноман слагается зеленовато-серыми и зелеными слюдисто-глауконитово-кварцевыми тонкозернистыми песками до 40 м с *Exogyra conica*, *Pecten orbicularis*, *Inoceramus cripsi*, *Schloenbachia varians* и другими многочисленными ископаемыми, встречающимися в изобилии в прослоях известковистого песчаника, имеющих в нижней части толщи.

Турон представлен белыми и слегка сероватыми известковистыми мергелями и грубыми мелоподобными известняками с иноцерамами, главным образом *Inoceramus lamarcki* Park. В основании его на границе с сеноманом залегает плита черного фосфоритового конгломерата. Мощность его в районе Банновки достигает 30 м; к северу она уменьшается, благодаря трансгрессивному срезанию нижним сантоном, и около Саратова почти равна нулю.

Выше лежит сантон, разделяющийся на две палеонтологические зоны: зону *Inoceramus cardissoides* Goldf. и зону *Oxytoma tenuicostata* Роем. Нижняя часть его представляет характерную полосатую серию, состоящую из чередующихся белых кремнистых мергелей и темных сланцеватых глин, верхняя слагается серыми кремнистыми глинами и опоками (gaize). В основании лежит слой зеленоватых фосфоритов (0,1—0,2 м), очень богатый остатками губок („губковый слой“). Мощность сантона 50—60 м.

Кампанские слои с *Belemnitella mucronata* Schloth. и *Actinocamax mammillatus* Nils. слагаются толщей темно-и светлосерых кремнистых глин и опок, местами замещающихся желтоватыми кремнистыми мергелями (мощн. 20—30 м).

Маастрихтские слои с *Belemnitella lanceolata* Schloth. в нижней части сложены серыми известковистыми глинами, переходящими вверх в желтоватые тонкозернистые, глауконитово-сланцеватые пески с *Ostrea praesinzowi* Arkh. (мощн. 30—35 м).

Над мелом залегает толща морского палеоцена, которая разделяется на четыре горизонта: нижне-сызранские, верхне-сызранские, нижне-саратовские и верхне-саратовские слои. Нижне-сызранские слои представлены мощной (25—30 м) толщей темносерых и желтоватых опок (диатомитов) с бедной фауной (*Nucula*, *Trochocyathus* и др.).

Они переходят в верхне-сызранские глауконитово-глинистые песчаники (20—30 м) с более богатой и разнообразной фауной *Pelecypoda* и *Gastropoda* (*Ostrea sinzowi* Netsch., *Nucula bowerbanki*, *Turritella kamychiensis* Netsch. и др.).

Нижне-саратовские слои слагаются мощной толщей (35 м) песков, в южной части нашего маршрута зеленовато и желтовато-серых кварцево-глауконитовых с громадными эллипсоидальными конкрециями синевато-известковистого песчаника, носящих название „короваев“ по сходству с короваем хлеба. В этих короваях содержится богатая фауна *Pelecypoda* и *Gastropoda*. К северу описанные породы сменяются желтоватыми кварцевыми песками с прослоями кварцевого песчаника с той же фауной.

Верхне-саратовские слои начинаются небольшим прослоем конгломерата или галечника из обломков нижележащих третичных и верхне-меловых пород, над которым лежат в южной части района темные глины с прослоями глинистых песчаников и опок (15 м), а в северной — пески. Верхняя половина толщи складывается кварцевыми песками с прослоями песчаников с остатками источенной древесины и отпечатками листьев двудольных, особенно хорошо сохранившимися в песчаниках на горе Уши у г. Камышина (40—45 м).

Над палеоценом залегает мощная толща эоценовых отложений, которые подразделяют на царицынский (бучакский) и киевский ярусы.

Царицынские слои делятся на три свиты: нижне-средне- и верхне-царицынские слои.

Нижне-царицынские слои состоят из переслоев темных глин, песчаников и опок (15—20 м), средне-царицынские из глауконитовых среднезернистых песчаников и песков с фосфоритами (30—40 м) и верхне-царицынские из тонкозернистых глинистых глауконитовых песков и глин (20—30 м). В средне-царицынских слоях недавно обнаружена фауна эоцена *Pecten corneus* и др. (17).

Киевский ярус складывается глинами и белыми глинистыми мергелями с *Ostrea queteleii* Nyst., имеющими около 4—6 м мощности.

Над породами киевского яруса, отделяясь от них фосфоритовым слоем, залегают темносерые и темнозеленовато-серые глины с чешуйками и костями *Meletta*, относящимися к олигоцену. Мелеттовые глины заканчивают серию морского палеогена.

Далее уже следуют континентальные и морские неогеновые и четвертичные отложения, которые залегают несогласно на резко размытой поверхности палеогена. Они частью перекрывают палеогеновые слои на Волго-Донском водоразделе, выполняя вырытые в них после-палеогеновой эрозией обширные впадины; частью они прислоняются к палеогеновому массиву, залегая ингрессионно в области Прикаспийской впадины. Мы рассмотрим вкратце сначала неоген и квартал Волго-Донского водораздела, затем слои того же возраста в Прикаспийской впадине, после чего остановимся на вопросе об их

возрасте и взаимоотношениях, который к настоящему времени не может считаться окончательно разрешенным.

На Волго-Донском водоразделе к неогену мы относим мощную континентальную толщу, представленную преимущественно песчаными породами, получившую название ергенинской формации. Литологический состав, распространение, условия залегания и вопрос о генезисе этой толщи представляют большой интерес, и мы вкратце на них остановимся.

Ергенинская толща, достигающая нередко 50, а местами 60 и 80 м мощности, складывается косвенно- и перекрестно-слоистыми желтыми, белыми, иногда оранжевыми, розоватыми и малиново-красными кварцевыми песками. Пески эти преимущественно средне- и мелкозернистые, но включают прослои и линзы крупнозернистого песка, гравия и галечника, состоящего из окатанных кусков кварцитов, кварцевого песчаника, доломитизированных известняков и кремней с прекрасно сохранившейся фауной карбона (брахиоподы, кораллы и т. п.). Размеры галек и валунов достигают иногда 0,5 м в диаметре. Галечники приурочены главным образом к основанию песчанистой толщи. Нередко они бывают сцементированы в глыбы и пласты конгломерата. В песках также встречаются линзообразные прослои кварцевых и известковых песчаников. В верхней толще встречаются прослои тонкослоистых темноцветных глин озерного типа.

Ергенинская толща занимает обширное пространство, покрывая плоскую возвышенность Ергеней от южной оконечности до Красноармейска и протягиваясь к северу от указанного города вдоль гребня Волго-Донского водораздела. Она залегает с трансгрессивным несогласием на разных горизонтах морского палеогена и мела. На юге в области Ергеней и в районе Сталинграда она лежит на мелеттовых глинах олигоцена, севернее она, срезая олигоцен, ложится на слои киевского и царицынского ярусов эоцена, а по нижнему течению Иловли располагается на неровно размытой поверхности разных горизонтов меловых отложений. Абсолютная высота ее залегания различна. На широте с. Балыклей на водоразделе Волги и Иловли ергенинская толща лежит на абсолютной высоте

около 160 м. К югу она постепенно опускается, достигая в Ергёнях близ с. Тундутова уровня древне-каспийских террас. Южнее этого села подошва ергенинской толщи снова поднимается. Мощность ергенинской толщи очень изменчива в связи с сильным размывом, которому она подверглась, и вследствие больших неровностей ее ложа, в котором можно проследить широкие и глубокие корытообразные ложбины или долины. Направление этих ложбин совершенно не согласуется с современным рельефом. Они пересекают современные водоразделы и долины под различными углами.

Вопрос о возрасте и генезисе описанной песчаной толщи решался различно. И. В. Мушкетов (1885 г., 20) и В. В. Богачев (1903 г., 5) относили ее к морским отложениям олигоцена, а именно к полтавскому ярусу, завершающему олигоцен в южной части Русской равнины (Украина), но своеобразный характер этой толщи уже давно заставил многих авторов рассматривать эту толщу не как морские, а как континентальные образования. Н. А. Димо (1907 г., 8) и А. Д. Архангельский (1910 г.) высказали предположение о флювио-гляциальном генезисе этой толщи, к чему впоследствии присоединились А. Н. Мазарович (1921 г., 14), В. М. Каменский (1922 г., 10, 11) и другие авторы.

Такая интерпретация генезиса ергенинских песков заставила резко изменить представление об их возрасте. Как Димо, так первоначально и Архангельский отнесли их к квартеру, связывая образование их с эпохой максимального оледенения. Но вскоре на основании ряда соображений последний изменил свое мнение и отнес их к плиоцену. Однако эта история вопроса об их возрасте не закончилась. С одной стороны А. Н. Мазарович (14) и Е. В. Милашевский (17) поддерживали взгляд о плиоценовом возрасте этой толщи, причем первый определенно связывал ее с гюнцским оледенением, с другой — А. П. Павлов (1926 г., 22) и В. М. Каменский (11) относили их к квартеру, а именно к эпохе миндельского оледенения. К квартеру же относит ергенинскую толщу в своей недавней работе и П. А. Православлев (1930 г., 31), считающий ее флювио-гляциальным образованием.

Мне лично представляется правильным отнесение этой толщи к неогену и, повидимому, даже не к плиоцену, а к миоцену. В пользу этого говорят следующие факты.

Самым молодым горизонтом, подстилающим ергенинские пески, являются небольшие участки песчано-глинистых морских отложений, обнаруженных в нескольких местах на балках восточного склона Ергеней. До недавнего времени они рассматривались (Архангельским, Каменским, Мазаровичем и др.) как акчагыльские (верхний плиоцен), но более тщательное изучение фауны, имеющей, к сожалению, очень плохую сохранность, показало, что она имеет облик миоценовой и ближе всего напоминает формы второго средиземноморского яруса (32). Этим определяется возможная нижняя граница для возраста ергенинской толщи.

Верхняя граница возраста этой толщи определяется при сравнении условий ее залегания с условиями залегания плиоценовых осадков, известных в области Прикаспийской низменности. К сожалению, до сих пор не удавалось наблюдать непосредственно отношений ергенинской толщи и морских плиоценовых отложений, залегающих в Прикаспийской низменности, однако можно указать на то, что слои верхнего плиоцена, а именно акчагыльские и апшеронские, развитые в пределах Прикаспийской впадины, не распространяются на поверхность плато Ергеней, которое служило западным берегом указанных бассейнов. Несомненно, что это плато было в то время покрыто интересующими нас песками. По восточному склону Ергеней наблюдаются местами древние, частью образцовые, частью аккумулятивные террасы, лежащие выше уровня Прикаспийской низменности, которые были отнесены указавшим их В. М. Каменским (11) к эпохе Хазарского бассейна, подробно охарактеризованного ниже. Однако, по моему мнению, не лишено вероятия предположение о плиоценовом возрасте этих террас (быть может акчагыльском или апшеронском).

Необходимо еще отметить указание В. В. Богачева (пресноводная фауна), что в одном пункте на Сале (приток Дона) породы сармата повидимому прислонены к пескам с каменноугольными кремнями, т. е. к ергенинским. Хотя это важное указание и нуждается в дальней-

шем подтверждении точными фактами, но его следует иметь в виду.

Таким образом по всем признакам ергенинские пески оказываются не четвертичными, а укладываются повидимому в промежуток времени от 2-го средиземноморского яруса до акчагыла, иными словами, могут соответствовать сармату, мэотису и понту. Точнее определить их возраст пока невозможно, но, во всяком случае, несмотря на их сходство с флювио-гляциальными четвертичными отложениями, их повидимому никоим образом нельзя сопоставлять с последними.

Мною (17, 18) в недавнее время было указано, что в сущности говоря у нас нет никаких веских оснований считать эту толщу флювио-гляциальной. Вполне возможно считать эти пески за аллювиальные образования, накопившиеся в течение влажной, плювиальной, быть может достаточно длительной эпохи. Эта же мысль была высказана независимо А. Н. Мазаровичем (16), отказавшимся от ранее признававшегося им флювио-гляциального генезиса этой интересной толщи.

Рассмотренные пески на значительных пространствах Волго-Донского водораздела и Ергеней выходят прямо на дневную поверхность и во многих местах подвергаются эоловой переработке или служат непосредственным субстратом современного почвенного покрова, но местами они прикрываются довольно мощным покровом более молодых, частью неогеновых, частью несомненно четвертичных образований.

Наиболее древним горизонтом, лежащим на ергенинских песках, являются темносерые, зеленые и лиловатые озёрные глины с гипсом, занимающие большие пространства в бассейне рек Иловли и Медведицы. А. Н. Мазарович, описавший их под названием гуровского горизонта (по имени с. Гурова на р. Ольховой), относит их (16) к верхнему плиоцену, а именно к гюнц-миндельской межледниковой эпохе. В фаунистическом отношении эти глины пока не изучены. Возможно, что именно в них найдены А. П. Павловым (1904 г.) немногие мало характерные формы моллюсков *Planorbis contortus* L., *Pl. carinatus* Müll., *Pl. umbilicatus* Müll., *Valvata cristata* Müll., *Succinea putris* L., *Limnaeus palustris* Müll. На

берегу Волги озерные глины гуровского горизонта можно указать лишь в описанном ниже грабене у ст. Александровской (Судовской) в обрывах так называемого Черного Рынка, где они содержат фауну *Planorbis*, *Paludina* и др. *Gastropoda* чрезвычайно плохой сохранности.

Следующий по возрасту горизонт представляют неслоистые и неяснослоистые красные и красно-бурые глины, широко распространенные вдоль Волго-Донского водораздела и в верхней части его донского склона. Эти плотные красноватые глины и частью тяжелые суглинки представляют собой, повидимому, осадки, образовавшиеся в условиях довольно жаркого и сухого климата, на что указывает богатство их гипсом и карбонатами. В них наблюдаются в большем или меньшем количестве крупные округлые и цилиндрические конкреции  $\text{CaCO}_3$ , иногда расположенные целыми прослоями, иногда встречаются обломки песчаников и других местных пород. Мощность их местами измеряется несколькими десятками метров. Залегание их, поскольку оно известно в настоящее время, повидимому приурочено в общем к крупным элементам современной долинной сети, но они выполняют древние эрозионные впадины, которые весьма часто не совпадают с нынешними балками, а пересекаются с ними под различными углами, что можно наблюдать по многим балкам бассейнов рек Червленной и Сикарки, текущих в Дон.

Генезис этих глин остается не вполне ясным. Глины, совершенно идентичные описанным, имеются в грабене близ ст. Александровской, (рис. 2) где они рассматривались А. П. Павловым (22, 24) и позднее А. Д. Архангельским (1, 3) за моренные образования. Позже А. Н. Мазаровичем (16) и мною (17) было указано, что на морену эти глины мало похожи, и их скорее следует считать аллювиальными и быть может делювиальными образованиями теплой межледниковой эпохи, выполняющими древне-эрозионные ложбины, выработанные в предшествующую ледниковую фазу.

Сравнивая соотношения рельефа у этих пород, а также гуровских (гюнц-миндельских) озерных глин и описанных ниже более молодых делювиальных суглинков, относимых большинством исследователей к ресс-вюрм-

ской межледниковой эпохе, можно с наибольшим вероятием относить красные глины к миндель-рисской эпохе. На этой точке зрения стоит А. Н. Мазарович, сопоставляющий их в своей недавней работе с известными „сырцовыми глинами“ Самарского Заволжья, а также автор настоящей статьи (17, 18).

В противоположность описанным красным глинам, развитым в верхней части водораздельного плато и вскрывающимся главным образом в верховьях современных балок донского и волжского склонов, более молодые горизонты четвертичных отложений располагаются в зависимости от современного рельефа, выполняют нынешние долины и овраги и обнаруживают непосредственную связь с отложениями, покрывающими низменные степи Заволжья и Прикаспия, почему их удобнее рассматривать вместе; но прежде скажем несколько слов об эквивалентах описанных выше слоев, имеющих в области Прикаспийской низменности.

В конце плиоцена в этой области имели место крупные опускания земной коры, в связи с которыми стоят трансгрессии Каспийского бассейна далеко от современных его границ. Особенно крупных размеров достигла трансгрессия в акчагыльскую эпоху, когда границы морского бассейна раздвинулись до Камы, Вятки и Белой (Приуралье). Отметим затем апшеронскую трансгрессию, значительно более скромную по размерам, оставившую толщу темноцветных глин и песков, которую по времени некоторые авторы сопоставляют с эпохой гюнцского оледенения. После отступления апшеронского моря и некоторой континентальной эпохи в Заволжье, соответствующей повидимому моменту образования гуровских глин к западу от Волги, область Прикаспийской впадины была захвачена бакинской трансгрессией, относящейся к началу квартера.

Отложения бакинского яруса, подробно изученные в этом районе П. А. Православлевым, обнажаются в сравнительно немногих пунктах по Волге (например у Черного яра, ниже Красноармейска), Ахтубе у озера Баскунчак и т. д. и распространены примерно до широты с. Золотого. Они обнаруживают слабую пликативную нарушенность, обнажаясь чаще всего в антиклинальных

складках, и сильно размыты в последующие эпохи. Бакинские слои представлены преимущественно темными и черными пластинчатыми глинами,верху переходящими в рыхлые струйчато- и диагонально-слоистые, более или менее глинистые пески, перекрываемые чистыми дюнными песками или болотными, соляно-озерными, речными и т. п. континентальными образованиями.

Фауна бакинских слоев, изученная детально Православлевым (30), представлена каспийскими солоноватоводными и пресноводными формами, комплекс которых существенно не отличается от комплекса форм вышележащего хозарского яруса. Отсюда можно указать: *Didacna protracta* Eichw., *Monodacna aff. Pontica* Eichw., *Adacna laeviuscula* Eichw., *A. plicata* Eichw., *Dreissensia tenuissima* Sinz., *Dr. restriformis* Desh., *Dr. polymorpha* Pall., *Corbicula fluminalis* Müll., *Paludina vera* Franent. *D. fasciata* Müll., и целый ряд других форм, из которых много новых видов, относящихся к родам *Didacna* и *Monodacna*, было установлено Православлевым (*Didacna antiquoprotracta* Praw., *D. Sinzowi* Praw., *D. vicina* Praw. etc.), характерным для бакинских слоев является обилие *Corbicula fluminalis* Müll.

Фауна каспийского типа, характеризующая основную массу глинистых бакинских отложений, сменяется сверху, по мере перехода их в песчаную мелководную фацию, более или менее постепенно фауной чисто пресноводной, что говорит о смене морских условий континентальными пресноводными.

Местами сохранились в этих слоях, покрывающих бакинские осадки, остатки наземной жизни растения *Salix* и др. и кости позвоночных — *Bos primigenius* Boj., *B. latifrons* Uarl., *Cervus elaphus* (?) L. K., *Elephas primigenius* Blumb. по Православлеву (?), *Rhinoceros tichorinus* (?) Fisch. и др.

Местами верхние горизонты бакинских глин приобретают яркую красную окраску, обусловленную окислами железа, и сильно обогащаются гипсом. Это изменение окраски глин зависит, по Православлеву, от условий их образования и позднейшего выветривания. Темные синеватые и зеленовато-серые цвета глин указы-

вают на прохладный влажный климат, господствовавший в эпоху их образования, красная же окраска верхних слоев и накопление гипса говорит об осадкообразовании и выветривании в сухом и жарком климате конца бакинского и послебакинского времени. Повидимому эти красноцветные глины с гипсом соответствуют по возрасту красным гипсоносным глинам Волго-Донского водораздела. Православлев выделил их в особый — астраханский горизонт.

Послебакинская регрессия Каспия сменилась новым наступанием моря, получившим название хозарской трансгрессии (28).

Хозарские слои представляют в южной части Прикаспийской низменности мелководные осадки каспийского типа, судя по фауне значительно опресненные, которые севернее широты с. Каменный яр сменяются пресноводными слоями. По литологическому составу это диагонально-слоистые серо-желтые и буровато-желтые пески и глинистые пески, начинающиеся внизу слоем галечника, а нередко и своеобразных глиняных конгломератов, образовавшихся в результате перемывания подстилающих глин.

Фауна хозарских слоев в южном районе их развития аналогична по характеру биоценоза фауне опресненных мелководных участков современного Каспия, лежащих близ устья крупных рек, или фауне лиманов.

Из длинного списка форм, приведенного Православлевым, можно указать:

*Didacna pyramidata* Grimm, *D. baeri* Grimm, *Monodacna edentula* Pall., *M. caspia* Eichw., *Didacna loeviuscula* Eichw., *D. plicata* Eichw., *Dreissensia tenuissima* Sinz., *Dr. caspia* Eichw., *Dr. rostriformis* Desch., *Dr. polymorpha* Pall., *Paludina diluviana* Kunth., *P. fasciata* Müll.

В одних местах преобладают каспийские формы *Didacna* с массивной раковиной и др., в других пресноводные (*Paludina*, *Valvata*, *Sphaerium*, *Unio*).

Нижние горизонты заключают остатки обугленной древесины и местами богатые скопления костей млекопитающих, среди которых В. И. Громовой были уста-

новлены: *Elephas, trogontherii, Elasmotherium sibiricum, Cervus megaceras, Bison priscus* var. *longirostris* и др.

В северной части района (к северу от с. Каменный яр) хозарские осадки почти лишены фауны. Лишь изредка здесь попадаются раковины пресноводных *Gastropoda* и кости млекопитающих.

Нормальная высота залегания хозарской толщи в ее типичном развитии не превышает нулевой отметки над уровнем моря.

Хозарские слои покрываются желто-бурыми или красновато-бурыми неслоистыми суглинками с вертикальной столбчатой отдельностью, заключающими перегнившие остатки травянистой растительности и местами кости мелких млекопитающих. Обычно они более или менее богаты карбонатами в виде пятен и желвачков и содержат нередко гипсовые сростки. Этот горизонт субаэральных суглинков Православлев назвал ательским. Он соответствует эпохе послехозарского отступления Каспия из пределов ниже-волжской депрессии. Книзу ательские суглинки становятся более песчанистыми, приобретают слоистость и довольно постепенно переходят в подстилающие пресноводные горизонты хозарского яруса.

Описанные суглинки, сменяющиеся иногда, по Православлеву, в горизонтальном направлении дюнными песками или болотными отложениями, представляют, по видимому, частью делювиальные, частью элювиальные наземные образования.

На ательские суглинки по неровно размытой поверхности налегают породы более молодой каспийской трансгрессии, получившей у Православлева название хвалынской.

Лежащие выше осадки хвалынской трансгрессии представлены главным образом характерными шоколадными и лиловато-бурыми тонкослоистыми глинами, которые в верхних горизонтах нередко сменяются песчанистыми бурыми глинами, а книзу переходят в глинистые пески. Мощность пород хвалынского яруса достигает в среднем 12—15 м. Они обнаруживают заметную фациальную изменчивость в горизонтальном направлении, связанную в значительной степени с рельефом их ложа. Во впадинах

этого ложа они принимают глинистый характер, а на возвышенных участках глины заменяются в большей или меньшей степени песками, а кроме того местами, на более значительных повышениях, хвалынские осадки утоняются и даже почти выклиниваются. Вдоль борта Ергеней и по правому берегу Волги прекрасно наблюдается переход хвалынских шоколадных глин в грубые косвенно слоистые пески и галечники в области их прислонения к береговому склону. На этом мы остановимся несколько подробнее ниже.

Фауна хвалынских слоев очень однообразна и совершенно сходна с фауной современного Каспия, отличаясь от последней отсутствием *Cardium edule*. Как и фауна более древних каспийских горизонтов, она была изучена детально П. А. Православлевым, установившим в ней много новых форм (видов и вариантов).

Укажем отсюда некоторые формы, приводимые Православлевым: *Didacna catillus* Eichw., *D. longipes* Grimm, *D. protracta* Eichw., *D. subpyramidata* Grimm, *D. trigonoides* Pall., *Monodacna caspia* Eichw., *M. edentula* Pall., *Adacna plicata* Eichw., *D. vitrea* Eichw., *Didacna caspia* Eichw., *D. polymorpha* Pall., *D. rostriformis*, *Paludina fasciata* Müll., *Planorbis spirorbis* L., *Pl. marginatus* Drap., *Unio pictorum* L.

Кроме того в песчаных и шоколадных слоистых глинах нередко встречаются растительные остатки — разложившиеся и обуглившиеся стебли и листья древесных и травянистых растений и скопления обизвествленных водорослей.

Хвалынские породы составляют большую часть поверхности Прикаспийской низменности и покрываются лишь близ берегов Каспийского моря осадками трех более поздних небольших трансгрессий (кемрудской, джорджанской и саринской), а также аллювиальными образованиями современных постоянных рек и озер или сезонных разливов, т. е. временных водоемов, пересыхающих в жаркое время года.

Остатки хвалынской трансгрессии занимают всю низменность Прикаспия, доходя на севере до линии устья р. Еруслан — Уральск. Выше указанного пункта на Волге хвалынские отложения можно проследить в виде террас,

сопровождающих ее течение вплоть до района Самарской Луки.

Весьма интересно проследить хвалынские осадки вдоль Ергеней и правого берега Волги в области их примыкания к древнему берегу бассейна. На всем протяжении от Красноармейска до Камышина можно видеть, что местами к высокому берегу, сложенному палеогеном, прислонены каспийские террасы, местами же последние отсутствуют, и Волга непосредственно режет палеогеновые толщи. Это зависит от того, что очертания древней береговой линии не совпадают с современным правым берегом Волги. В одних местах эта древняя линия бухтообразно вдается в область правобережных высот, местами она проходит восточнее и была срезана боковой эрозией Волги. Каспийские осадки входят во все крупные балки и долины правого берега Волги и восточного склона Ергеней, проникая в них иногда на расстояние нескольких километров и образуя высокие террасы, поднимающиеся на 10—20 м над руслом рек. Это обстоятельство позволяет увязать каспийские образования Заволжья с четвертичными образованиями правобережья Волги.

В схеме здесь наблюдается следующая картина. Хвалынские глины, подходя к правому берегу Волги, обычно становятся несколько песчанистыми; в них появляются прослойки песков, и наконец последние вытесняют глины.

Но эта картина наблюдается не везде, и в устьевой части многих рек и крупных балок мы имеем более сложный разрез. Здесь чаще всего можно видеть, что типичные хвалынские глины, покрываемые тонким чехлом делювиального и элювиального суглинков и почвой, подстилаются бурыми и столбчатыми суглинками, переходящими вниз в слоистые суглинки и супеси и затем в косвенно-слоистые пески, то чистые, то глинистые, содержащие остатки растительности и раковинки пресноводных моллюсков.

Верхняя поверхность бурых суглинков неровна, несет следы размыва, и в самом основании хвалынских глин встречаются нередко прослойки галечника и песка.

Эти соотношения позволяют отождествлять описываемый горизонт суглинков с ательскими суглинками

прикаспийской низменности, а лежащие под ними песчано-глинистые аллювиальные образования связать предположительно с той же ательской, а также и с хозарской эпохой.

Проследивая хвалынские террасы вверх по балкам, можно наблюдать, как типичные шоколадные глины постепенно исчезают, заменяясь слоистыми темносерыми, почти черными, зеленоватыми, бурыми глинами, суглинками, супесями и песками. Эти породы обычно богаты гумусом и содержат сплюснутые обуглившиеся остатки растений — стебли камыша и осок, веточки деревьев и кустарников; кроме того они нередко богаты гипсом.

Суглинки, подстилающие хвалынские шоколадные глины, выполняют не только дно долин и балок, но, выходя из-под хвалынских отложений, поднимаются высоко на склоны.

Такой характер их залегания, а также петрографические и морфологические признаки, свидетельствуют о делювиальном происхождении описанных суглинков.

На делювиальные отложения, представляющие собой один из важнейших генетических типов континентальных четвертичных отложений, до сих пор обращается очень мало внимания в западно-европейской и американской геологической литературе, и они нередко смешиваются совершенно неправильно с аллювиальными, ледниковыми и т. п. образованиями. Между тем значение этих отложений и самого делювиального процесса в развитии форм равнинного рельефа чрезвычайно велико.

Бвиду того, что среднее и нижнее Поволжье является областью, в которой делювиальные отложения очень типично выражены и хорошо изучены многочисленными исследователями, можно остановиться немного подробнее на их характеристике.

Термином делювий, введенным в науку А. П. Павловым (21, 27), который наиболее четко охарактеризовал этот генетический тип отложений и выяснил его геоморфологическое значение, обозначаются продукты смыва минеральных частиц со склонов, накапливающиеся в форме плаща или шлейфа преимущественно в их нижней части. Агентом, производящим эту работу смыва, переноса и отложения делювиального материала являются

дождевые и талые снеговые воды, обмывающие поверхность склонов сетью бесчисленных взаимно переплетающихся мелких струй и ручейков. Нужно сказать, что на этот процесс было обращено внимание целого ряда исследователей до работ А. П. Павлова, из которых укажем Головкинского (1865 г.), Лаппарана и Армашевского, но А. П. Павлов впервые осветил во всей полноте огромную его роль в формировании особого типа отложений.

Возвышенности, сложенные сравнительно мягкими, рыхлыми, легко выветривающимися и размываемыми породами, представляют весьма благоприятные условия для образования делювия. Дождевые и снеговые воды, стекая по их склонам, увлекают продукты выветривания и механического разрушения, весь мелкий обломочный материал, щебень, песок, глинистые и иловатые частицы, перемещая его вниз по направлению к подошве. Воды на более крутых склонах врезают бесчисленные небольшие рытвины и откладывают около их устьев конуса наносов, сливающиеся вдоль подошвы, и сплошные шлейфы мелкого обломочного материала. В связи с крайней неравномерностью силы отдельных дождей и соответствующих им потоков процесс перемещения материала колеблется в широких пределах. Сильные ливни производят энергичный смыв сравнительно больших масс крупнозернистого материала, а слабые, хотя бы и длительные, дожди вызывают смыв тонких глинистых и иловатых частиц.

Процесс смыва материала преобразует форму и крутизну склона. Крутой склон, имеющий резкие очертания благодаря сносу материала в верхней части и отложению в нижней, постепенно изменяется в пологий, приобретая плавные округлые формы, в верхней части выпуклые, в нижней — вогнутые.

По мере непрерывно прогрессирующего с течением времени уполаживания склона, воды стекают по нему все медленнее и легче впитываются на пути в рыхлую толщу наноса, вследствие чего уменьшается их переносящая сила. В результате изменяется характер делювиальных отложений снизу вверх. Нижние горизонты, как правило, богаче грубообломочным щебневатым мате-

риалом. В них нередко наблюдаются линзы плохо окатанного остроугольного щебня твердых пород, залегающих в склоне, неправильные прослои и линзы песка, расположенные наклонно, более или менее параллельно уклону ложа делювиального чехла. Выше делювиальный материал становится тоньше и однороднее, продукты физической дезинтеграции уступают место продуктам химического выветривания, и порода чаще всего приобретает характер суглинка или супеси желто-бурого цвета, иногда приближающейся по своим признакам к лёссу. Желтоватые делювиальные суглинки, развитые на пологих склонах долин, характеризуются целым рядом признаков, позволяющих отличать их от типичных аллювиальных образований. Они неслоисты или обладают неправильной, более или менее неясной слоистостью, главным образом в нижних горизонтах. Подвергаясь размыванию, они подобно лёссу способны давать крутые вертикальные и даже иногда нависающие стенки, тонкие кулисообразные гребни, башни и столбы призматической формы. Это свойство их связано со способностью раскалываться вертикальными трещинами и распадаться на столбчатую отдельность высыхания. В связи с выветриванием и почвообразовательным процессом, их верхние горизонты распадаются на более или менее мелкие призмы и, наконец, на многогранные ореховатые кусочки в слое непосредственно под почвой.

Обычно они пронизаны, как и лёсс, многочисленными, преимущественно вертикальными изогнутыми каналцами, стенки которых выстланы углекислым кальцием, бурыми железистыми корочками или перегнившими остатками корешков.

В условиях юго-востока Русской равнины делювиальные суглинки сильно карбонатны, а в районе Ергеней и Сталинградского Поволжья они кроме того богаты гипсом и даже легко растворимы сульфатами щелочей и магния. Обогащенность суглинков карбонатами и сульфатами является функцией климатических условий. Димо (8) установил, что сульфаты концентрируются в толщах суглинков в трех горизонтах, образование каждого из которых можно связывать с усилением иллювиальных процессов в периоды некоторого слабого

увлажнения климата, имеющего в общем характер сухого — полупустынного.

Механический состав суглинков довольно изменчив, что, конечно, представляется вполне естественным, если учесть зависимость этого состава от характера коренных пород, уклона поверхности, склона и других факторов.

Кроме изменений механического состава в вертикальном направлении, о чем говорилось выше, можно нередко проследить такие же изменения при подъеме вверх по склону. В этом направлении на очень пологих склонах часто наблюдается также смена грубозернистого материала более тонко отмученным. Но если мы имеем дело с более крутым и молодым склоном, верхняя часть которого не перекрыта делювиальным плащом, то в этом случае, напротив, при подъеме по склону имеет место смена более тонкого материала более грубым, брекчиевидным. Делювиальный плащ кверху утоняется и наконец выклинивается, и выше можно наблюдать уже зону денудации склона дождевыми водами (абляционную зону).

В тех случаях, когда в этой части склона залегают твердые породы, можно наблюдать характерные элювиальные щебни и россыпи коренных пород, лишенные всякого наносного материала и покрова почвы. По правому берегу Волги эти россыпи, приуроченные к закругленной бровке „венцов“, или верхнего берегового обрыва, и к бровке структурных (денудационных) террас, разрушение которых дает материал для делювиальных толщ, очень широко распространены.

Следует еще отметить, что наряду с описанными делювиальными суглинками на правом берегу Волги можно наблюдать и другие типы делювиальных пород.

На мощных толщах палеогеновых песчаных пород развивается песчаный же или супесчаный делювий. На толщах маастрихского мела или туронских мелоподобных известняков и мергелей образуется характерный меловой делювий, представляющий рыхлую беловатую или сероватую массу мелких угловатых и округленных обломочков мела, сцементированных мергелистым веществом, состоящим из выветрившегося и тонко перетертого мела. Склоны, сложенные твердыми кремнистыми опоками

(диатомитами), прикрываются не менее характерным брекчиевидным делювием, состоящим из остроугольных обломочков опок, связанных рыхлой массой бурой глины или суглинка.

Можно отметить, что во многих балках правого берега Волги, имеющих резко асимметричное поперечное сечение, наблюдается определенная закономерность в распределении и характере делювия, покрывающего склоны. Почти все исследователи южного Поволжья обращали внимание на то, что склоны долин и балок, обращенные на юг и юго-запад, круче склонов, экспонированных на север и северо-восток. Такая ориентировка крутых и пологих склонов по отношению к странам света позволила связать явления асимметрии с условиями инсоляции. Склоны, обращенные к югу, весной быстрее прогреваются, на них происходит более энергичное таяние, и массы воды производят значительный размыв сверху до низу, снося материал на дно долины, откуда он выносятся полноводным потоком, принимая участие в образовании аллювия. Летом эти склоны высыхают, растрескиваются с поверхности и подвергаются размыву главным образом более сильными ливнями, создающими на их поверхности резкие борозды и толщи грубого делювиального наноса у подошвы. На склонах, обращенных к северу, таяние происходит спокойнее, и более тонкий обломочный материал медленнее перемещается вниз, не подвергаясь в такой мере сносу на дно долины, как на противоположных склонах. Так же действуют летние и осенние дожди, которые, даже не достигая значительной силы, способны производить работу смыва. Благодаря большей влажности почвы воды просачиваются в нее слабее, и сток относительно повышается. Эти быть может вначале и не особенно значительные различия, влияя постоянно в одном направлении и суммируясь в течение долгого времени, дают в результате заметный эффект, причем самый ход процесса обуславливает прогрессирующее возрастание роли этих различий в условиях инсоляции и стока. Склоны асимметричных долин, обращенные на юг, обычно в верхней части сложены коренными породами, которые ниже прикрываются сравнительно тонким плащом грубого щебенчатого делювия.

Пологие же склоны затянуты мощным чехлом желто-бурых суглинков.

Возраст делювиальных суглинков, одевающих пологие склоны балок правобережья Волги, большинством исследователей считается за ательский, т. е., иными словами, их связывают с суглинками, подстилающими хвалынские глины на дне балок.

Я в настоящее время считаю, что такое мнение нуждается в некотором исправлении. Нельзя, конечно, отрицать, что ательская эпоха, которую можно считать более сухой вначале и теплой по сравнению с хозарской и хвалынской, была наиболее благоприятной для образования делювия, и быть может к ней относится значительная масса суглинков. Но для меня также несомненно, что делювиальные процессы на склонах имели место одновременно с развитием аллювиальных процессов на дне балок, усиливавшихся в хозарскую и хвалынскую эпохи. На то, что делювиальные и аллювиальные процессы могли идти одновременно, указывают наблюдения над современным развитием этих процессов в Поволжье, а также наличие мощных толщ делювио-аллювиальных отложений, выполняющих целый ряд древних эрозионных ложбин на правобережье Волги.

Резюмируя свои взгляды на этот вопрос, я должен сказать, что делювиальные суглинки пологих склонов соответствуют по возрасту главным образом ательским отложениям Заволжья, но частью также и более древним — хозарским и более молодым — хвалынским и после-хвалынским аллювиальным отложениям. Процесс их отложения изменялся в своем характере и интенсивности, и даже местами прерывался. На это указывают следы перерывов в толще суглинков, наличие местами нескольких толщ суглинков, различающихся между собой окраской и другими признаками.

Современные аллювиальные террасы балок Правобережья вложены в древне-аллювиальные или каспийские.

Нам остается теперь указать только на некоторые памятники более близкой к нам послехвалынской эпохи.

В устьевой части Волги Православлев, детально изучивший своеобразные бэровские бугры, установил наличие трех небольших трансгрессий Каспия, разделен-

ных эпохами отступания. Они получили названия кем-рудской, джорджанской и саринской, причем к последней названный автор условно относит про-никновение в бассейн Каспийского моря *Cardium edule*.

Выше по Волге к послехвалынскому времени относится образование высокой надлуговой террасы, хорошо выраженной по левому берегу, и низкой не заливаемой террасы, а также, повидимому, и тот замечательный процесс переуглубления Волги, о котором уже говорилось.

Необходимо теперь вкратце остановиться на вопросе о соотношениях стратиграфии и хронологии описанных отложений нижнего Поволжья с общей четвертичной стратиграфией и хронологией.

Нужно сказать, что этот вопрос до настоящего времени нельзя считать окончательно разрешенным по причине наличия обстоятельств, затрудняющих подобные стратиграфические сопоставления.

Главнейшим из таких затруднений является территориальная разобщенность морских и континентальных отложений Прикаспийской впадины от ледниковых образований, развитых в северной половине Русской равнины, по которым установлены хронологические эталоны четвертичного времени. Террасовые отложения Волги, связывающей своей долиной обе эти области, не изучены еще в той мере, в какой это необходимо для кардинального разрешения данного вопроса. Но имеющиеся материалы позволяют, при допущении известных теоретических предпосылок, сделать некоторые определенные сопоставления. Такие сопоставления делались целым рядом авторов, и некоторые приводятся на прилагаемой таблице (стр. 254—259).

Не имея возможности подробно аргументировать в настоящем очерке сопоставления, которые разделяются мною, укажу вкратце только те важнейшие принципы, которыми я и ряд других геологов руководились и руководятся при этих сопоставлениях.

I. Трансгрессии и регрессии Каспия в течение четвертичного времени были обусловлены двумя главнейшими факторами:

1) Изменениями климата, выразившимися в смене ледниковых и межледниковых эпох. Так как

Сводная таблица четвертичных отложений Нижнего Поволжья.

| Альпийское деление                 | Ласкарев—1919  |                                                             | Павлов—1925              |                                                                            |
|------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Послеледниковая эпоха              | Послеледник.   |                                                             | Голоцен                  |                                                                            |
| Бюрм                               | 3-я ледниковая | Каспийский ярус                                             | Неоюрм. (мекленбургский) | Размыв древних террас Заволжья                                             |
|                                    |                |                                                             | Хвалынский               | Хвалынский ярус                                                            |
|                                    |                | <i>Cardium edule</i>                                        | Бюрмский                 | Последние дислокации Заволжья                                              |
| Рисс-бюрм (Шелль)                  | 2-я межледник. |                                                             | Ательский                | Ательский ярус                                                             |
| Рисс                               | 2-я ледниковая | Хвалынский ярус                                             | Хозарский                | Хозарский ярус                                                             |
| Миндель-рисс (Кромер).             | 1-я межледник. | Нижне-лессовые (озерные, речные) отложения (ательский ярус) | Тирасский                | Размыв и дислокации бакинских слоев                                        |
| Миндель                            | 1-я ледниковая | Хозарский ярус                                              | Бакинский ярус           | Бакинский ярус Камышинская морена (красные глины). Александровский грабен. |
| Гюнц-миндель (сен-престская эпоха) | Доледниковая   | Наземно-пресноводные отложения                              | Норфольский              | Перерыв в отложении осадков                                                |
| Гюнц                               |                | Бакинский ярус-чауде                                        | Гюнцский                 | Перерыв в отложении осадков                                                |
| Плиоцен                            | Плиоцен        | Апшеронский Акчагыльский                                    |                          | Апшерон                                                                    |

Продолжение.

| Адъипийское деление                | Православлев — 1926 <sup>1)</sup> |                                                                    |         |
|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|
| Послеледниковая эпоха              | Верхне-четвертичная эпоха         | Современные отложения.                                             |         |
|                                    |                                   | Слои с <i>Cardium edule</i> . Саринская трансгрессия.              |         |
|                                    |                                   | Субазеральные отложения низовьев Волги. Джорджанская трансгрессия. |         |
| Вюрм                               | Средне-четвертичная эпоха         | Кемрудские отложения.                                              | неовюрм |
|                                    |                                   | Хвадынские отложения.                                              | вюрм    |
| Рисс-вюрм (Шелль)                  | Средне-четвертичная эпоха         | Ательские отложения.                                               |         |
| Рисс                               |                                   | Ховарские отложения.                                               |         |
| Миндель-рисс (Кромер)              | Нижне-четвертичная эпоха          | Лиманное и болотно-речные отложения по нижней Волге.               |         |
| Миндель                            |                                   | Бакинский ярус.                                                    |         |
| Гюнц-миндель (сен-престская эпоха) |                                   |                                                                    |         |
| Гюнц                               |                                   |                                                                    |         |
| Плиоцен                            |                                   |                                                                    |         |

<sup>1)</sup> Православлевым в 1919 г. установлены названия хвадынского, ательского и ховарского ярусов, вошедшие во все остальные схемы.

Продолжение.

| Альпийское деление                 | Мазарович — 1928 <sup>1)</sup> |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Послеледниковая эпоха              | Голоцен                        | Современный аллювий. Послехвалынские суглинки балок правобережья Волги.                                                                                                                             |
| Вюрм                               |                                | Хвалынские глины; пресноводные отложения Балыкляя. Максимум трансгрессии в первую полов. века.                                                                                                      |
| Рисс-вюрм (Шелль)                  | Плейстоцен                     | Ательские суглинки, делювиальные суглинки правобережья Волги и Ергеней.                                                                                                                             |
| Рисс                               |                                | Хозарские песчано-глинистые отложения. Максимум трансгрессии в первую половину века. В начале века опускание Заволжья и дислокации правобережья (Александровский, Щепкинский и Белогорск. грабены). |
| Миндель-рисс (Кромер)              |                                | Красные глины Волго-Донского водораздела и Александровского грабена. Астраханский горизонт Заволжья.                                                                                                |
| Миндель                            |                                | Бакинские темные глины.                                                                                                                                                                             |
| Гюнц-миндель (сен-престская эпоха) | Плиоцен                        | Гуровские озерные глины. Глины Черного Рынка в Александровском грабене.                                                                                                                             |
| Гюнц                               |                                | Ергенинские пески. Апшеронская трансгрессия.                                                                                                                                                        |
| Плиоцен                            |                                |                                                                                                                                                                                                     |

<sup>1)</sup> Мазарович в своей последней работе, печатающейся сейчас на украинском языке в сборнике, посвященном П. А. Тутковскому, с которой я имел возможность ознакомиться в рукописи, относит ергенинские пески к миоцену и частью к плиоцену (до ачкагыла), так же как и автор.

Продолжение.

| Альпийское деление                 | Мирчинк—1929             |                                                                                                        | Бубнов—1930                         |                                                          |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Последникова эпоха                 |                          |                                                                                                        |                                     |                                                          |
| Вюрм                               | Эпоха стадий отступления | Хвалынская трансгрессия, в конце оледенения ательские суглинки. Делювиальные суглинки пологих склонов. | Эпоха отступления вюрмского ледника | Последние осипляции Каспийского бассейна—хвалынский ярус |
|                                    | Эпоха максим. оледен.    |                                                                                                        | Вюрм.                               | Ательский ярус частью                                    |
| Рисс-вюрм (Шелль)                  |                          |                                                                                                        |                                     | Ательский ярус частью<br>Хозарский ярус                  |
| Рисс                               |                          | Хозарская трансгрессия в конце ледникового времени; астраханские красн. глины                          |                                     | Астраханские красные глины                               |
| Миндель-рисс (Кромер)              |                          |                                                                                                        |                                     | Бакинская трансгрессия                                   |
| Миндель                            |                          | Бакинская трансгрессия в конце ледникового времени                                                     |                                     | Начало бакинской трансгрессии                            |
| Гюнц-миндель (сен-престская эпоха) |                          |                                                                                                        |                                     |                                                          |
| Гюнц                               |                          |                                                                                                        |                                     |                                                          |
| Плиоцен                            |                          |                                                                                                        |                                     | Апшерон                                                  |

Продолжение.

| Альпийское деление    | Милановский — 1931 <sup>1)</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Послеледниковая эпоха |                                  | Современные образования — аллювиальные, делювиальные, воловые и пр.                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                       |                                  | Слои с <i>Cardium edule</i> . Саринская трансгрессия.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                       |                                  | Субавральные отложения нижней Волги. Джорджанская трансгрессия.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Вюрм                  | Неовюрм                          | Кемрудская трансгрессия Каспия. Верхняя (2-я) надпойменная терраса нижней Волги; терраса Сарпы; делювиальные суглинки, кроющие хвалынские террасы в балках правобережья Волги.                                                                                                                                          |
|                       | Вюрм                             | Хвалынская трансгрессия (максимум в первую половину века). Хвалынские террасы на дне балок Волжского правобережья, часть суглинков пологих склонов.                                                                                                                                                                     |
| Рисс-вюрм (Шелль)     |                                  | Ательские суглинки Заволжья; главная масса делювиальных суглинков и делювио-аллювиальных образований балок правобережья Волги.                                                                                                                                                                                          |
| Рисс.                 |                                  | Значительные опускания Заволжья и дислокации правобережья (Александровский грабен и др.) в конце века, сильная эрозия балок правобережья. Часть суглинков пологих склонов и песчано-глинистых древне-аллювиальных образований на дне балок правобережья Волги. Хозарская трансгрессия, максимум в первую половину века. |

<sup>1)</sup> Ергенинские пески, как видно из текста, я отношу к миоцену и частью к плиоцену; во всяком случае, их приходится считать древнее акчагыла.

| Альпийское деление                    | Милановский — 1931                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Миндель-рисс.<br>(Кромер).            | Красные и красно-бурые глины с гипсом и известковыми конкрециями Волго-Донского водораздела и Александровского грабена. Астраханский горизонт Заволжья. Лиманные и болотно-речные отложения нижней Волги. Дислокации и размыв бакинских слоев. |
| Миндель                               | Бакинская трансгрессия (максимум в первую половину века).                                                                                                                                                                                      |
| Гюнц-миндель<br>(Сен-престская эпоха) | Глины Черного Рынка в Александровском грабене. Гуровские гдины.                                                                                                                                                                                |
| Гюнц                                  | Быть может конец апшеронской трансгрессии.                                                                                                                                                                                                     |
| Плиоцен                               | Апшерон, акчагыл и т. д. в области Заволжья.                                                                                                                                                                                                   |

Каспийское море представляет собой замкнутый бассейн, к нему приложим принцип J e m i e s o n ' a, по которому положение уровня подобного бассейна является функцией климата. При увлажнении климата уровень всякого замкнутого бассейна повышается вследствие увеличения массы поступающей в него воды и уменьшения испарения; при высыхании климата уровень понижается.

2) Эпейрогеническими колебаниями земной коры, как в области каспийской и заволжской впадин, так и в области всей Русской равнины. Опускания в области современного Каспия влекли регрессии, поднятия вызывали трансгрессии. Опускания в области низменности к северу от Каспия связаны с трансгрессиями, поднятия — с регрессиями. Наконец, движения

в области центральной части равнинных оледенений и зоны, разделяющей край оледенений от прикаспийской впадины, комбинируясь различным образом в последовательные моменты развития этого процесса, изменяли интенсивность и направление стока в Каспийский бассейн, чем оказывали существенное влияние на его уровень.

II. Учет влияния климатического фактора базируется на окраске и некоторых других литологических признаках пород (Православлев, 28) и палеобиологических данных, а также на теоретических представлениях об изменениях климата в течение ледниковой и межледниковой эпох, что позволяет предположительно сопоставлять с этими эпохами периоды трансгрессии и регрессии Каспия. По последнему вопросу далеко еще не достигнуто полного единодушия.

Одни авторы, как например Бубнов (7), связывают трансгрессии с межледниковыми эпохами (с их началом), другие с ледниковыми, причем некоторые предполагают совпадение их с концом оледенения благодаря усиленному таянию льда (19), а иные относят максимум их к первой половине оледенений. Мне представляется наиболее вероятным связывать максимум трансгрессий, поскольку последние зависят от климатического фактора, с первой половиной оледенений. Это предположение вытекает из представлений, развитых В. Ламанским (12) и разделяемых многими исследователями, о том, что климат первой половины ледниковых эпох был влажным и холодным, второй половины их — сухим и холодным, в начале межледниковых эпох сухим и теплым и к концу изменился во влажный и теплый.

Несомненно, что, являясь функцией целого ряда переменных, положение уровня Каспия в каждый данный момент представляло некоторую алгебраическую сумму интерферирующих между собой влияний, а это заставляет нас относиться пока с большой осторожностью ко всем попыткам уложить все эти колебания в хронологическую сетку, так как нам еще не известна относительная роль каждого из перечисленных влияющих факторов. Все эти сопоставления — не больше, чем рабочие гипотезы для дальнейших исследований.

## ОПИСАНИЕ МАРШРУТА

## 1. Сталинград (бывш. Царицын) —

## Красноармейск (бывш. Сарепта)

СТАЛИНГРАД расположен на неширокой хвалынской террасе, частью абразионной, частью аккумулятивной. В обрывах волжского берега у самого города, как выше так и ниже его, во многих местах видны зеленые породы эоцена (средне - царицынские), прикрытые только слоистыми шоколадными глинами, а местами также песками и галечниками хвалынского возраста. В склонах, возвышающихся над городом, обнажаются царицынские пески, киевские глины, и мелетовые глины олигоцена и небольшая толща ергенинских песков, слагающих поверхность плато.

Красноармейск (бывш. Сарепта) расположен на вложенной в каспийскую террасу древне-аллювиальной террасе р. Сарпы, соответствующей, вероятно, высокой надпойменной террасе Волги в ее низовьях. Сарпа в сущности представляет собой не реку в обычном смысле слова, а цепь озер, расположенных в долинообразном понижении, вытянутом вдоль подошвы Ергеней, и питающихся стоком из балок, прорезающих эту возвышенность. Это долино-

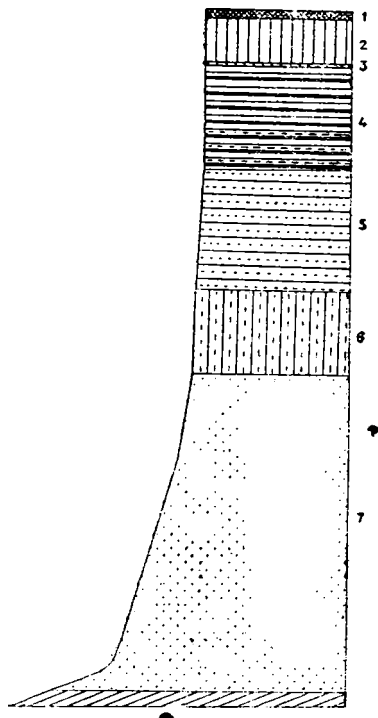


Рис. 1. Разрез каспийской террасы у Красноармейска. (Объяснение в тексте).

образное понижение многими авторами считается за древнее русло Волги.

Между с. Отрадным и Красноармейском Волга поворачивает на юго-восток, отходя от края Ергеней, благодаря чему каспийская терраса по правую сторону от Волги расширяется, образуя низкую степь. В обрыве этой террасы, ниже Красноармейска, тянутся прекрасные разрезы, подробно описанные И. В. Мушкетовым (20), П. А. Православлевым (26) и другими исследователями. Здесь обнажаются хвалынские, ательские и хозарские слои в их довольно типичном развитии ниже бывших Сарептских паромных пристаней.

Существенные черты этого разреза таковы (рис. 1):

1. Почва (гумусированный горизонт) . . . 0,1—0,25 м
2. Желто-бурый или коричнево-бурый довольно плотный лёссовидный суглинок или легкая глина, по И. В. Мушкетову (20) — эоловый лёсс, а по Димо (8) Архангельскому (14) и другим исследователям, и мнению которых и я присоединяюсь — элювий нижележащих глин, мощн. . . . . 0,7 — 1,5 „
3. Песчанистая коричнево-бурая глина, переполненная раковинами каспийских моллюсков, образующих целый почти сплошной прослой ракушечника . . . . . 0,2—0,25 „  
По указанию И. В. Мушкетова, здесь преобладают *Dreissensia rostriformis* Desh., *Adacna edentula* Pall., *A. plicata* Eichw., *Didacna longipes* Grimm., *D. catillus* Eichw., *D. Bardot-de Marnii* Grimm.
4. Плотные шоколадные глины, в общем тонкослоистые. Верхние горизонты их относительно более толстослоисты; вниз они становятся очень тонко наслоенными и начинают перемежаться с очень тонкими прослоечками, которые учащаются к подошве пласта. Окраска глин, в общем шоколадно-бурая, при рассмотрении деталей варьирует у отдельных тонких слоев — бурых, розоватых, коричневых . . . . . 3 — 3,5 „
5. Очень тонкие глинистые пески, диагонально и косвенно слоистые, несколько слюдястые. Окраска в общем буровато-желтая, но в деталях неоднородная —

прослойки ржаво-оранжевые, сероватые, желтые и бурые. В основании нередко прослой плоских крепких песчаных конкреций . . . . .

3—5 м

6. Суглинки, супеси и песчанистые лёссовидные глины, карбонатные с столбчатой отдельностью, местами неслоистые, местами слоистые, распадающиеся на плитки. Окраска пород палево-желтая, желтовато-бурая, розовато-бурая, местами полосчатая, благодаря более темным (гумусированным) прослоям.

В этой породе в большом количестве встречаются истлевшие остатки стеблей, веток и листьев иногда довольно хорошей сохранности, а также хрупкие раковинки пресноводных моллюсков — *Planorbis marginatus* Drap., *Limnaeus* sp., *Limnaea* sp., *Succinea oblonga* Drap., *pfeifferi* Rozsm. и др.

7. Желтые и серовато-желтые среднезернистые неоднородные пески, косвенно слоистые с прослойками более железистых ржаво-оранжевых песков, изредка с прослоечками вязкой красно-бурой глины . . . . .

7—10 ,

Мощность отдельных горизонтов изменчива. Хвалынские глины, например, заметно утоняются вниз по Волге и даже совсем выклиниваются. П. А. Православлев указывает, что над песками слоя 7 ему во время низкой воды удалось видеть бурые и синеватые глины бакинского яруса.

Склон, возвышающийся над Красноармейском, сложен темными мелеттовыми глинами олигоцена и мощной толщей ергенинских песков.

Можно указать, что в устье Сарпы начинается по проекту 1927—1928 гг. Волго-Донской канал. Он, проходя по долине Сарпы, поднимается на хвалынскую террасу, следует по ней вдоль подошвы Ергеней до устья б. Солянки, затем лестницей шлюзов поднимается на водораздел, гребень которого пересекает в глубокой выемке на отметке + 72 м и, выйдя в долину р. Червленной, направляется по левому склону на той же отметке к Дону, к которому спускается также шлюзами.

Геологические и гидрогеологические исследования (8) выяснили сравнительно благоприятные условия для проведения канала почти на всем протяжении трасы. Почти по всей выбранной трасе русло канала лежит в четвертичных образованиях. Лишь в глубокой выемке она пересечет мелеттовые олигоценовые глины. На остальных участках она врезается:

1) в песчано-глинистый водоносный аллювий Сарпы (неблагоприятные условия устойчивости откосов);

2) в хвалынские глины и суглинки над ними, достаточно надежные с точки зрения фильтрации и устойчивости;

3) в аллювий и делювий б. Солянки (крайне пестрая смена геологических условий в отношении фильтрации и устойчивости);

4) в красные (миндель-рисские) глины и мелеттовые глины в глубокой выемке;

5) в аллювий р. Червленной (короткий участок с пестрыми условиями);

6) в делювиальные и древне-аллювиальные суглинки 3-й (рисской) террасы Дона; наибольший по протяжению участок, весьма однородный и по имеющимся пока результатам исследований фильтрационных свойств пород благоприятный;

7) в аллювий современной террасы Дона.

Кроме геологических исследований, выяснивших детально стратиграфические и литологические условия будущего канала, были произведены стационарные гидрогеологические изыскания, а также экспериментальные работы для выяснения свойств грунтов, имеющих большое значение для будущего строительства.

Из них можно указать на работы по определению коэффициента фильтрации в суглинках и других грунтах вдоль трасы канала, проводившиеся как лабораторным путем, прибором Тима-Каменского (на образцах с нарушенной структурой), так и в опытных шурфах и в скважинах.

С целью определения с возможно большей точностью действительных потерь на фильтрацию были развернуты большие опытные работы в специально вырытых бассей-

нах, из которых один представляет собой отрезок канала в натуральную величину длиной в 50 м. Этот бассейн, заложенный у с. Варваровки в суглинках типичных для большей части трасы, наполненный водой до проектной отметки и питаемый из другого специального бассейна, снабженный створами наблюдательных скважин, позволяющими следить за колебаниями уровня грунтовых вод, дал очень ценные материалы. Средняя суточная потеря на фильтрацию по наблюдениям 1928 г. в этом бассейне выразилась толщиной слоя в 47,8 мм, в 1929 г.—42,3 мм. подтвердив тем самым, что принятое в проекте допущение средней потери в 45 мм является достаточно осторожным и близким к действительности. Кроме того удалось изучить процесс размывания волнением незащищенных надводных откосов канала, капиллярные явления, перемещение растворимых солей, интересные изменения механического состава и некоторых физических свойств суглинков после 10-месячного существования бассейна, депрессионную поверхность грунтовых вод, установившуюся в связи с бассейном.

Крайне важными для инженерной геологии являются также результаты, полученные в колодцах, шурфах и небольших опытных бассейнах. Оказалось, что они чрезвычайно ненадежны, пестры и не обнаруживают отчетливой закономерности, очевидно вследствие влияния случайных причин. Шурф, заложенный около большого опытного бассейна, в тех же самых условиях дал величину фильтрации на 1 м<sup>2</sup> фильтрующей поверхности в 13,4 большую, чем в бассейне. Производились также опыты укрепления откосов канала сплошным бетонированием, бетонитами (бетонными плитами), каменной наброской, опыты с противофильтрационными слоями глины и суглинка с их уплотнением и т. д.

Наконец, целая серия опытов была поставлена в разных участках трасы канала для определения сопротивления грунтов давлению и допустимых нагрузок на них.

Железная дорога из Красноармейска на Сталинград проходит по хвалынской террасе. С запада над ней возвышается довольно пологий задернованный склон плато, сложенный внизу палеогеном, а в верхней части ергенинскими песками, кое-где белеющими в виде отдельных

пятен. Около ст. Бекетовки в левом склоне б. Отрадной над одноименным селом имеется ряд прекрасных разрезов, вскрывающих ерценинские пески, темные мелеттовые глины олигоцена, светлые глины киевского яруса и песчаные глауконитовые породы верхне-царицынского возраста, разбитые сбросами оползневого происхождения.

Эти интересные оползни не выражены в рельефе и относятся по возрасту вероятно к дохвалынскому и даже к доательскому времени. В устьевой части б. Отрадной, имеющей вид каньона, врезанного в каспийскую террасу, можно наблюдать в суглинках, прикрывающих хвалынские глины, два горизонта погребенной почвы.

## 2. Сталинград — Пролейка (91 км).

К СЕВЕРУ от Сталинграда в высоком обрывистом правом берегу Волги наблюдаются на всем протяжении до района ст. Александровской породы палеогена. К ним прислоняются хвалынские террасы до 1—1,5 км шириной, а в разрезах пересекаемых Волгой балок местами можно наблюдать взаимоотношения хвалынских отложений с делювием, покрывающим склоны. В ряде пунктов можно видеть с парохода, что в обрыве террасы до самой бровки обнажены палеогеновые слои. Если подняться в таких местах на самую террасу, то на ее поверхности нередко удастся встретить тонкий слой галечника и песка, а также обильные высыпки каспийской ракуши. Это типичные участки абразионной хвалынской террасы. Такая картина имеется, например, в районе Сталинградского тракторного завода. Часто наблюдается однако над палеогеновыми слоями небольшая толща шоколадных слоистых глин, иногда подстилаемых песками и галечниками. Граница палеогена и хвалынских отложений очень неровная, волнистая. Местами видно, как хвалынская толща увеличивается в мощности, срезая палеоген почти до бичевника и выполняя корытообразные впадины дохвалынского рельефа, имеющие иногда очень крутые склоны. В устьях большинства крупных балок палеоген обычно срезан донизу, и обрыв слагается хвалынскими глинами (иногда до 10—12 м мощностью), налегающими на лёссовидные ательские суглинки. Это хорошо видно

например тотчас к северу от Сталинградского тракторного завода около сближенных устьев рек Мокрой и Сухой Мечеток.

Против устья р. Сухой Мечетки от Волги ответвляется Ахтуба, выше ответвления которой вдоль левого берега наблюдается 1-я надпойменная терраса, сложенная песками и суглинками. Она довольно резко отграничивается с востока уступом каспийской террасы и сама отчетливым уступом обрывается к пойме. Волга в ряде пунктов непосредственно подмывает эту террасу.

### 3. Александровский грабен (Пролейка — Балыклей).

МЕЖДУ с. Пролейкой и Балыклеем (21 км от Пролейки) имеется интереснейшая четвертичная дислокация, так называемый Александровский грабен (24, 17).

Немного севернее Пролейки, правый берег Волги, вытянутый прямолинейно в направлении SSE—NNW, пере-

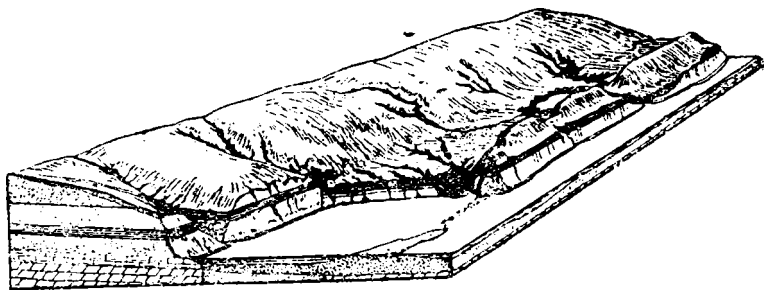


Рис. 2. Блок-диаграмма Александровского грабена.

секается под очень острым углом довольно значительным грабеном, ясно выраженным от с. Балыклея до так называемой „суводи“ (участок реки с круговым течением), в 2,5 км южнее ст. Александровской, на протяжении 1 км. Ширина грабена около 1,5 км, но благодаря тому, что он пересекается Волгой наискось, опущенные в нем породы видны в берегу на расстоянии 3 км. Он ограничивается двумя параллельными сбросовыми ли-

ниями с простираанием NNE 10°. Интересно, что направление западного сброса продолжает берег Волги непосредственно к югу от грабена, так что этот участок берега на некотором протяжении является обнаженным фазом сброса, подвергшимся сравнительно небольшой эрозионной обработке. Величина вертикального смещения слоев в южной части грабена достигает 150 м, к северу размах сбросов затухает. К западу и востоку от грабена, к берегу Волги обнажаются ниже-саратовские зеленоватые пески с „короваями“, из-под которых к северу появляются верхнесызранские пески и песчаники с банками *Ostrea sinzowi* и около с. Балыклея — ниже-сызранские опоки.

Пески с короваями покрываются выше-саратовскими слоями, темными опоками, глинами и выше белыми песками с прослоями кварцевых песчаников.

Эти палеоценовые породы резко сменяются в грабене более высокими горизонтами, желтоватыми верхнецарицынскими песками (эоцен) и темнозелеными сланцеватыми глинами с *Meletta* (олигоцен). На палеогене, несогласно его срезам, лежат желтые и белые кварцевые ергенинские пески. На этих породах, срезая их и выполняя крупные впадины, лежат в западной части грабена темные озерные глины: вверху слоистые серые и буроватые (3—5 м), под ними черные комковые с творожистым изломом и белыми выцветами солей, содержащие фауну гастропод очень плохой сохранности (4—5 м), ниже слоистые зеленовато-серые и темнокрасно-бурые железистые с крупными конкрециями (около 6 м). Обрывы, покрытые оползнями этих глин, относимых нами к гуровскому горизонту, представляют довольно необычный вид для данного участка Волги и носят название „Черного Рынка“.

Еще более резкий контраст с прилегающими участками берега дают яркокрасные глины, плотные суглинки и супеси с известковыми конкрециями и мелкими обломками местных пород, обнажающиеся в восточной части грабена. Они образуют огромные эффектные красные обрывы, обрезанные с востока вертикальной трещиной сброса, по которой с глинами соприкасаются ниже- и выше-саратовские слои. Эти глины я отношу к мин-

дель-рису, сопоставляя их с красными карбонатными глинами Волго-Донского водораздела. Все описанные породы размыты сверху и покрываются делювиальными суглинками, супесями и песками. Грабен великолепно выражен в рельефе в виде впадины, ограниченной с запада склоном плато, а с востока отделенной от Волги узким хребтиком, расчлененным на отдельные звенья. У с. Балыклея в устьи одноименной реки видно перекрывание сброшенных в грабене глыб хвалынскими осадками, что указывает на дохвалынский возраст дислокации. По моим представлениям, она генетически связана с последним крупным опусканием Заволжья, которое я склонен отнести ко второй половине рисского времени, может быть к его концу или к началу рисс-вюрма. Если сделать такое допущение, то можно найти объяснение, почему более мощное рисское оледенение вызвало меньшую трансгрессию в области Каспия (хозарскую), чем вюрмское (хвалынскую). По всей вероятности, в рисское время Прикаспийская низменность лежала на относительно более высоком уровне, чем в эпоху вюрма. Сами четвертичные вертикальные движения земной коры в Поволжье по видимому связаны с изостатическими причинами — с изменениями нагрузки в течение ледниковых и межледниковых эпох. При этом весьма большой интерес представляет дифференциальный характер этих движений для правобережья Волги и низменного Заволжья, что обусловлено глубокими различиями в геологической истории и структуре обоих районов. Этим следует объяснить ряд юных расколов и сбросов вдоль Волги, как раз в области соприкосновения двух разнородных глыб земной коры, где возникали сильные напряжения, разрешавшиеся отдельными резкими дислокациями.

По берегам р. Балыклея и по Волге около устья названной реки каспийская терраса выражена очень хорошо. Между устьем Балыклея и следующей к северу балки она имеет такое строение:

$Q^d$

1. Светлобуряя лёссовидная глина . . . . 0,2—0,5 м.

$Q^{chw}$

2. Шоколадно-бурые тонкослоистые плитчатые глинны со сплюснуто-эллипсоидаль-

ными конкрециями, внизу с прослоями  
песчанистых глин и глинистых песков. .

5 · 6 м

Q<sup>At</sup>

3. Светложелтые песчанистые глины, сверху  
неслоистые, ниже с диагонально сло-  
истыми пропластками тонкозернистых  
песков.

Из верхнего горизонта этих глин  
(мощн. 2,5 м) Палибин (4, 26) среди  
различных растительных остатков опре-  
делил два вида ив—*Salix viminalis* L.  
и более широколиственную форму,  
быть может *S. capraea* L, или  
*S. nigricans* L. Кроме того в балке Ши-  
рокий буерак в этом же горизонте им  
был найден корень виноградной лозы  
*Vitis vinifera* L. Нижний горизонт (3 м)  
лишен растительных остатков, но заклю-  
чает многочисленные плоские конкреции,  
расположенные слоями.

4. Серовато-желтоватые песчаные глины,  
несколько солонцеватые . . . . .
5. Породы палеогена, вид. мощн. около . .

1,5  
5 "

#### 4. Балыклей—Саратов.

ПО ПРАВому берегу в общем наблюдается описанная  
выше картина, с той разницей, что островки прислонен-  
ной хвалынской террасы становятся реже. По преиму-  
ществу эти террасы встречаются около устьев более  
крупных долин и балок, например у с. Нижней Се-  
стренки, у г. Камышина, у Дубовки, Нижней Добринки,  
Усть-Кулалинки.

Кроме наличия этих террас, на этом участке следует  
отметить интересные геоморфологические особенности.  
Волга, подмывая непрерывно свой правый берег, срезала  
низовья спускающихся к ней долин и балок, древние  
днища которых оказались теперь на некоторой, иногда  
значительной, высоте над ее уровнем. Поперечные раз-  
резы этих висячих коротких долин, нередко их самых  
верховьев, весьма демонстративно вскрывают их строе-  
ние. Их широкие днища обычно прорезаны узкими мо-  
лодыми оврагами, а хорошо разработанные склоны спу-  
скаются рядом структурных террас. Водоразделы между  
этими подрезанными долинами выходят на Волгу в виде  
высоких обрывов, по местному называемых „рынками“.

Немного выше устья р. Еруслана, от с. Буйдаков Буерак до с. Дубовки (выше Золотого), Волга описывает дугу, выступающую на запад. Здесь нужно отметить ряд интересных объектов. Ниже с. Щербаковки обращают на себя внимание так называемые „Столбичи“, представляющие собой огромный вертикальный обрыв, расчлененный на ряд утесов в виде башен или столбов, сложенных палеоценовыми опоками и песчаниками. У северо-западного конца Столбичей проходит сброс SSW простирания, в поднятом северо-западном крыле которого выступают над Волгой верхние горизонты маастрихта. Щербаковский сброс относится по видимому к системе четвертичных дислокаций Поволжья.

В описываемой излучине Волги находятся классические разрезы верхнего мела, поднимающиеся в западном направлении (к оси Доно-Медведицкого вала), раскрытые в районе между сс. Даниловкой и Золотым от сеномана до маастрихта.

Указанные выше геоморфологические особенности правого берега выявляются здесь с замечательной яркостью. Волга в районе Банновки подступает почти к самому водоразделу между ней и р. Иловлей, подрезая самые верховья древних долин и балок. Поэтому на участке между Даниловкой и Трубиным мы не встречаем типичных каспийских террас, а находим лишь эквиваленты этих отложений в виде делювиальных и делювио-аллювиальных отложений, заполняющих древние балки.

Прекрасные разрезы их имеются у самой Банновской пристани и далее в районе с. Трубина. Древние водоразделы между короткими долинами подходят здесь к Волге и образуют высокие „горы“, круто обрывающиеся к реке. Таковы, например, горы „Сырт“ к югу от Банновки и „Дурман“ около Даниловки. Их волжские склоны покрыты огромными оползнями и носят черты морфологической юности, в то время как склоны к балкам находятся в стадии полной зрелости. У с. Золотого вновь появляются террасы типичных хвалыньских глин и песков, но без фауны. Здесь мы имеем дело уже не с морскими, а с лиманными осадками древней хвалынской Волги.

Более или менее сходная картина наблюдается по правому берегу и выше, вплоть до Саратова. Те же террасовидные склоны, подрезанные низовья долин, клочки хвалыньских террас в устьях крупных балок. Но здесь вследствие подъема слоев над уровнем Волги поднимаются песчано-глинистые породы нижнего мела, что ведет к развитию грандиозных оползней. Они вносят своеобразные черты в морфологию берега. Ширина оползневой полосы достигает местами 1,5 км, а в длину оползни вытянуты на десятки километров, прерываясь лишь в устьях балок и достигая максимума посредине между ними. Весь берег между вертикальной стенкой, которой обрывается плато в сторону Волги, и рекой покрыт многочисленными параллельными реке грядами и буграми, во впадинах между которыми нередко болотца и озера. Подобные гигантские оползни можно наблюдать в самом Саратове на так называемой Соколовой горе, лежащей к северу от города, сложенной породами апта (классический разрез).

Оползни Соколовой горы (24) многократно причиняли крупный вред Саратову, разрушая целые кварталы города, и в настоящее время они угрожают головному сооружению водопровода.

Кроме Соколовой горы, большой интерес представляют в Саратове обнажения Лысой горы, на которой с замечательной ясностью можно видеть строение делювиальных отложений и их взаимоотношения с коренными породами. Лысая гора сложена коренными породами палеоцена (саратовские пески, сызранские песчаники и опоки) и верхнего мела (глины и опоки маастрихта, глины и опоки кампана, внизу кремнистые мергеля и сантона, следы турона — известковые пески с фосфоритами, сеноманские пески в основании), которые прикрываются по склону утолщающимся книзу плащом брекчиевидного делювия из щебня коренных пород. Все характерные особенности делювиальных образований этого типа прекрасно наблюдаются в целом ряде промоин, пересекающих склоны Лысой горы.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский, А. Д. Краткий очерк геологического строения юго-западной части 94-го л. Изв. Геол. Ком. 1910. XXIX.
2. Архангельский, А. Д. К вопросу об истории послетретичного времени в Низовом Поволжье. Труды Почв. Ком., т. I, вып. 1, 1912.
3. Архангельский, А. Д. и Добров, С. А. Геологический очерк Саратовской губ. Москва, 1913.
4. Архангельский, А. Д. Геологическое строение западной половины 94-го листа. Тр. Геол. Ком. Нов. Сер., вып. 155, 1928.
5. Богачев, В. В. Степи бассейна Маныча. Изв. Геол. Ком. 1903. XXII.
6. Богачев, В. В. Пресноводная фауна Евразии. Ч. I. Тр. Геол. Ком., Нов. Сер., вып. 135 V. 1924.
7. Bubnoff v., S. Das Quartär in Russland, Geologische Rundschau. Bd. XXI, Heft. 3. 1930.
8. Димо, Н. А. и Б. А. Келлер. В области полупустыни. Саратов, 1907.
9. Jamieson. The Inland Seas and Salt. Laks of the Glacial Period. Geolog. Magazine, New Ser. II. December 3.
10. Каменский, В. М. К вопросу о возрасте водораздельных песков Ергеней. Вестн. Моск. Горн. Акад. 1922, т. 1, 2.
11. Каменский, В. М. Плиоценовые и постплиоценовые отложения северных Ергеней и Приергенинской степи. Бюлл. Моск. Общ. Исп. Прир., Отд. Геол., II, 1924.
12. Lamansky, W. Das Absterben der Gletscher und die Eiszeit, ztschr. für Gletscherkunde, VIII. 1914.
13. Ласкарев, В. Д. Обзор четвертичных отложений Новороссии. Зап. Сел.-Х. Южной России, т. 88—89, кн. I, 1919.
14. Мазарович, А. Н. О ледниковых отложениях южного Поволжья. Вестн. Моск. Горн. Акад., 1921, т. I.
15. Мазарович, А. Н. Из области геоморфологии и истории рельефа Нижнего Поволжья. Землеведение, вып. III—IV.
16. Мазарович, А. Н. Опыт схематического сопоставления неогеновых и послетретичных отложений Поволжья. Изв. Акад. Наук. 1927.
17. Милановский, Е. В. Александровский грабен в южном Поволжье. Изв. Ассоциации. 1929, т. II, вып. 3—4.
18. Милановский, Е. В. Геология Волго-Донского водораздела Москва, 1930.
19. Мирчинк, Г. Ф. Соотношение четвертичных континентальных отложений Русской равнины и Кавказа. Изв. Ассоциации, т. II, вып. 3—4.
20. Мушкетов, И. В. Геологические исследования в Калмыцких степях в 1884—1885 гг. Изв. Геол. Ком. 1885, т. IV.
21. Павлов, А. П. Генетические типы материковых образований ледниковой и послеледниковой эпохи. Изв. Геол. Ком. 1888, т. VII.

22. Павлов, А. П. Неогеновые и послетретичные отложения южной и восточной Европы. Мем. Геол. Отд. Общ. Люб. Ест. Антр. и Этногр., вып. 5, Москва, 1925.
  23. A. P. Pavlov. Epoques glaciaires et interglaciaires de l'Europe et leur rapport à l'histoire de l'homme fossile. Бюлл. М. О. Исп. Пр. Отд. Геол., I, 1922.
  24. A. P. Pavlov. Voyage géologique de Kazan à Tsaritzyn. Guide du VII-e Congrès Géologique International à St. Pétersbourg, 1897.
  25. П е р ы ш к и н, Г. А. Опытнo-исследовательские работы по грунтам трaсы Волго-Донского канала. Москва, 1930.
  26. П р а в о с л а в л е в, П. А. Материалы к познанию ниже-волжских и каспийских отложений. Ч. I. Астраханское Заволжье. Варшава. 1908.
  27. П р а в о с л а в л е в, П. А. Кривая русла и современный базис эрозии Нижней Волги. Тр. Ленингр. Общ. Ест., т. LXI, вып. 4, 1926.
  28. П р а в о с л а в л е в, П. А. О значении вертикальных изменений в окраске песчано-глинистых пород в области нижнего течения рек Больш. и Мал. Узеней. Изв. Акад. Наук, 1918.
  29. П р а в о с л а в л е в, П. А. К легенде морских послетретичных образований. Геол. Вестн., 1926, т. V.
  30. П р а в о с л а в л е в, П. А. Каспийские осадки в низовьях р. Волги. Изв. Центр. Гидрометр. Изв. Акад. Наук, 1927.
  31. П р а в о с л а в л е в, П. А. Террасы балочных систем и флювиогляциальные образования южной части Ергеней. Тр. Л. Общ. Ест., т. LX, вып. 1.
  32. С ы р о в а, Е. И. К вопросу о возрасте морских неогеновых отложений Ергеней. Бюлл. Моск. Общ. Исп. Пр., Нов. Сер., т. XXXVIII, вып. 3—4, 1929.
  33. Ш а т с к и й, Н. С. Балыклейский грабен и дизъюнктивные дислокации Нижнего Поволжья. Вестн. Горн. Акад. 1921, т. I.
-

# ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫМ РАЗРЕЗАМ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ МОСКВЫ.

---

*Г. Ф. МИРЧИНК*

---

**МОСКВА** и ее окрестности располагаются главным образом на террасах р. Москвы и частью на водораздельных возвышенностях, которые в районе Воробьевых Гор непосредственно подходят к р. Москве, давая здесь крутой осложненный оползнями уступ высотой в 67 м. Плато это характеризуется плоскими и широкими холмообразными возвышенностями и расположенными между ними плоскими понижениями. У Воробьевых Гор оно достигает 199,5 м абс. выс., у Татарова 179,2 м, около 200 м под Одинцовым и, наконец, 250 м в Теплых Станах.

Долина р. Москвы сопровождается широкой третьей надпойменной террасой, поднимающейся в среднем на 30—40 м над уровнем р. Москвы. На этой террасе и расположена значительная часть города (Кремль, Китай-город, Ходынское поле, Хорошево, Троицкое, примыкающая к Окружной жел. дор. часть Замоскворечья, район Кутузовской слободы).

Эта терраса в свою очередь очень заметным уступом отделяется от более низкой второй надпойменной, поднимающейся в среднем над уровнем р. Москвы на 15—20 м. На ней расположены большая часть Замоскворечья, Дорогомилово, все пространство между Шелепихой и Ваганьковым кладбищем, большая часть дд. Татарово, Мневники.

Наконец, первая надпойменная терраса хорошо вырисовывается выше г. Москвы у Хорошевского Серебряного Бора, Филей, в самой Москве она замаскирована позднейшими присыпками. Поднимается она в среднем на 6—10 м над уровнем р. Москвы и характеризуется хорошо выраженным дюнным ландшафтом, при чем не всегда резко отделяется от поймы высотой 4—6 м.

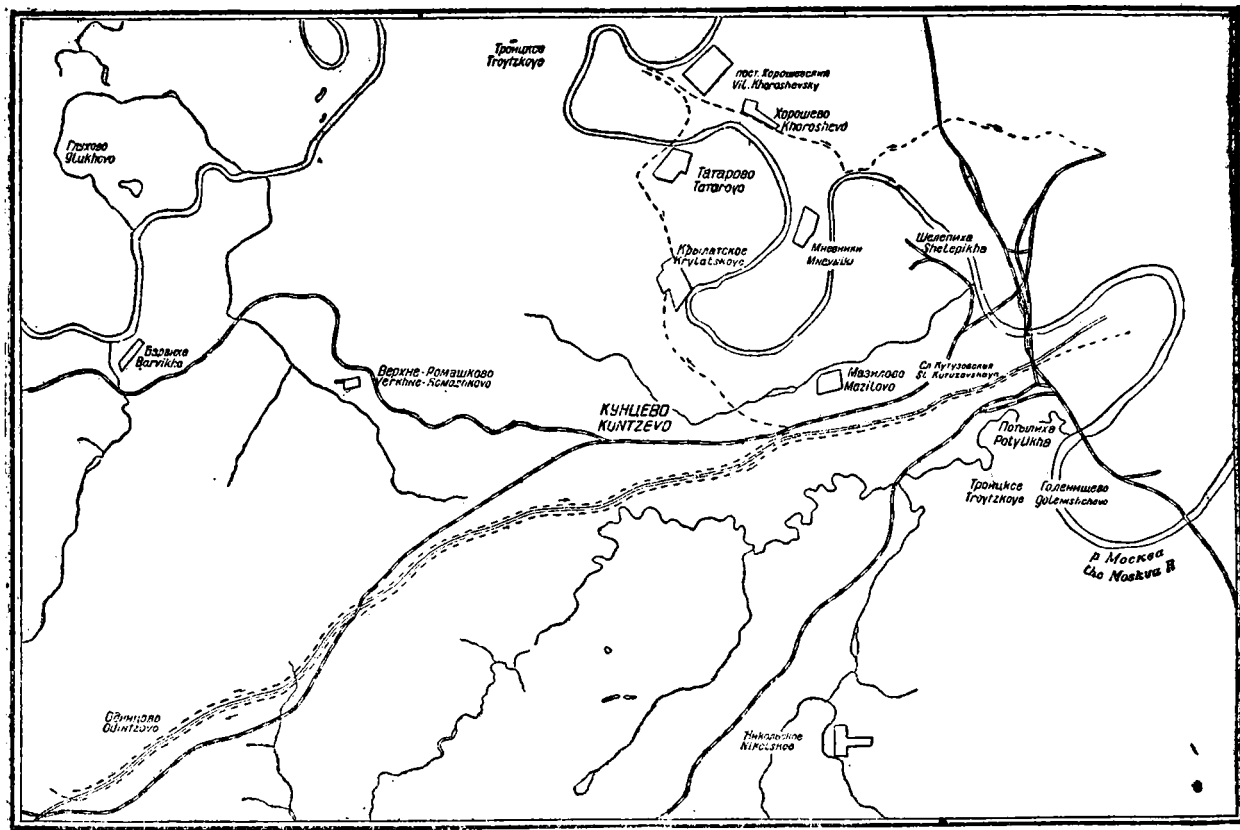


Рис. 1. Карта окрестностей Москвы.

Неровный плоско всхолмленный ландшафт водораздельных плато обусловлен частью неровностью дочетвертичного рельефа, частью последующим размывом четвертичных отложений. В общем должно отметить некоторый общий уклон четвертичных отложений к широкой ложбине, совпадающей с долиной р. Москвы и ее террасами. Это сказывается и на изменении характера четвертичного покрова в горизонтальном направлении.

В наиболее возвышенных местах непосредственных окрестностей г. Москвы у Воробьевых Гор, Татарова четвертичные отложения достигают 10—20 м мощности и состоят из красно-бурого моренного валунного суглинка или глины, в которых беспорядочно распределены валуны различных размеров как кристаллических, так и осадочных пород. Среди последних преобладают валуны из кремня и известняков каменноугольной системы. Эти валунные глины и суглинки либо непосредственно подстилаются коренными отложениями нижнего отдела меловой системы, реже верхнего отдела той же системы, либо отделяются выклинивающимися прослоями продуктов перемывания нижележащих коренных пород (на Воробьевых Горах, по наблюдениям Б. М. Даньшина, это перемытые зеленые неоднородно-зернистые пески с фосфоритами альба и переслоями ниже-меловых белых и желтоватых разнотернистых песков с линзочками гравия в основании). Покрываются они маломощными однородными глинами, представляющими частью продукт элювиально-гляциальной переработки нижележащей морены, частью их делювий.

На относительно пониженных участках того же водораздельного плато, например в пределах г. Москвы на Тверской ул., на 160—162 м между мореной и нижележащими коренными породами вклинивается толща песков, в значительной своей части кварцевых, различной крупности и различной окраски — желтой, буровато-желтой, светлосерой, зеленовато-серой; они то совершенно безвалунны, то содержат гравий, щебень, гальку кристаллических пород, кварца, кремня, известняка, иногда в таком большом количестве, что последние образуют прослой галечников, то замещаются безвалунными суглинками

темножелтого, серовато-желтого и светлосерого цвета, нередко свыше 10 м мощности.

Сторонники моногляциализма (Иванов, Даньшин) считают вышеописанную морену поддонной мореной един-

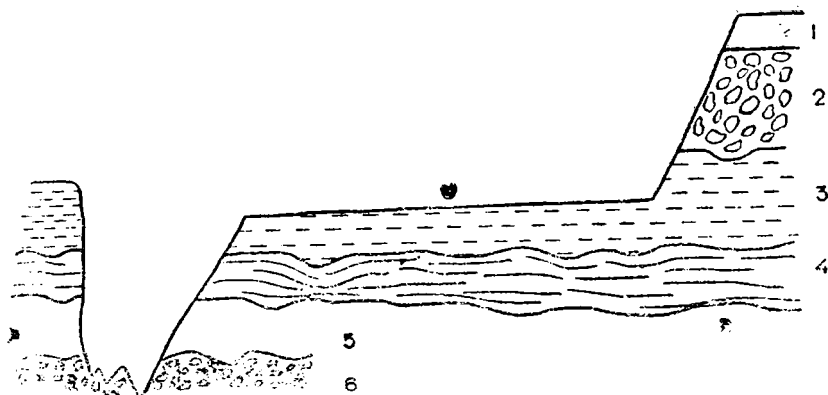


Рис. 2. Схематический разрез через нижний и верхний карьер Одиноцкого кирпичного завода.

ственного существовавшего здесь ледника, а сторонники полигляциализма обычно относят ее к времени максимального оледенения, которое чаще всего синхронизируется с рисским оледенением Альп (2, 3, 8, 6).

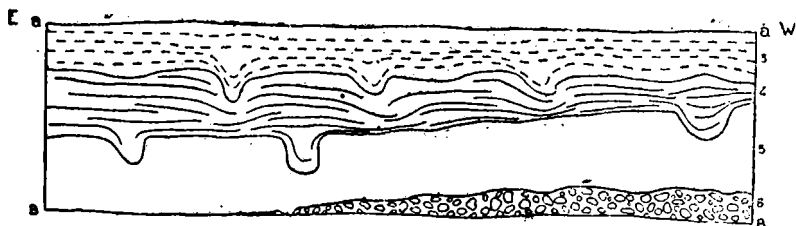


Рис. 3. Разрез в стенке нижнего карьера на Одиноцком кирпичном заводе.

На более удаленных от Москвы участках плато характер разрезов меняется. Вместо одного горизонта морены появляются два, разделенных частью межморенными флювио-гляциальными образованиями, частью меж-

ледниковыми отложениями. Примером разреза, вскрывающего такие отложения, служит разрез глинищ кирпичных заводов, расположенных в 1,5 км к северо-западу от ст. Одинцово.

Карьер рассекает двумя уступами плоскую куполообразную водораздельную возвышенность с очень пологими склонами в сторону расположенного западнее широкого лога.

В верхнем уступе в настоящее время видны (рис. 2):

- |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_1 We, gl, de$ | 1. Светлосерая подзолистая почва на коричневатобурых глинах с резко выраженной комковатой отдельностью; мелкие валуны как кремневых, так и кристаллических пород попадаются изредка и распределяются без определенной закономерности; к вершине холма эта толща почти совсем сходит на-нет, в других местах достигает 1 м и больше . . . . .                                                                                                       |
| $Q_1 Rm$         | 2. Слой 1 постепенно переходит в красноватобурый тяжелый валунный суглинок с значительным количеством кристаллических, кремневых и известковых валунов; количество тех и других примерно одинаковое; мощность морены колеблется в среднем от 2 до 3 м; в сторону лога она совсем выклинивается; нижняя поверхность морены неровная и состоит из неправильно волнообразных поднятий и понижений . . . . .                                           |
| $Q_1 R/g$        | 3. Под мореной лежат смятые слоистые серобурые тонкие суглинки, которые вниз переходят в серую равность; эта последняя в пределах следующего уступа карьера снова переходит в смятую сероватую с буроватыми прослоями равность, которая карманами до 1 м заходит в слой 4; из основания этой толщи происходят зуб <i>Elephas primigenius</i> Ba um., <i>Equus caballus fossilis</i> L. и <i>Ovibos</i> sp., описанные В. В. Меннером (4) . . . . . |
| $Q_1 MRal$       | 4. Ниже, резко отделяясь в высшей степени неровной с карманами границей, идет еще более перемятый темносерый, местами почти черный во влажном состоянии суглинок с линзовидными включениями торфянистой породы до 0,05—                                                                                                                                                                                                                            |

|            |                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|            | 0,08 м; в суглинке хорошо заметна ореховая структура; он карманами до 1,5 м вдаётся в нижележащий слой 5 и отделяется от него резкой границей . . . . .                                                                          | 1—2 м   |
| $Q_1Me, d$ | 5. Коричневато-бурый и красно-бурый крупитчатый тяжелый суглинок с включенными в него очень редкими валунчиками кремня и еще реже кристаллических пород, диаметром в 1—2 см и мелкими журавчиками . . . . .                      | 1—1,5 „ |
| $Q_1Mm$    | 6. Слой 5 местами отчетливо отделяется, местами более постепенно переходит в красно-бурый слабо-и мелковалунный суглинок с очень мелкими, сравнительно редкими, валунчиками преимущественно кремня; вскрыт в карьере не больше . | 1       |

Разрезы колодцев д. Яски и ст. Баковки, как явствует из описаний Ю. П. Карпинского и Н. И. Николаева (5), дают возможность говорить о том, что такие стратиграфические соотношения характерны для всей окружающей местности. Нет только среди геологов единодушия в оценке возраста вышеописанных отложений. Так А. М. Розанов (2), в противоположность Г. Ф. Мирчинку (6) и С. А. Яковлеву (7) считает верхнюю морену вюрмской, а не рисской, а нижнюю — рисской, а не миндельской, как думают С. А. Яковлев и Г. Ф. Мирчинк.

После осмотра карьера Одинцова экскурсия направляется по водораздельному плато к его пониженному краю, примыкающему у д. Татарово к долине р. Москвы. На водораздельных карьерах по добыче аптского песчаника наблюдается непосредственное налегание на него красно-бурого валунного тяжелого суглинка, который вскрывается здесь на 7—10 м и покрывается вышеописанными элювиально-гляциальными покровными глинами, местами впрочем отсутствующими. Мною возраст этой морены определяется как рисский, причем делается допущение о полном разрушении здесь ледниковых отложений миндельского времени и, следовательно, о последовательном опускании верхнего моренного пласта Одинцовского разреза к долине р. Москвы. А. Н. Розанов тоже считает, что эта морена образовалась в рисское время, но вместе с тем приравнивает ее к нижней морене

Одинцовского разреза, полагая, что верхняя одинцовская морена, относимая им к вюрмскому времени, сохранилась от размыва только на наиболее возвышенных пунктах водораздела.

С возвышенностей правого берега р. Москвы у с. Татарова открывается вид на долину р. Москвы и сопровождающие ее террасы — пойменную и три надпойменных, о которых сказано было выше (рис. 2).

Так, у подножия Татаровских возвышенностей, к западу от маршрута вырисовывается уступ от верхней надпойменной террасы, высотой около 30 м, к средней, высотой около 20 м, которая к мосту постепенно переходит в нижнюю, высотой в 6—8 м. С верхней надпойменной террасой здесь связано известное в литературе Троицкое озерное межледниковое отложение, которое теперь недоступно для изучения, так как откосы к р. Москве в настоящее время укреплены. Перед укреплением оно подверглось детальному изучению со стороны В. С. Докторовского, Г. Ф. Мирчинка и А. И. Москвитина, и из разреза был взят полный монолит, который члены экспедиции могут обозреть в Геологическом музее Московского Геолого-Разведочного Института (бывш. Геологический музей Московского Университета). Там можно видеть, что межледниковые отложения покрываются древне-аллювиальными песчаными отложениями  $Q_1 W^{1al}$  и подстилаются галечниками, которые представляют перемытую морену  $Q_1 R^m$ .

Нижняя же надпойменная терраса четко вырисовывается на противоположной стороне за пойменной террасой в виде сплошных сосновых насаждений, образующих первую ступень за поймой, за которой видна вторая более высокая ступень сосновых насаждений второй надпойменной террасы; наконец еще дальше, вплоть до синеющих вдали насаждений Петровского парка расстилается широкая ходынская третья надпойменная терраса, обрывающаяся у с. Хорошева непосредственно к р. Москве. С тех же Татаровских высот видно, как между Хорошевым и Мневниками вторая терраса, отделяясь уступом, прислоняется к третьей.

Для уяснения строения нижней надпойменной террасы намечается осмотр разреза в обрыве этой террасы

к р. Москве у пос. Хорошевский Серебряный Бор справа от дороги из последнего в с. Троицкое. Здесь видно, как пойменная терраса, высотой в 4 м, уступом отделяется от нижней надпойменной, высотой в 8 м. Пойменная терраса здесь вплоть до уреза воды слагается современными песчаными речными образованиями; наоборот, цоколь нижней надпойменной террасы, высотой в 1,5 м, тут состоит из темных глин юрской системы; на размытой поверхности последних лежат отложения аллювиального типа, накопление которых относится ко второй половине вюрмского времени, начиная от бьюльской стадии до позднеледникового времени включительно. Начинается эта толща сплошным окатанным галечником из кремня и кристаллических пород, пересыпанных грубым песком (1 м), и венчается тонко-частью неправильно-слоистыми рыхлыми мелкими песками 3,5 м мощности.

Вся поверхность террасы занята дюнными нагромождениями и впадинами выдувания между ними. Одна из таких дюн у лодочной пристани подмывается р. Москвой; там видно, как пески аллювиального типа на 2,5 м покрываются более рыхлыми перекрестно слоистыми дюнными песками. В этом месте терраса достигает 8,5 м высоты. Рядом с дюной располагается выдув, где терраса имеет всего 5 м высоты. Образование дюн относится уже к послеледниковому времени.

После осмотра разреза нижней надпойменной террасы экскурсия направляется к Мневникам, пересекая на подъезде к с. Хорошеву край средней террасы и проезжая на пути от Хорошева до остановочного пункта автобусной линии по ровной поверхности третьей верхней надпойменной террасы.

У остановочного пункта автобусной линии явно выступает уступ от верхней террасы, высотой в 35 м над уровнем р. Москвы, к средней террасе, высотой 20 м над уровнем р. Москвы. Строение ее наблюдается в обрыве к р. Москве у низового края д. Мневники. Там видны:

Q<sub>1</sub>Wal

1. Серая подзолистая почва на рыхлых неоднородных песках с прослоями гравия и мелкой гальки; слоистость неправиль-

|   |                                                                                                                                                                                                                                       |      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| J | ная, резко выступает на размываемой поверхности разреза . . . . .                                                                                                                                                                     | 10 м |
|   | 2. Ниже, отделяясь горизонтом, обогащенным валунной галькой, залегают до уровня р. Москвы глинистые отложения юрской системы; они служат водоупорным горизонтом, поддерживающим воду многочисленных стекающих тут по склону родников. |      |

Такое строение сохраняет средняя терраса на всем протяжении от Мневников до устья Студеного оврага, причем к Студеному оврагу постель террасовых древне-аллювиальных отложений постепенно поднимается до 13 м над р. Москвой, а покрывающие ее древне-аллювиальные отложения уменьшаются в мощности до 1,5 м; в них точно так же замечается горизонт сгруженной гальки из кремней и кристаллических пород.

Поднимаясь вверх по Студеному оврагу, можно видеть прислонение средней надпойменной террасы к верхней. В месте прислонения в средней части Студеного оврага уже в разрезе верхней террасы обнажаются известные в литературе межледниковые отложения, образующие выклинивающуюся в обе стороны линзу.

Последовательность слоев как покрывающих и подстилающих линзу, так и самой линзы в месте ее наибольшего утолщения такова:

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_1 Wal +$<br>$+ Q_1 R Wal$ | 1. Почва на неправильно-слоистых буроватых кварцево - полевошпатовых песках . . . . .                                                                                                                                                                   | 2,20 м |
|                              | 2. Пески слоя 1 постепенно переходят в более грубые пески с пачками буроватого крупного песка с прослоями гравия и галечника; галечник очень слабо окатан и пересыпан грубым песком; в галечнике преобладает известковый и кремневый материал . . . . . |        |
| $Q_1 R Wal$                  | 3. Кварцево-полевошпатовый однородный слоистый песок . . . . .                                                                                                                                                                                          | 1,50 " |
|                              | 4. Буроватый глинистый песок, переслаивающийся с галечниками . . . . .                                                                                                                                                                                  | 0,80 " |
|                              | 5. Торфянисто-песчаная порода . . . . .                                                                                                                                                                                                                 | 0,20 " |
|                              | 6. Глинистая торфянистая порода . . . . .                                                                                                                                                                                                               | 0,22 " |
|                              | 7. Такая же порода, но переслаивающаяся с песком . . . . .                                                                                                                                                                                              | 0,17 " |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,07 " |

|                                                                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 8. Зеленовато-черная с буроватым оттенком торфянистая глинистая порода . . . . .                                                                          | 0,16 м      |
| 9. Темная торфянистая порода, сверху с прослоями серого ржавого песка . . . . .                                                                           | 0,18 „      |
| 10. Зеленоватая песчаная порода с включениями мха с тонкими сероватыми прослоями, которые придают породе листоватый вид, попадаются остатки рыб . . . . . | 0,16 „      |
| 11. Прослой гипнового мха . . . . .                                                                                                                       | 0,01 „      |
| 12. Коричнево-бурая торфянистая порода с остатками древесины . . . . .                                                                                    | 0,04 „      |
| 13. Прослой в виде корки с неправильными взбурениями рыхлого железистого песчаника . . . . .                                                              | 0,02—0,03 „ |
| 14. Желтовато-серый рыхлый мелкий однородный песок до тальвега оврага . . . . .                                                                           | 4,00 „      |

Этот разрез дополняется разрезом карьера близ пересечения Хорошевского шоссе Окружной жел. дор. Бровка разреза располагается на 30 м над уровнем р. Москвы. В разрезе видны:

|                        |                                                                                                                                                                                    |        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_1RWal+$<br>$Q_1Wal$ | 1. Светлосерая подзолистая почва на сыпучих серых неоднородных средних и мелких песках с тонкими неправильными прослоями ортзанда . . . . .                                        | 1,5 м  |
|                        | 2. Слой 1 постепенно переходит в такие же серые рыхлые неправильно-слоистые пески с редкими неправильно распределенными мелкими галечниками в 0,01—0,02 м диаметром . . . . .      | 9,0 „  |
|                        | 3. Неправильно перекрестно-слоистые галечники с прослоями бурого гравия из кремневых и кристаллических галек, переслаивающиеся и замыкающиеся грубыми песками и гравием . . . . .  | 1,1 „  |
| $Q_1R_1, fg$           | 4. Горизонтально-слоистые мелкие пески с редкими, как бы вкрапленными, не считающимися со слоистостью мелкими галечками; внизу пески приобретают диагональную слоистость . . . . . | 2,0 „  |
|                        | 5. Шоколадно-коричневая иловатая тонкослоистая однородная супесь . . . . .                                                                                                         | 0,55 „ |
|                        | 6. Светлосерый сыпучий рыхлый кварцевополевощпатовый песок с прослоями иловатых коричневатых супесей, до дна карьера . . . . .                                                     | 1 „    |

Строение верхней надпойменной террасы с подчиненными ей рисс-вюрмскими межледниковыми отложениями

хорошо затем вскрывается в железнодорожном карьере между линией Окружной жел. дор. и Москвой 2-й Западных жел. дор., в 0,75 км к северо-западу от д. Потылиха, изученном Г. Ф. Мирчинком и В. С. Доктуровским.

Здесь верхняя терраса достигает 30 м высоты над уровнем р. Москвы. Вверху она, как и в карьере на Хорошевском шоссе, складывается слоистыми рыхлыми песками  $Q_1Wal + Q_1R - Wal$ , большая часть которых в месте выхода межледниковых отложений выработана и сейчас может наблюдаться как на противоположной стенке карьера, так и в свежих выработках, в месте пересечения главной линии Западных жел. дор. передаточной ветвью со станции Москва 2-я Западных жел. сор., на ст. Кутузово Окружной жел. дор. Стенка карьера рассекает вышеупомянутые пески и вскрывает под ними линзовидно-утолщающуюся к центру озерно-болотную свиту протяжением до 70 м, вклинивающуюся в обе стороны. В стенке железнодорожного карьера непосредственно над центром озерно-болотной линзы видна следующая последовательность слоев:

|                              |                                                                                                                                                                     |             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| $Q_1Wal +$<br>$+ Q_1R - Wal$ | 1. Неправильно слоистый глинистый буровато-серый песок . . . . .                                                                                                    | 1,90 м      |
|                              | 2. Ниже, отделяясь резкой волнистой границей, идет среднезернистый желтый рыхлый песок с мелкой угловатой валунной галькой . . . . .                                | 1,80 "      |
| $Q_1R - Wal$                 | 3. Ниже, заметно сменяясь, идет буровато-серый глинистый неоднородный среднезернистый песок, переслаивающийся с синевато-серым вязким оголенным суглинком . . . . . | 0,92 "      |
|                              | 4. Слои 3 постепенно переходит в песчано-торфянистый слой с линзовидными включениями серого песка . . . . .                                                         | 0,22 "      |
|                              | 5. Буровато-коричневый торф . . . . .                                                                                                                               | 0,80 "      |
|                              | 6. Торф гипновый, легко расслаивающийся . . . . .                                                                                                                   | 0,18 "      |
|                              | 7. Гипновый слегка песчаный торф с <i>Brasenia purpurea</i> . . . . .                                                                                               | 0,12 "      |
|                              | 8. Торфяно-песчаная порода с мелкими преимущественно остроугольными кремневыми валунчиками . . . . .                                                                | 1,15 "      |
|                              | 9. Темнокоричневая глина с тонкими глинистыми гиттиевыми прослоями . . до                                                                                           | 0,05—0,40 " |

- |                                                                                                                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 10. Голубовато-серая глина с остатками рыб,<br>на глубине 0,5—0,8 м от поверхности<br>много отпечатков хвоя . . . . . | 1,30 м |
| 11. Зеленовато-серая глина . . . . .                                                                                  | 0,30 " |

Основание линзы не вскрыто, она полностью была обнажена ближе к ее восточному краю, где установлена такая последовательность слоев:

- |                       |                                                                                                                                          |        |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q_1Wal + Q_1R - Wal$ | 1. Желтовато-серый глинистый песок, переходящий книзу в иловатую темную глинисто-песчаную породу . . . . .                               | 3,30 м |
|                       | 2. Ниже, отделяясь резкой границей, идет неоднородный песок с мелкими угловатыми, чаще всего кремневыми валунчиками . . . . .            | 0,22 " |
| $Q_1R - Wal$          | 3. Иловатая темная суглино-супесь . . . . .                                                                                              | 0,23 " |
|                       | 4. Песчанистый плотный торф . . . . .                                                                                                    | 0,50 " |
|                       | 5. Гипновый рыжий торф, темнеющий на воздухе, легко расщепывающийся; в самом низу в изобилии попадает <i>Brasenia purpurea</i> . . . . . | 0,87 " |
|                       | 6. Торфяно-песчанистая порода . . . . .                                                                                                  | 1,15 " |
|                       | 7. Темнокоричневая глина с глянцевыми гиттиевыми прослоями, соответствующая слою 9 предыдущего разреза . . . . .                         | 0,20 " |
|                       | 8. Голубовато-серая глина с остатками рыб, соответствующая слою 10 предыдущего разреза . . . . .                                         | 0,90 " |
|                       | 9. Зеленовато-серая глина, аналогичная слою 11 предыдущего разреза . . . . .                                                             | 0,50 " |
| $Q_1R/g$              | 10. Темносерая глина . . . . .                                                                                                           | 0,30 " |
|                       | 11. Желтовато-серый, сверху ржавый песок с водой.                                                                                        |        |

Идя по карьере в сторону Москвы 2-й Западных жел. дор., можно наблюдать прислонение верхней надпойменной террасы к краю плато, которое тут слагается красно-бурым валунным суглинком ( $Q_1R^m$ ); под ним в разрезе карьера вскрываются пред- и подледниковые мелкие тонкослоистые, преимущественно кварцевые пески  $Q_1R/g$ .

Приведенные данные позволяют таким образом говорить автору о том, что под Москвой действительно имеются по реке три надпойменных террасы: послерисская, ниже-вюрмская и терраса, накопление аллювиальных отложений на которой закончилось в позднелед-

никовое время. Сообразно с этим межледниковые отложения с. Троицкого, Студеного оврага, Потылихи, подчиненные отложениям верхней надпойменной террасы, будут относиться к рисс-вюрмскому межледниковому времени, причем, судя по пыльцевым диаграммам, отложения Студеного оврага будут характеризовать начало рисс-вюрмского межледникового времени, Троицкое озерное отложение — его первую половину, а Потылиха — значительную часть межледникового времени и прежде всего время наибольшего потепления с ясными признаками более сурового как в начале, так и в конце времени образования озерно-болотных отложений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Даньшин, Б. М. Подземные воды г. Москвы. Москва, 1928.
  2. Розанов, А. Н. Границы оледенений в Центральной области. Бюлл. ком. по изуч. четвертич. периода, 1929, № 1.
  3. Хименков, В. Г. Материалы по геологии г. Москвы по данным разведочного бурения вдоль линии проектированного метрополитена. 1928.
  4. Меннер, В. В. Описание остатков млекопитающих из межморенных суглинков Одинцова. Материалы по природе Московской области. Труды Общ. изуч. Московск. обл., вып. IV, 1930.
  5. Карпинский, Ю. П. и Николаев, Н. И. Послетретичные отложения района Одинцова. Мат. по природе Московской области. Труды Общ. изуч. Московской области, вып. IV, 1930.
  6. Мирчик, Г. Ф. Дополнительные данные к вопросу о геологии места находок д-ра Григоровича остатков окаменевшего мозга в Одинцове. Сборник „Окаменевшие мозги людей ледникового периода“, вып. 2. Москва, 1928.
  7. Яковлев, С. А. Геологические условия находок д-ра Григоровича. Сборник „Окаменевшие мозги людей ледникового периода“, вып. I. Вологда, 1927.
  8. Павлов, А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы.
-

# КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ЧЕРНОГО МОРЯ.

1932г

А. Д. АРХАНГЕЛЬСКИЙ

**ЧЕРНОЕ** море представляет для геолога глубокий и многообразный интерес.

Во-первых, оно привлекает к себе внимание, как единственный крупный морского типа бассейн, воды которого, начиная с глубины 100—150 м, заражены сероводородом, и дно которого поэтому с указанной глубины совершенно лишено обитателей, исключая анаэробных бактерий.

Во-вторых, положение бассейна внутри альпийской орогенической зоны дает основание думать, что в прошлом аналогичные моря неоднократно могли возникать в геосинклинальных областях и что отложения таких бассейнов могут играть видную роль в строении горных хребтов.

Третье, чем привлекает к себе внимание Черное море, это особенности его новейшей геологической истории, заключающейся в том, что черноморская котловина в течение четвертичного периода была заполнена попеременно то солеными, то почти пресными водами. История эта в настоящий момент известна, вероятно, лучше, чем история всех других современных морских бассейнов. Причиной этого является то обстоятельство, что ее изучение базируется не только на морских террасах, особенно хорошо развитых на Керченском полуострове и побережьях Кавказа, но и на геологических исследованиях на самом дне моря.

Начало этим исследованиям было положено еще в 1890—1891 гг., когда при первых работах, предпринятых черноморским военным флотом для изучения гидрологии и донных осадков Черного моря, были произведены драгирования на больших глубинах. При этом

с глубины от 150 до 730 м, которая теперь совершенно необитаема, были извлечены раковины *Monodacna* и *Dreissensia*; моллюски эти не живут уже в Черном море и сохранились только в слабо солоноватых лиманах<sup>1</sup> Буга, Днепра и других рек (1, 2, 3). Находки эти дали возможность академику Н. А. Андрусову и Н. А. Соколову (26, 27) правильно расшифровать последние страницы истории Черноморского бассейна.

Дальнейшим важным шагом в изучении геологического строения дна было проведение довольно многочисленных буровых скважин на дне Керченского пролива. Скважины эти, пройдя современные осадки, углубились в подстилающие их четвертичные черноморские отложения и частично дошли даже до подстилающих последние миоценовых пород. Полученный при этом материал, описанный Н. И. Андрусовым (4, 5), заставил коренным образом изменить существовавшие ранее представления о ходе развития Черноморского бассейна.

Новейший, наиболее благотворный период изучения дна моря, начался в 1925—1927 гг., когда на корабле черноморского флота „Первое Мая“ под руководством проф. Ю. М. Шокальского производились глубоководные гидрологические наблюдения. При этом были, между прочим, получены довольно многочисленные образцы глубоководных отложений до 1 м длиной, исследование которых, произведенное А. Д. Архангельским, показало, что за последние тысячелетия характер осадков в Черном море коренным образом изменился (7, 8). Систематический геологический характер исследования „Первого Мая“ приняли с осени 1927 г. в связи с изучением причин крымского землетрясения этого года. Работы велись сначала Е. Ф. Скворцовым, а затем с 1928 г. В. А. Снежинским под общим руководством автора этого очерка.

Особенностью работ „Первое Мая“, которые продолжаются и в настоящее время, по сравнению со всеми другими работами по изучению дна морей, является с одной стороны, планомерное геологическое руковод-

<sup>1</sup> Под именем лиманов известны затопленные морем нижние части речных долин.

ство, а с другой — применение очень длинных и широких трубок, типа трубок Экмана, сконструированных для этого нашими моряками. Длина трубок доходит до 4 м, а в последнее время построена трубка даже в 6 м длиной (24, 25). При этих условиях полученные образцы почти всегда превосходят 2 м, часто имеют 3 м длины, а в отдельных случаях достигают даже 4 м. В огромном большинстве случаев современные отложения образуют лишь верхнюю часть получаемых колонок, а нижние состоят уже из более древних осадков, легко подразделяемых на два, а иногда и на три горизонта, резко разнящихся друг от друга по фауне и характеру осадков.

Изучение этих образцов позволило решить целый ряд вопросов, касающихся не только четвертичной истории Черного моря, но и эпохи возникновения черноморской впадины, образования сбросов, ограничивающих глубоководную часть этой котловины, ряда проблем сравнительной литологии, как условий образования нефтеносных пород, флиша, подводных оползней, чрезвычайно распространенных в области континентального уступа, и наконец некоторых геохимических вопросов (диагенез осадков, изменение погребенной в последних морской воды, накопление в осадках тяжелых металлов и т. д.). Частично материал исследований „Первое Мая“ уже опубликован (9, 10, 11, 12, 13, 14), но основные сводки частью находятся в печати (15, 16), частью же готовятся к печати (17, 18).

## II

ПО МНЕНИЮ ряда геологов и в особенности географов и биологов (19, 21, 22, 23, 28 и др.), впадина, занятая Черным морем и имеющая в своих средних частях около 2000 м глубины, возникла в очень недавнее время, и Крымский полуостров еще в конце плиоцена и даже в начале четвертичного времени был соединен с Малой Азией полосой суши в одно целое. Взгляд этот в настоящее время приходится совершенно отвергнуть, так как на дне моря и у Крыма, и у Малой Азии, частью на большой глубине, найдены были характерные ископаемые не только верхнего (киммерийский ярус), но и

нижнего плиоцена (понтический ярус), именно *Plagiadacna*, *Phyllocardium alatoplanum*, *Limnocardium*. Поэтому не может быть сомнений, что черноморская впадина существует уже с начала плиоцена. Мне лично представляется несомненным, что, по крайней мере в зачаточном состоянии, она существовала уже в верхнемиоценовую, именно маотическую эпоху.

Способ образования глубокой части черноморской котловины вполне выяснен исследованиями „Первое Мая“ у южного берега Крыма после землетрясения 1927 г. (10). Исследования эти показывают, что крутой уступ, которым обрывается узкая, прибрежная, мелководная терраса к глубокому морю, образовался благодаря существованию целой серии последовательных сбросов, часть которых имела место в очень недавнее время. Об этом свидетельствует то обстоятельство, что мелководные отложения карангатской и ново-эвксинской эпохи (см. ниже), именно ракушечники, пески и галечники, которые могли образоваться на глубине не более 30 м, опущены на глубину до 1500 и даже до 1800 м. Все имеющиеся факты говорят за то, что глубоководная впадина, путем образования упомянутых сбросов, постепенно расширяется.

Иное происхождение имеет мелководная северо-западная часть моря, а также Азовское море. Последнее, вместе с районом нижнего течения Кубани, представляет остаток молодого геосинклинального прогиба, из которого в конце плиоцена образовалась сложная система складок Керченского и Таманского полуостровов. Что касается северо-западной части, то она представляет затопленную морем юго-западную окраину Восточно-Европейской платформы, которая совершает периодические положительные и отрицательные вертикальные движения и с ново-эвксинской эпохи находится в стадии опускания.

### III

**ЧЕТВЕРТИЧНАЯ** история Черного моря до проведения буровых скважин на дне Керченского пролива представлялась очень простой (26, 27). Присутствие в основании морских четвертичных отложений на Керченском полу-

острове и по северо-восточному побережью Азовского моря песков и ракушечников с каспийскими *Didacna* ex gr. *crassa* Eichw., *Dreissensia polymorpha* Pall, а также *Paludina* делало несомненным, что в начале четвертичного периода на месте Черного моря существовал слабосоленый „Эвксинский“, по терминологии Андрусова, бассейн типа Каспийского моря, находившийся через долину Маныча в сообщении с древним Каспийским бассейном. Следы эвксинского времени на дне Черного моря считались в рассматриваемую эпоху и те находки *Dreissensia* и *Monodacna*, которые были сделаны на больших глубинах экспедициями 90-х годов прошлого столетия. Глубокое залегание их объяснялось тем, что уровень Эвксинского озера-моря стоял на много ниже уровня современного Черного моря.

Эвксинские отложения на Керченском полуострове покрываются, по тогдашним воззрениям, непосредственно ракушечниками и песчано-глинистыми породами с очень богатой и разнообразной фауной средиземноморского типа, среди которой есть много форм, не живущих в настоящее время в Черном море вследствие пониженной, по сравнению с нормальной, соленостью последнего (18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). К числу наиболее характерных ископаемых этого горизонта, который Андрусов впоследствии сопоставил с тирренской террасой Средиземного моря, принадлежат *Tapes calverti* Newt. и *cardium tuberculatum* L; оба эти моллюска в Черном море теперь не живут.

Из этого факта был сделан вывод, что после отложения эвксинских слоев произошло соединение Черного моря со Средиземным, путем образования Дарданелльского пролива, и его осолонение под влиянием соленых вод, проникших через этот пролив. Уровень моря при этом сильно повысился, и оно затопило на северо-западе значительные части прилегавшей низменной суши, войдя в долины рек и превратив их в лиманы, в которых и сохранились в виде реликтов некоторые представители эвксинской фауны (*Dreissensia bregensis*, *Monodacna colorata* и др.).

В связи с гибелью обильного населения Эвксинского бассейна, под влиянием осолонения, Андрусов (4) ставил появление в Черном море сероводорода, который

при отсутствии достаточной вертикальной циркуляции не мог окисляться и скопился в глубоких слоях воды.

Температура и соленость воды в только что образовавшемся морском бассейне были выше нежели в современном Черном море, а потому и фауна его меньше отличалась от средиземноморской. Последующее опреснение вызвало вымирание части фауны, и после этого Черное море приобрело свой современный вид.

#### IV

НЕСРАВНЕННО более сложной представляется история Черноморского бассейна в настоящий момент, при свете новейших исследований на Керченском полуострове и на дне моря.

Наблюдениями М. И. Соколова установлено, что на Керченском полуострове отношения между слоями с *Didacna* ex gr. *crassa* и слоями с *Cardium tuberculatum* и *Tapes calverti* существенно отличаются от тех, которые принимались прежними исследователями этого вопроса. На севере — озеро Чокрак (рис. 1) — пески с *Didacna crassa* постепенно переходят вверх в глины с очень бедной фауной, близкой к фауне Азовского моря — *Cardium edule*, *Syndesmya ovata*, *Mytilaster monterosatoi*. Глины эти по резкой неровной поверхности сменяются косвенно-слоистыми песками речного типа, гравием и ракушечниками с массой *Paludina*, и лишь выше их залегают пески и ракушечники со средиземноморской фауной. Во многих пунктах глины с *Cardium edule* и *Syndesmya* смыты совершенно, и палудиновые слои прямо налегают на пески с *Didacna* ex gr. *crassa*. В южной части полуострова — озеро Узунлар и Кояш (рис. 2) — пески с каспийской фауной также постепенно переходят вверх в песчано-глинистые породы с очень бедной фауной черноморско-азовского типа; выше залегают желтоватые континентальные суглинки, и лишь за ними следует песчано-ракушечные отложения с богатой средиземноморской фауной. Факты эти показывают, что вскоре после проникновения в черноморскую котловину первых элементов средиземноморской фауны и до того времени,

когда бассейн успел полностью осолониться, в его периферических частях происходили поднятия, превратившие на время эти прибрежные участки в сушу.

Эти выводы находят себе подтверждение в наблюдениях Л. Ш. Давиташвили на Кавказском побережье Черного моря, между Туапсе и Джубгой (рис. 3). По словам этого геолога, в указанной местности породы с *Didacna* ex gr. *crassa*, прикрытые слоями с бедной фауной черноморско-азовского типа, образуют террасу на высоте около 50 м над уровнем моря, тогда как терраса с *Cardium tuberculatum*, *Tapes calverti* и пр. располагается на 25—30 м ниже.

Отношения осадков, содержащих в себе фауну средиземноморского типа, к современным были выяснены бурением на дне Керченского пролива (рис. 4). В проведенных здесь скважинах под современными осадками оказались не породы с богатой средиземноморской фауной, а песчано-глинистые отложения с теми *Monodacna colorata* Eichw., *Dreissensia polymorpha* Pall, *Dr. caspia* Andr, которые извлекались из глубоких частей Черного моря при драгировках 1890—1891 гг. Слои с *Cardium tuberculatum* и *Tapes calverti* подстилают в скважинах эти отложения слабо солоноватого бассейна, а не покрывают их, как это предполагалось ранее.

Налегание современных осадков на слои с *Monodacna* и *Dreissensia* без посредства отложений со средиземноморской фауной подтверждается огромным фактическим материалом, собранным при работах „Первое Мая“ (рис. 5). Между этими двумя горизонтами всюду располагается слой, характеризующийся очень бедной фауной, среди которой главную роль играет *Mytilus*; литологически этот горизонт очень резко отличается как от подстилающих, так и от покрывающих его отложений. В северо-западном участке моря отложения с *Dreissensia* и *Monodacna* имеют очень малую мощность и по возрасту должны отвечать только самым верхним частям дрейссеневых слоев других районов. Ниже их здесь в ряде пунктов обнаружены торф, речные и болотные отложения с *Unio*, *Paludina*, *Limnaeus* и другими пресноводными моллюсками.



Fig. 1



Fig. 2

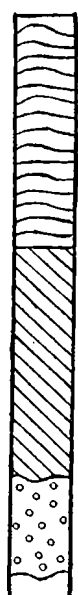


Fig. 4

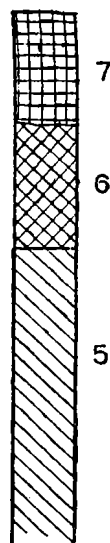


Fig. 5

Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 4.

Рис. 5

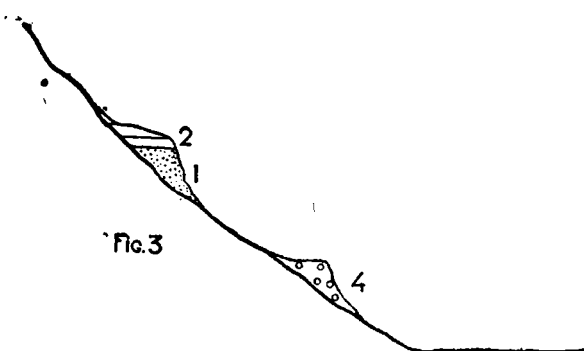


Fig. 3

Рис. 3.

Рис. 1. Схема строения четвертичных отложений на Чокракском озере.

1—слой с *Didaena ex gr. crassa* (древне-эвксинский горизонт). 2—слой с *Cardium* и *Syndesmia* (узунарский горизонт). 3—речные отложения с *Paludina* 4—слой с *Tapes calverti* (карангатский горизонт).

Рис. 2. Схема строения четвертичных отложений на Узунарском озере.

1—древне-эвксинский горизонт. 2—узунарский горизонт. 3—субавральные лёссовидные суглинки. 4—карангатский горизонт.

Рис. 3. Схема залегания морских четвертичных отложений между Туапсе и Джубго.

1—древне-эвксинский горизонт. 2—узунарский горизонт. 3—карангатский горизонт.

Рис. 4. Схема строения четвертичных отложений на дне Керченского пролива, по бурениям 1916 г.

4—карангатский горизонт. 5—отложения с *Dreissensia* и *Monodacna* (ново-эвксинский горизонт). 6—7 отложения с черноморской фауной.

Рис. 5. Схема строения образцов, полученных при зондировках „Первое мая“.

5—ново-эвксинский горизонт. 6—отложения с преобладанием *Mytilus*, *Syndesmia* и *Hydrobia* (древне-черноморский горизонт. 7—современные черноморские отложения.

## V

НА ОСНОВЕ материалов, собранных за последние 15 лет, история развития Черноморского бассейна за четвертичное время рисуется в следующем виде.

На границе четвертичного и третичного периода черноморская котловина занята была солоноватоводным бассейном, получившим от Н. И. Андрусова название Чаудинского (от мыса Чауда на Керченском полуострове). Бассейн этот населен был фауной каспийского типа, из которых мы упомянем *Didacna baeri* — *crassa* Pavl., *D. tschaudae* Andr., *D. pleistopleura* David., *Monodacna subcolorata* Andr., *Dreissensia polymorpha* Jall., *Dr. tschnaudae* Andr., *Ninnia magna* Andr., *Meganinnia shio* David.

Следы Чаудинского озера-моря в виде прибрежных террасовых отложений известны на Керченском полуострове, в Гурии и на побережьи Мраморного моря у Галлиполи; кроме того чаудинские ископаемые находимы были кое-где у крымских берегов на дне моря. Как ни отрывочны эти фактические данные, все же из них можно сделать вывод, что в чаудинское время почти вся черноморская котловина была заполнена водами; неясным остается лишь состояние северо-западного ее участка, где чаудинские отложения пока с достоверностью не известны. Котловина Мраморного моря в чаудинский век уже существовала и сообщалась с черноморскою через Босфорский пролив. Весьма вероятным представляется также сообщение Чаудинского озера-моря с Бакинским бассейном, заполнившим в эту эпоху каспийскую и прикаспийскую впадины.

В конце чаудинско-бакинского века на Кавказе происходили горообразовательные движения, с которыми было связано и общее поднятие прибрежных участков Чаудинского бассейна, приведшее к образованию чаудинских террас. Поднятия эти оттеснили воды бассейна в пределы современного Черного моря, и потому отложения эпохи, непосредственно следующей за чаудинскою, остаются для нас пока неизвестными.

Последовавшие за этим вторичные опускания берегов вновь расширили занятую бассейном площадь до разме-

ров, несколько превышающих современные. Об этом говорят террасы с *Didacna* ex gr. *crassa*, развитые на высоте около 50—60 м по Черноморскому побережью Кавказа и на Таманском полуострове, а также присутствие отложений соответствующего возраста на Керченском полуострове, близ Евпатории в Крыму, по северному побережью Азовского моря, близ Николаева, и в устьях Дуная. В перечисленных сейчас пунктах слои с *Didacna* ex gr. *crassa* залегают на весьма различной высоте, то поднимаясь на несколько метров над уровнем моря, то опускаясь значительно ниже последнего (в Николаеве до 20 м).

На северо-востоке бассейн века *Didacna crassa*, называемый нами Древне-Эвксинским, соединялся с древним Каспийским морем через долину реки Маныча. Манычский пролив представлял, повидимому, в это время мощный солоноватый поток, через который Древне-каспийский бассейн отдавал избыток своих вод в черноморскую впадину. В свою очередь Древне-Каспийское озеро-море аналогичным путем, через русло Узбой, сообщалось с огромным, совершенно пресным озером, заполнявшим аральскую и сарыкамышскую впадины. Таким образом в древне-эвксинское время вдоль южного края Восточно-Европейской платформы располагалась система соединенных протоками гигантских озерных бассейнов, пресных на востоке и солоноватых на западе; система эта до известной степени напоминала систему Великих Озер Северной Америки или нашу систему Онежского и Ладожского озера. Мы имеем все основания думать, что система эта не была изолирована от океана, и избыточные воды ее стекали в бассейн Средиземного моря через ложбину, существовавшую на месте современного Дарданелльского пролива. Здесь необходимо резко подчеркнуть, что мы не имеем решительно никаких оснований думать, чтобы уровень Древне-Эвксинского бассейна стоял когда-нибудь ниже уровня океана. Напротив, приходится предполагать, что он всегда занимал несколько более высокое положение и отдавал часть своих вод путем стока в Средиземное море.

В бассейне древне-эвксинского века характерные чадинские элементы фауны уже исчезают. Румоводящими

ископаемыми для террасовых отложений этого времени являются *Didacna ponto-caspia* Pavl. (*D. crassa* auct.), *Monodacna pseudocardium* Desh., *Adacna laeviuscula*, *Ad. plienta*, *Dreissensia polymorpha*. К ним в опресненных участках, как окрестности Таганрога, устья Дуная, присоединяются многочисленные *Paludina*.

Древне-эвксинский век заканчивается с образованием Дарданелльского пролива, через который в черноморскую котловину проникают соленые воды и фауна Средиземного моря.

Приведенный выше фактический материал говорит нам, что процесс осолонения Древне-Эвксинского озера отнюдь не был катастрофически быстрым, как это думают даже в настоящее время некоторые геологи (П. А. Православлев). Мы видели выше, что древне-эвксинские отложения покрываются песчано-глинистыми породами с бедной фауной, которая состоит из моллюсков, могущих приспособиться к жизни в относительно слабо соленой воде (*Cardium edule*, *Syndesmya ovata*, *Mytilaster*). Таким образом на месте Древне-Эвксинского бассейна первоначально образовался водоем с соленостью, близкой к солености Азовского моря; мы называем его узунларским.

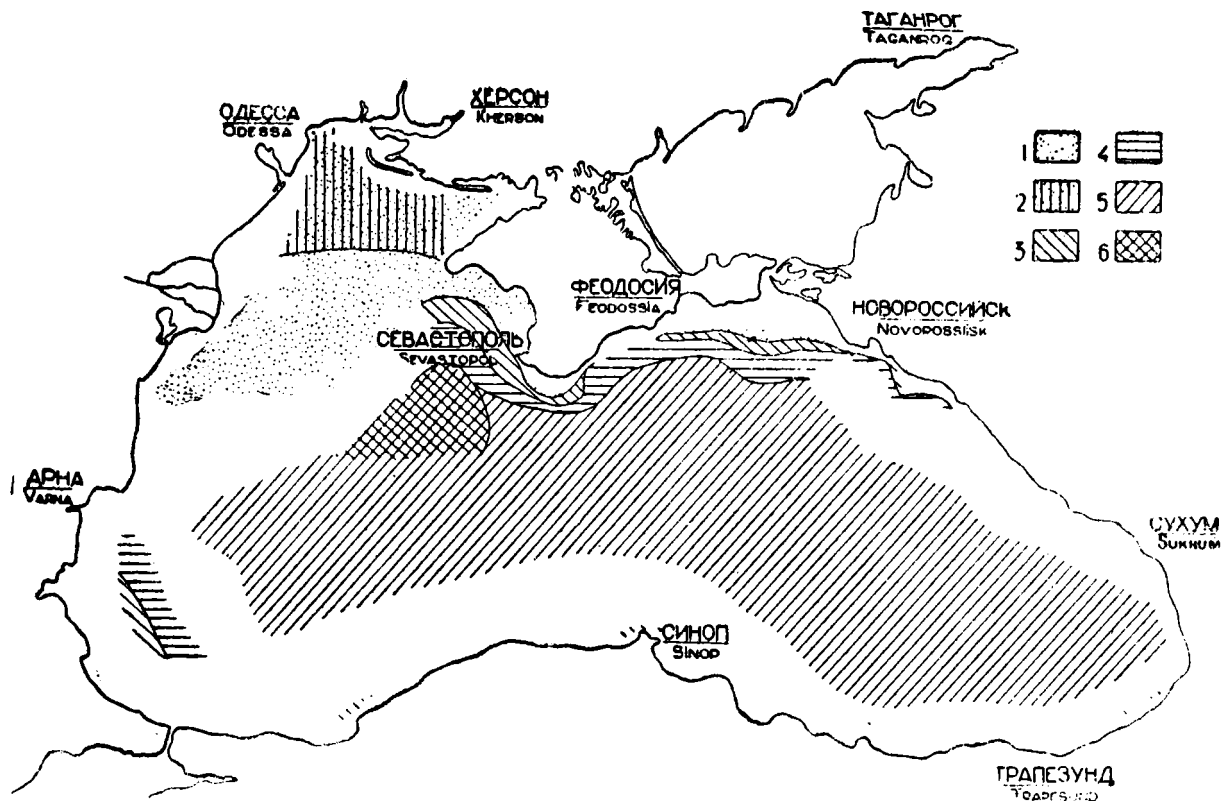
В этом месте наши знания о развитии Черного моря вновь прерываются, так как поднятия в прибрежных участках дна вторично оттесняют воды бассейна в пределы современной черноморской котловины, где отложения эпохи, непосредственно следовавшей за узунларской, остаются пока не вскрытыми. К вопросу о том, что могло иметь место в пределах этой котловины в послезунларское время, мы вернемся впоследствии. Что касается приподнятых выше уровня моря периферических участков впадины, то на них отлагались частью речные осадки (Чокракское озеро), частью лёссовидные суглинки (Узунларское озеро), частью же, повидимому, пролювиальные щебни и суглинки (окрестности Судака на южном берегу Крыма).

Очередное опускание в периферических частях бассейна вызывает новую трансгрессию моря. Осадки последнего в пределах Крымского полуострова ложатся выше древне-эвксинских и узунларских, а также покры-

вающих последние послеузунарских пород, а на Кавказе, где опускания были меньше, образуют самостоятельную террасу, располагающуюся на 20—30 м ниже древне-эвксинской. Трансгрессировавшее море, которое мы называем Карангатским, оказывается уже населенным богатой фауной средиземноморского типа. В настоящее время из прибрежных террасовых отложений карангатского века известно около 100 видов моллюсков, из которых около 25% живут в бассейне Средиземного моря, но исчезли из Черного; особенно привлекает внимание присутствие морских ежей, которые совершенно отсутствуют теперь в Черном море. Мы назовем здесь из карангатских ископаемых лишь немногие формы: *Echinocyamus puselus*, *Gibbula albida* G., *Calyptra chinensis* L., *Cerithium reticulatum* da Costa, *Natica* sp., *Retusa truncatula* Brug., *Aporrhais pes pelicani* L., *Ostrea taurica* Krun., *Pecten varus* L., *Modiola adriatica* Lam., *Arca noe* L., *Nucula nucleus* L., *Tellina nitida* Poli, *Serobicularia plana* da Costa, *Thracia papiracea* Poli, *Macra corallina* L., *Venus verrucosa* L., *Tapes calverti* Newt., *Cardium tuberculatum* Z., *Ensis ensis* L.

Судя по этой фауне, соленость и температура воды Карангатского моря были выше, нежели в теперешнем Черном море. Размеры его почти в точности совпадали с современными. Пока остается неясным, как далеко распространялось Карангатское море в районе низовьев Дона. Некоторый материал по этому вопросу дает присутствие *Cardium edule* и *Cerithium ferrugineum* var., *scabrum* на Маныче, в суглинках, покрывающих отложения с каспийскими раковинами. Учитывая этот факт, а также принимая во внимание послекарангатскую историю Черного моря, можно думать, что маньчские слои с черноморскими раковинами относятся или к карангатскому или к узунларскому времени. Лишь в одну из этих эпох могло совершиться и проникновение *Cardium edule* и *Mytilaster* в бассейн Каспийского моря.

Конец карангатской эпохи совпадает с четвертым поднятием периферических частей бассейна. Для этой фазы поднятий мы можем до известной степени определить обусловленное сокращение площади бассейна. Находки болотных, речных и озерных отложений на дне



1—Пески и глинны с *Dreissensia polymorpha* и *Dr. pontocaspica*. 2—Область в которой под отложениями предыдущего типа достигнуты торф, речные и озерные осадки. 3—глинны с *Dreissensia rostriformis* var. *flsilincta*. 4—глинны с гастроподами. 5—глинны без остатков донной фауны. 6—те же глинны, переслаивающиеся с дачтовыми илом.

Рис. 6. Схематическая карта отложений Ново-визинского бассейна.

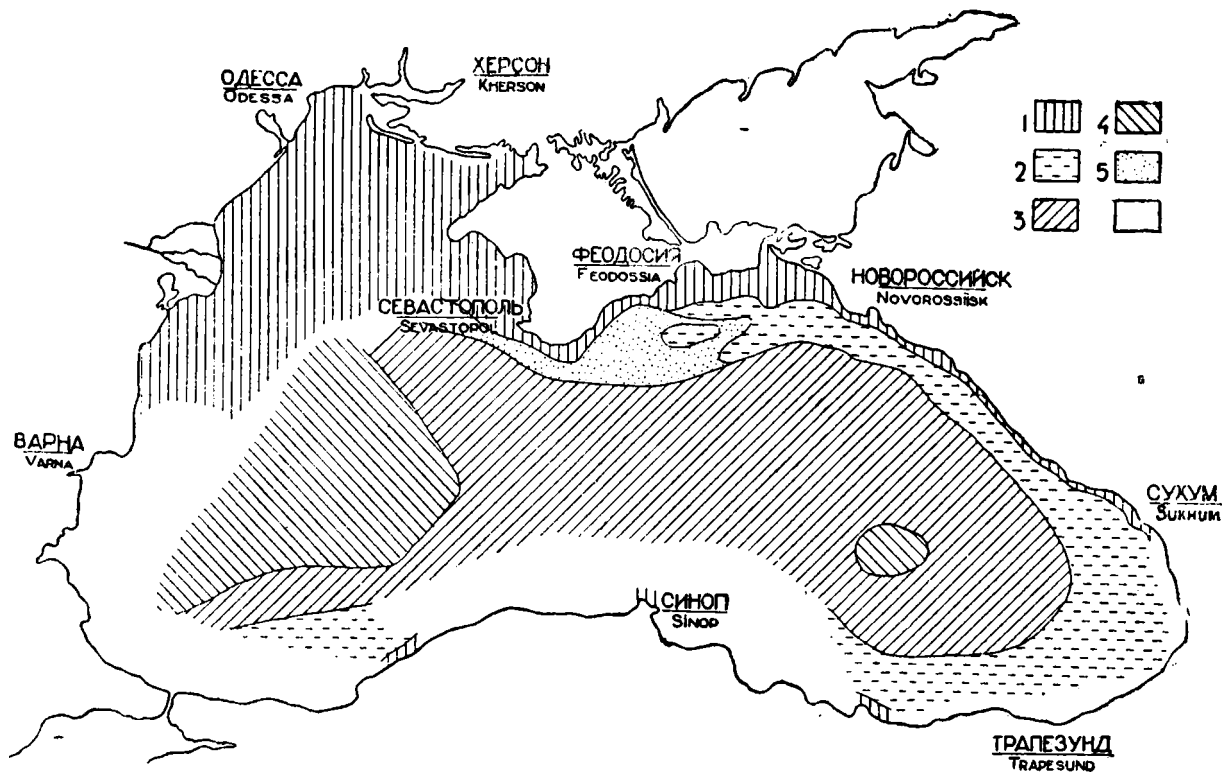
северо-западного участка моря показывают, что последний превратился в низменную, болотистую сушу по крайней мере до современной изобаты 40 м; это определяет лишь верхний предел поднятия, так как на больших глубинах, до основания покрывающих пресноводные отложения, ново-эвксинских слоев достигать при зондировках „Первое Мая“ не удавалось.

С рассматриваемыми поднятиями совпадает последнее по времени резкое опреснение бассейна, занимающего черноморскую впадину, и Карангатское море сменяется Ново-эвксинским бассейном, соленость которого, судя по населявшей его фауне, не превышала солености современных лиманов и северных, сильно опресненных водами Волги и Урала, частей Каспийского моря. Ново-эвксинское озеро-море заселяется представителями родов *Adacna (plicata)*, *Monodacna (pontica, colorata)*, *Dreissensia (polymorpha, rostriformis var. distincta, pontocaspica)*, *Hydrobia caspia*, *Neritina*. Происхождение этой фауны отнюдь нельзя объяснять проникновением указанных моллюсков из Каспийского бассейна; мы имеем здесь несомненно дело с расселением реликтов древне-эвксинской фауны, переживавших эпоху осолонения в опресненных лиманах и предустьевых частях Карангатского моря совершенно так, как ново-эвксинские реликты переживают современное черноморское осолонение.

Работы „Первое Мая“, вскрывшие ново-эвксинские отложения на всей площади дна Черного моря, дают совершенно отчетливое представление о характере осадков Ново-эвксинского бассейна и об его населении.

Песчаные осадки занимают очень узкие полосы вдоль побережий, и лишь в северо-западной части моря область, занятая ими, сильно расширяется. На всем остальном пространстве развиты глинистые порбды, в средних частях западной половины моря переслаивающиеся с диатомовым илом.

Донная фауна была в Ново-эвксинском бассейне приурочена только к периферическим частям дна. Вдоль берегов располагался биоценоз, характеризующийся обилием *Monodacna*, *Adacna* и *Dreissensia polymorpha*; дальше от берега кариды играли в фауне лишь ничтожную роль, и главнейший элемент населения составляли



1—Медовидные отложения с донной фауной. 2—Глубоководные серые глины. 3—Переслаивание серых глин с черным сав с мелким галем. 4—Черный супремеловый гл. 5—область, в которой черноморские отложения отсутствуют и на поверхность выходят ново-евксинские глины.

Рис. 7. Схематическая карта отложений Древне-Черноморского бассейна.

гастроподы и особенно *Dreissensia pontocaspica* и глубже *Dr. Rostriformis* var. *distincta*. Еще на большей глубине исчезали и дрейссенсиды, и в илу находились только нежные, тонкие раковинки гастропод. Этот гастроподовый пояс мог представлять собою и не биоценоз, а являться лишь танатоценозом. Огромная центральная часть бассейна оставалась совершенно лишенной донного населения.

В конце ново-эвксинской эпохи происходит опускание побережий; образовавшиеся перед этим участки суши затопляются, и воды бассейна входят в низовья речных долин, превращая их в лиманы.

Еще до момента, когда трансгрессия эта достигла своего полного развития, начинают чувствоваться первые признаки осолонения ново-эвксинского бассейна в виде появления наиболее эвригалинных средиземноморских моллюсков, как *Cardium edule*, *Mytilaster monterosatoi* и *Syndesmya ovata*. В тонком переходном слое осадков эти виды встречаются совместно с ново-эвксинскими, но затем последние исчезают, и бассейн превращается в древнее Черное море, заселенное своеобразной фауной, существенно отличающейся от современной черноморской. Отличия древне-черноморской фауны сводятся к меньшему разнообразию ее и к преобладанию родов и видов, способных жить в менее соленой воде, нежели современная черноморская. К числу наиболее характерных для древнего Черного моря моллюсков относятся разнообразные варианты *Mytilus galloprovincialis*, *Syndesmya ovata* и *Hydrobia ventrosa*; раковины *Mytilus* встречаются в колоссальном количестве, образуя на огромных пространствах сплошные ракушники. Большое число моллюсков, особенно характерных для современного Черного моря, в том числе и *Modiola phaseolina*, отсутствуют.

Судя по мощности древне-черноморских отложений и по числу годичных слоев глубоководных осадков, период существования бассейна с пониженной соленостью превышал период существования Черного моря в его современном виде.

Изучение собранных „Первое Мая“ образцов показывает, что обогащение фауны, указывающее на возрастание солености, происходило рука об руку с продол-

жающимся опусканием дна, с возрастанием глубины. При этом *Mytilus* отступали к берегам и заменялись на глубине свыше 60 м своеобразным биоценозом современного фазеолинового ила с *Modiola phaseolina*.

Донное население в древнем Черном море, как и в современном, сосредоточивалось исключительно в пределах мелководной, прибрежной террасы; глубокие же слои воды были, как и теперь, заражены сероводородом.

Еще более резко, нежели по фауне, отличался Древне-Черноморский бассейн от современного по характеру своих глубоководных осадков. Характерной особенностью черноморских глубоководных отложений является богатство их порошковатым  $\text{CaCO}_3$ , выделяемым бактериями (дрьюит). Чередование мелких прослоечек дрюита, глины и сапропеля ведет к образованию на дне Черного моря тонкослоистого глинисто-известкового или известкового ила. В древне-черноморских отложениях дрюит играет лишь очень малую роль, и характерными осадками глубоководных частей Древне-Черноморского бассейна является или серая глина с частыми тонкими прожилками сапропелевого вещества (микрослоистая глина), или же чрезвычайно тонкослоистый черный сапропелевый ил.

## VI

ХАРАКТЕРНОЙ особенностью четвертичной истории Черного моря является, как мы сейчас видели, периодическое осолонение и опреснение бассейна. Нам в настоящее время точно известны два периода осолонения — узунларско-карангатский и черноморский, и два опреснения — древне-эвксинское и ново-эвксинское. Какова же может быть причина этого замечательного явления?

Н. И. Андрусов (6) повидимому ставил опреснения в связь с ледниковыми явлениями и объяснял их увеличением притока пресных вод с суши. Теоретически такая связь кажется нам вполне возможной. Как известно, Черное море и в настоящий момент получает из впадающих в него рек больший приток пресной воды, нежели может быть удалено испарением. Избыток поступающей воды стекает через Босфор в Мраморное море и далее, через Дарданеллы, в Эгейское. Этот поток опресненной

воды образует в Босфоре верхнее течение, навстречу которому по дну пролива движется нижнее течение, несущее в Черное море соленую воду, которая в силу своей большей плотности опускается при входе в Черное море на глубину. Этим поддерживается столь характерная для Черного моря разница плотностей поверхностных и глубоких слоев воды, исключая возможность вертикальной циркуляции и обуславливающая в конечном счете накопление в глубине сероводорода.

Еще Макаров (20), которому мы обязаны изучением системы босфорских течений, показал, что если уровень Черного моря поднимется всего на несколько десятков сантиметров, то нижнее босфорское течение должно прекратиться. При этом черноморский бассейн превращается в проточное озеро и рано или поздно должен опресниться. Резкое увеличение притока пресных вод, в связи с уменьшением испарения при понижении температуры в ледниковые эпохи, может конечно привести к некоторому повышению уровня моря и вызвать изложенные сейчас следствия. Если принять изложенную точку зрения, то историю Черного моря было бы очень легко увязать с историей ледниковых явлений. Ново-эвксинское опреснение при этом должно было бы соответствовать вюрмскому оледенению, а карангатская эпоха—рисс-вюрмской межледниковой, как это и принимал Андрусов.

Изучая события, сопровождающие ново-эвксинское опреснение и древне-черноморское осолонение, мы можем притти однако и к иному толкованию рассматриваемых явлений. В указанных случаях опреснение совпадает с поднятиями, а осолонение—с опусканиями в периферических частях бассейна. Легко видеть, что если поднятия эти распространялись на прибосфорскую часть последнего, а это несомненно, то поднятие дна пролива должно привести к прекращению нижнего течения; а это и при неизменяющемся притоке пресных вод должно привести к опреснению. Опускание, как это само собой понятно, должно вызвать обратные результаты.

Становясь на такую точку зрения, мы должны будем признать, что колебания солености Черноморского бассейна не связаны с ледниковыми явлениями и зависят

исключительно от движений земной коры. С другой стороны, при этом возникает необходимость допустить еще один, неизвестный нам пока, период опреснения между узунларской и карангатской эпохами, так как в это время поднятия по периферии Черноморского бассейна были очень энергичными. Отсутствие у нас сведений относительно осадков этого времени объясняется, как мы видели выше, тем, что воды бассейна в рассматриваемую эпоху были оттеснены в пределы современной черноморской впадины.

Против признания зависимости между колебаниями солености и поднятиями побережий можно выдвинуть то возражение, что мы в рассматриваемых случаях имеем дело не с поднятиями и опусканиями берегов, а колебаниями самого океанического уровня, которые тем или иным путем связаны с ледниковыми явлениями. При этом восстанавливалась бы связь между опреснениями и оледенениями.

Отвести это возражение было бы трудно, если бы колебания солености в четвертичный период не являлись продолжением того процесса, который имел место у нас в течение всего неогенового времени. Начиная со среднего миоцена и кончая верхним плиоценом, в бассейнах, расположенных по южной окраине Восточно-Европейской платформы и в Крымско-Кавказской геосинклинальной области, мы видим периодические колебания солености, которые то приводили в них морского типа фауну, то вытесняли ее. Эти явления с большими подробностями описаны в работах Андрусова и Богачева, но о причинах их мы знаем еще очень мало. Если попытаться связать во времени эти колебания солености с горообразовательными движениями и колебаниями южной окраины платформы, то результаты получаются очень показательные.

Мы знаем в неогене три эпохи резкого опреснения, одна из которых падает на верхний сармат, вторая — на эпоху обнимающую верхне-маотическое, понтическое, киммерийское и куяльницкое время, и третья совпадает с апшеронским и чаудинским веком и переходит в пост-плиоценовый древне-эвксинский век. Верхне-сарматское опреснение совпадает с регрессией, которая обуслови-

вается поднятием платформы, достигающим своего максимума на границе сармата и мѣотиса, когда имели место резкие горообразовательные движения в Крымско-Кавказской области. Опусканиям платформы в нижнемѣотическое время и связанной с этим трансгрессии отвечает осолонение бассейна. Начало второго опреснения совпадает с началом поднятий, которые в верхнем мѣотисе и понте сначала резко сокращают площадь миоценового бассейна и затем, в верхнем плиocene, приводят его к распадению на черноморский и каспийский участок и к осушению огромных пространств в эпоху отложения балаханской (продуктивной) свиты. Одновременно с этим происходят крупные горообразовательные движения. Следующее за этим ачкагыльское осолонение совпадает с опусканиями и крупной трансгрессией, а опреснение в апшероне—с не менее яркими поднятиями.

Опираясь на эти события неогенового времени, мы уже с очень большой уверенностью можем принять, что и в четвертичный период колебания солёности Черноморского бассейна были связаны с поднятиями и опусканиями прилежащих к нему участков земной коры. Поэтому, исходя из колебаний солёности Чёрного моря, нельзя увязывать его историю с историей ледниковых явлений. Такая увязка станет возможной лишь после того, как будет точно выяснен возраст лёссовых образований, развитых вдоль северного побережья Чёрного и Азовского морей, и определено их отношение к описанным выше горизонтам черноморских отложений. С другой стороны, к решению поставленного вопроса следует идти путем выяснения отношений, которые существуют между морскими террасами Кавказского побережья и ледниковыми отложениями Кавказа.

В заключение я считаю необходимым подчеркнуть, что коренному пересмотру подлежит в настоящее время и вопрос о возрастных отношениях между четвертичными образованиями Каспийской и Черноморской области.

Сводя все сказанное о четвертичной истории в таблицу, мы получим следующее:

| Название бассейна               | Соленость его      | Движения в прибрежных частях | Хронология по Н. И. Андрусову |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Черное море                  | Соленое            | Опускание                    | Последниково-вая эпоха        |
| 2. Древне-Черноморский бассейн  | Слабо соленый      |                              |                               |
| 3. Ново-Эвксинское озеро-море   | Полупресное        | Подняtie                     | Вюрмское оледенение           |
| 4. Карантатское море            | Соленое            | Опускание                    | Рисс-вюрмская эпоха           |
| 5. ?                            | ?                  | Подняtie                     | Не было известно Андрусову    |
| 6. Узунларский бассейн          | Слабо соленый      | Опускание                    |                               |
| 7. Древне-Эвксинское озеро-море | Сильно опресненное | Опускание                    | Риесское оледенение           |
| 8. ?                            | ?                  | Подняtie                     |                               |
| 9. Чаудинское озеро-море        | Сильно опресненное |                              |                               |

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов, Н. Некоторые результаты к экспедиции „Черноморца“. К вопросу о происхождении сероводорода в водах Черного моря. Изв. Русск. Геогр. Общ. 1892. XX, III
2. Андрусов, Н. Предварительный отчет об участии в черноморской глубоководной экспедиции. Там же, 1890. XX, I.
3. Andrusow, N. Einige Resultate der Tiefseeuntersuchungen im Schwarzen Meere. Mittheil. d. Geogr. Gesellsch. Wien, 1893.
4. Андрусов, Н. Геологическое строение дна Керченского пролива. Изв. Акад. Наук, 1918.
5. Андрусов, Н. Геологическое строение и история Керченского пролива. Бюлл. Моск. Общ. Исп. Прир. 1926, № 3—4.
6. Андрусов, Н. Послетретичная тирренская терраса в области Черного моря. Bull. int. de l'Ac. Sci. de Bohême, 1925.

7. Архангельский, А. Об осадках Черного моря и их значении в познании осадочных горных пород. Бюлл. М. О. Исп. Прир., Отк. Геол., 1927, № 3—4.
8. Архангельский, А. Карта и разрезы осадков дна Черного моря. Там же, 1928, № 1.
9. Архангельский, А. Оползание осадков на дне Черного моря и геологическое значение этого явления. Там же. 1930.
10. Архангельский, А. Причины крымских землетрясений и геологическое будущее Крыма. Там же, 1929.
11. Архангельский, А. и Баталина, М. К познанию истории развития Черного моря. Изв. Акад. Наук, ОФМ., 1929.
12. Архангельский, А. и Залманзон, Э. Несколько слов о диагенезе морских глинистых отложений. Доклады Ак. Н. ОФМ. 1930.
13. Архангельский, А. и Копченова, Е. Заметка об органическом веществе, фосфоре и ванадии в отложениях Черного моря. Изв. Акад. Наук, 1930.
14. Архангельский, А. Условия образования нефти на Северном Кавказе. Москва, 1927.
15. Архангельский, А. и Залманзон, Э. Сравнительно-литологические исследования по вопросу о происхождении подземн. вод Грозненских нефт. м-ний. Бюлл. М. О. Исп. Пр., 1931.
16. Архангельский, А. и Страхов, Н. Геологическая история Черного моря. Там же. 1932.
17. Архангельский, А. Химические процессы на дне Черного моря (печатается).
18. Архангельский, А. и Страхов, Н. Современные отложения Черного моря (печатается).
19. Вульф, Е. Происхождение флоры Крыма. Зап. Крымск. Общ. Ест., IX, 1926.
20. Макаров, С. Об обмене вод Черного и Средиземного морей. Приложение к II тому Зап. Ак. Наук, № 6, 1885.
21. Oswald, F. Zur tektonischen Entwicklungsgeschichte des Armenischen Hochlandes. Peterm. Mittheil. 1910, Bd. 56.
22. Пузанов, И. Крымские наземные моллюски в связи с происхождением фауны Крыма. Тр. второго съезда зоологов, анатомов и гистологов СССР, Москва, 1927.
23. Семенов, Л. Несколько соображений о прошлом фауны и флоры Крыма. Зап. Ак. Наук по Физ.-Мат. Отд., 1899.
24. Скворцов, Е. Методика получения длинных колонковых образцов ила со дна морских бассейнов. Изв. Гидролог. Инст. 1929, № 23.
25. Снежинский, В. Большая трубка Убекочерназа для добычи грунтов. Зап. по Гидрографии, т. 56, 1929.
26. Соколов, Н. О происхождении лиманов Южной России. Тр. Геол. Ком., т. X, № 4, 1895.
27. Sokolow, N. Der Mius-Liman und die Entstehungszeit der Limane Süd-Russlands. Verh. Russ. Min. Ges., VI, 1902.
28. Frech, J. Geologie Kleinasiens im Bereiche der Bagdadbahn, Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 1916, b. 8.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                          | Стр. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Следы послеледниковых и позднеледниковой трансгрессий<br>к северу от Ленинграда. <i>С. А. Яколев</i> . . . . .           | 3    |
| Межледниковые отложения реки Мги. <i>Н. В. Потулова</i> . .                                                              | 17   |
| Погребенный рисс-вюрмский (шельский) межледниковый тор-<br>фяник у села Микулино <i>А. В. Костюкевич-Тизенгаузен</i> . . | 34   |
| Геологический путеводитель по Киеву. <i>В. Н. Чирвинский</i> . .                                                         | 49   |
| Район Каневских дислокаций в среднем Приднепровьи.<br><i>В. В. Ризниченко</i> . . . . .                                  | 79   |
| Левобережные террасы Днепра от Прохоровки до Кременчуга.<br><i>В. В. Ризниченко</i> . . . . .                            | 118  |
| Четвертичная серия Днепропетровского района. <i>В. И. Крокос</i> . .                                                     | 144  |
| Четвертичные отложения в районе Днепроостроя. <i>Ф. П. Сава-<br/>ренский</i> . . . . .                                   | 162  |
| Четвертичные отложения окрестностей Таганрога. <i>А. И. Мо-<br/>свитин</i> . . . . .                                     | 185  |
| Четвертично-геологическая экскурсия от Ростова н/Д до<br>Теберды. <i>А. Л. Реймард</i> . . . . .                         | 197  |
| Геологический путеводитель по реке Манычу. <i>К. И. Лисицын</i> .                                                        | 210  |
| Геологический путеводитель по Волге от Сталинграда до<br>Саратова. <i>Е. В. Милановский</i> . . . . .                    | 226  |
| Путеводитель по наиболее типичным разрезам четвертичных<br>отложений окрестностей Москвы <i>Г. Ф. Мирчин</i> . . . .     | 275  |
| Краткий очерк геологической истории Черного моря. <i>А. Д.<br/>Архангельский</i> . . . . .                               | 288  |

