

Т Р У Д Ы
ВСЕСОЮЗНОГО ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ НКТП СССР
ВЫПУСК 28

TRANSACTIONS
OF THE UNITED GEOLOGICAL AND
PROSPECTING SERVICE OF USSR
FASCICLE 28

Н. А. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ 58 ЛИСТА
КАРТЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

N. A. PREOBRAGENSKY
GEOLOGICAL INVESTIGATIONS
WITH IN THE CENTRAL PART OF THE 58-th DIVISION
OF THE MAP OF THE EUROPEAN PART
OF USSR



ОНТИ НКТП СССР
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧОНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1933 ЛЕНИНГРАД

Т Р У Д Ы
ВСЕСОЮЗНОГО ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ ВСНХ СССР
ВЫПУСК 281

TRANSACTIONS
OF THE UNITED GEOLOGICAL AND
PROSPECTING SERVICE OF USSR
FASCICLE 281

Н. А. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ 58 ЛИСТА
КАРТЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

N. A. PREOBRAGENSKY

GEOLOGICAL INVESTIGATIONS
WITH IN THE CENTRAL PART OF THE 58-th DIVISION
OF THE MAP OF THE EUROPEAN PART
OF USSR



ОНИ НКТП СССР
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1933 ЛЕНИНГРАД

Сдано в производство 13/IX 1932 г.
Подписано к печати 25/X 1932 г.
Уполномоченный Главлита В — 39151.
Объем 2¹/₄ листа.

Отв. редактор Е. М. Янишевский.
Техредвыпуск. В. А. Голубков.
Изд. № 40. Тираж 1000 экз. Заказ № 01830.
Колич. букв в п. л. 60.032.

Геологические исследования в средней части 58-го листа 10-верстной карты Европейской части СССР

Тульская партия, в составе начальника партии, научного сотрудника б. Геологического комитета Н. А. Преображенского и коллектора, сотрудницы б. Геологического комитета З. А. Богдановой при консультации старшего геолога В. Г. Хименкова, была организована в 1926 г. секцией неметаллических полезных ископаемых по заданию треста Москвуголь с целью выяснения наличия цементных известняков и глин в области распространения угленосной свиты Тульского района.

В четырехмесячный период работы партией был исследован ряд районов, тяготеющих к железнодорожным линиям, в северной половине Тульского района и в восточной части Лихвинского района. В частности были осмотрены: район окрестностей Тулы, территория вдоль Сызрано-Вяземской жел. дор. к востоку от Тулы до ст. Оболенской, район, примыкающий к Щекинскому угольному месторождению, район бассейнов рек Дубны и Черепети и часть побережья Упы и правобережья Оки, прилегающие к Тула-Лихвинской жел. дор., район Пятницко-Обидимских копей и территория между ст. Обидимо Сызрано-Вяземской жел. дор., ст. Тула и ст. Хомяково Московско-Курской жел. дор. и прилегающий к Веневской железнодорожной линии район р. Осетра и его притоков.

Связанные между собой отдельными маршрутами районы эти образовали вытянутую в широтном направлении площадь с ломаными границами около 5700 км².

Геологическое строение

На исследованной территории в различных ее частях выходят на земную поверхность отложения лебедянского яруса девонской системы, малевко-муравнинские слои, упинские, чернышинские, угленосной свиты, продуктусового и серпуховского ярусов нижнего карбона, мезозойские и послетретичные образования.

Девонская система. Отложения лебедянского яруса наблюдались на дневной поверхности лишь в крайнем западном конце исследованной территории — по берегам р. Оки в окрестностях Лихвина. Это самые северные по течению Оки выходы пород лебедянского яруса.

В районе города отложения этого возраста, представленные тонкой переслойкой зеленовато-серых песчаных, с гнездами и прожилками кальцита, доломитизированных мергелей и мергелистых глин, слагают нижнюю часть левого берега Оки. Выше устья р. Речицы, под д. Слободой они вскрыты береговым обнажением от бечевника до 8,5 м над уровнем Оки, будучи прикрыты древнеозерными отложениями.

Выше по Оке на правом берегу, у хут. Лабынского, ломаются синеватые крепкие мергеля, на воздухе быстро принимающие яркочелту окраску (так что

синий цвет сохраняется только в середине куска), слоями 15—20 см, переслаивающиеся с мергелистой зеленоватой глиной. Старые ломки их прослеживаются вниз около 1 км ниже хутора. Мергеля иногда закладывают вкрапления зерен кальцита; из фауны нередки *Athyris puschiana*, Verh. Над Окой мергеля подымаются почти до верха коренного берега — около 25,5 м, подстилаясь повидимому вышеописанными породами, выходящими под Лихвином. Этими двумя пунктами и исчерпываются выходы девонских отложений в пределах района.

Каменноугольная система. Отложения нижнего отдела каменноугольной системы развиты более всех других на обследованном пространстве. Самым нижним их членом являются отложения упинского морского бассейна.

Нижний горизонт этих отложений представлен так называемыми малевко-мураевнинскими слоями, залегающими на девонских отложениях. Главное поле выходов этого горизонта расположено южнее исследованной территории; лишь в западной приокской ее части малевко-мураевнинские слои лежат выше уреза речных вод. Но по скудости обнажений и здесь они наблюдались лишь в одном пункте — в русле рч. Березовой (правого притока Оки выше Лихвина), в д. Березовой. Здесь они выражены типичными для этого горизонта зеленоватыми и голубоватыми мергелистыми глинами с плитчатыми прослойками песчанистых синеватых известняков с обильной фауной: *Rhynchonella Panderi*, Sem. et Moell., *Spiriferina octoplicata*, Sow., *Agca* sp., цитеринны и др. и конгломератов, состоящих из некрупных галек зеленоватых и синеватых глинистых мергелей и известняков, сцементированных сероватым или желтоватым мергелем. В плитках этих пород нередки вкрапления серного колчедана. По высотным данным породы эти непосредственно налегают на горизонт мергелей и глин, обнажающихся у хут. Лабынского на правом берегу Оки.

К востоку от побережья Оки малевко-мураевнинские породы всюду лежат ниже уреза речных вод, выходя на дневную поверхность лишь в двух изолированных пунктах. На левом берегу Упы у с. Прилепы наблюдается такой разрез снизу (слои сильно нарушены оползнем; разрез можно установить приблизительно):

- | | |
|---|-------------|
| 1. От уреза воды — зеленовато-синяя мергелистая глина с тонкими плитчатыми прослойками синевато-серых известняков, частью песчанистых, частью переходящих в конгломераты из мелких галек темноцветных — зеленоватых и голубоватых мергелей; над водой | около 1,5 м |
| 2. Желтовато-сероватый плотный полукристаллический известняк | 0,8 " |
| 3. Глина мергелистая, зеленоватая, с плитчатыми прослойками синеватых известняков и конгломератов (как слой 1) | 1,5 " |
| 4. Глина мергелистая голубовато-синяя | 1,0 " |
| 5. Глина желтовато-зеленая мергелистая | 0,1 " |
| 6. Известняк желтоватый мергелистый плитчатый | 0,05 " |
| 7. Глина желтовато-зеленоватая мергелистая | 0,07 " |
| 8. Известняк сероватый, отдельными округленными кусками в зеленоватой мергелистой глине | 0,25 " |
| 9. Глина желто-зеленоватая, частью синяя, мергелистая | 0,1 " |
| 10. Известняк брекчиевидный мергелистый, переходящий в известковистый конгломерат, сверху покрыт коркой песчанистого синевато-серого (2—3 см) известняка; всего | 0,1 " |
| 11. Глина голубовато-синяя, мергелистая | 0,15 " |
| 12. Известняк серовато-белый, мергелистый, отдельными кусками в желтой мергелистой глине | 0,3 " |
| 13. Глина мергелистая, желто-зеленоватая, в середине слоя темносерая | 0,2 " |
| 14. Известняк розовато-белый | 0,1 " |
| 15. Глина синевато-зеленоватая, мергелистая, с прослойками оливково-зелеными, с крупными прозрачными кристаллами гипса | 0,5 " |
| 16. Известняк розовато-белый, плитчатый | 0,2 " |
| 17. Глина мергелистая, темносерая, с тонкими плитчатыми прослойками серого полукристаллического известняка | 0,3—0,4 " |
| 18. Светлозеленоватая рыхлая мергелистая глина | 0,3—0,4 " |
| 19. Известняк желтовато-розоватый, фарфоровидный, частью перекристаллизованный | 0,35 " |

20. Прослой желтовато-белого фарфоровидного известняка, при выветривании мучнистого, по 5—10 см, разделенные тонкими по 2—3 см прослойками желтоватой и зеленоватой мергелистой глины; всего	около	1,00 м
21. Переслойка таких же известняков в более толстых слоях около 15—20 см, с тонкими 2—3 см прослойками зеленовато-желтой мергелистой глины — подымается до верха берега, причем слои известняков делаются все более толстыми, доходя до 0,6—0,7 м; общая мощность	около	5—6 "
22. Супесок грубый, бурый, железистый		0,3 "
23. Суглинок делювиальный, желто-бурый	около	1,0 "
24. Почва		0,4 "

В плитчатых серых известняках и конгломератах нижней части обнажения (слои 1—10) обильная мелкая фауна: *Rhynchonella Panderi* S. et M., *Athyris puschiana* Vern., *Spiriferina octoplicata* Sow., *Productus Panderi* Auerb., *Pr. fallax* Pand., *Arca* sp., *Cythere tulensis* S. et M. и др.

В светлых известняках с 12-го слоя до верха и в слое 2-м фауна менее обильна, — главным образом *Pr. Panderi*, *Pr. fallax*, *Rhynchonella Panderi*, *Orthoceras* sp., кораллы, гастроподы и редкие цитерины. Переход нижней части в верхнюю вполне постепенный, без резкой смены пород. Нижняя часть — типичные малевко-муравнинские слои; верхняя представляет постепенный переход в сплошные упинские известняки. В конгломератах нижней части обнажения преобладают гальки 2—3 см зеленоватых и голубоватых мергелей; более редки крупные, до 10 см и более по наибольшему измерению, хорошо окатанные плоские гальки темносерых кристаллических известняков.

К востоку от Упы малевко-муравнинские породы выходят еще в одном пункте — на правом берегу рч. Сухая Гать (левый приток р. Шат) у железнодорожного моста Сызрано-Вяземской жел. дор. близ ст. Шат. Здесь, над бечевником шириною около 1 м, снизу видно:

1. Глина зеленоватая мергелистая с прослойками розоватого кристаллического известняка; на 1,5—2 м от бечевника в глине тонкий плитчатый прослой серого песчанистого криноидного известняка с мелкими гальками серого, зеленоватого и голубоватого мергеля; над ним в глине — плитчатый прослой конгломерата из более крупных мергельных галек, сцементированных светлосизеноватым мергелем
Глина подымается до 5 м над уровнем реки.
2. Выше светложелтый рыхлый глинистый мергель, переслаивающийся с тонкими (внизу около 5 см) прослойками желтоватого фарфоровидного крепкого известняка; кверху известняковые прослои постепенно становятся более толстыми, вытесняя мергелистые прослойки. Видно до верха обнажения около 3 м
Вверху попадает щебенка известняков, ломаемых на том же берегу непосредственно ниже моста. Здесь видны (снизу; нумерация продолжена от предыдущего обнажения):
3. Плита тонкослоистого крепкого серовато-желтоватого фарфоровидного известняка, местами пористого 0,2—0,3 "
4. Известняк буровато-сероватый, хрупкий, фарфоровидный, с редкими порами, с горизонтальными широко расставленными темными полосами (около 2 см шириной) 0,5—0,7 "
5. Желтоватый фарфоровидный хрупкий известняк, пронизанный вертикальными неправильно округлого сечения порами ¹ (1—3 мм), окристыми по стенкам 0,6—0,75 "
6. Землистый белый известняк около 0,5 "

Верх берега сложен валунным суглинком с кристаллическими и другими валунами и делювиальным суглинком; мощность этих образований доходит до 6 м.

¹ Поры создают пеструю окраску, почему такие известняки, очень обычные в упинской свите, при добыче носят название „рябой“, или „рябыш“.

Прослой известняков и мергелей в глинах богаты фауной; часто попадаются *Rhynchonella Panderi*, *Productus Panderi Profallax*, *Athyris ruschiana*, кораллы; в плитчатых желтоватых известняках (слой 2) — обильные мелкие гастроподы; в сплошных известняках (слои 3—6) фауна редка, — преобладают крупные гастроподы.

Непосредственно выше по Сухой Гаги, а также и по р. Шату близ впадения этой речки всюду сплошные упинские известняки спускаются до уреза воды, и нигде нет выходов малевко-муравнинского горизонта. То же повидимому можно отметить и относительно выхода малевко-муравнинского горизонта у с. Прилепы на р. Упе. Появление его в обоих этих пунктах такими изолированными выходами повидимому связано с неровной поверхностью подстилающих девонских пород.

Исследованиями различных лиц после 1926 г. и железорудными разведками 1930—1931 гг. было обнаружено, что малевко-муравнинские слои имеют довольно широкое распространение по Упе восточнее Тулы и на площади между двумя описанными нами выходами. Появление их на дневной поверхности в этом районе обусловлено тектонической причиной — наличием приподнятой метров на 35 глыбы, сложенной доугленосными слоями. Южная граница этой Тульской глыбы проходит по засеке южнее Тулы, западная прослеживается в самой Туле.

Оба приведенных обнажения показывают постепенный переход от пород малевко-муравнинского горизонта через переслойку желтоватых известняков и мергелистой глины в сплошные упинские известняки. Переходная зона повидимому имеет колеблющуюся в различных местах мощность. Породы этой зоны в пределах района, кроме описанных, встречены еще в небольшом обнажении южнее Тулы на правом берегу рч. Воронки (левый приток Упы) у железнодорожного моста Московско-Курской жел. дор. А. П. Иванов¹ указывает отсюда такие формы: *Pr. fallax*, *P. and.*, *Pr. Panderi*, *Auerb.*, *Rhynchonella Panderi*, *S. et M.*, *Myalina Inostranzewi*, *Petz*, *Arca oreliana Vern.*, *Cythere* и др.

Более широкое распространение имеют они по левобережью р. Черепети, где поднимаются до верха коренного берега. Выходы их здесь наблюдались на левом берегу р. Черепети в с. Маркове и по берегам рч. Тресны (левый приток Черепети ниже Маркова). Представлены они здесь, как и в обнажении на р. Воронке, слоями 5—10—15 см желтовато-сероватого мергелистого, в свежем состоянии фарфоровидного известняка с обильной малевко-упинской фауной.

Свита сплошных упинских толстослойных известняков в большей или меньшей степени обнажается почти всюду в исследованном районе в речных долинах к югу от параллели Тулы. На всем исследованном пространстве эта свита имеет чрезвычайно однообразный и выдержанный петрографический характер. Преобладающими среди известняков этой свиты являются фарфоровидные светложелтоватые, реже розоватые или желтовато-серые известняки, хрупкие, с раковистым изломом, в большей или меньшей степени пронизанные неправильно-округлыми порами (большую частью вертикально расположенными) в 2—3 мм диаметром; поры эти, выполненные по стенкам бурой охрой, придают породе рябую окраску. Такие известняки создают преимущественно общий облик свиты. Залегают они слоями от 0,2 м до 1 м, чаще 0,5—0,75 м. Местами эти известняки несколько перекристаллизованы, но сохраняют признаки первоначальной фарфоровидной структуры. Реже встречаются на различных уровнях свиты отдельные слои белых и сероватых аморфных известняков.

В верхней части свиты известняки, в общем сохраняя описанный характер, становятся более перекристаллизованными, и в них начинают изредка встречаться некрупные неправильно-округлые конкреции темносерого кремня, совершенно не встречающиеся в более низких слоях упинской свиты.

¹ А. П. Иванов. Отчет о гидрогеологических исследованиях Тульского района. Рукопись. 1925.

Наибольшая наблюдавшаяся мощность сплошных упинских известняков у д. Сежинские Выселки на левом берегу рч. Бежки (левый приток Упы выше Тулы) около 17 м (из них верхние 8 м вскрыты ямами, нижняя часть задернована и не была видна, но прежде и она разрабатывалась; присутствие ее подтверждается уровнем выходов ключей). Здесь наблюдался следующий разрез в ямах в верхней части склона (сверху):

1. Почва	до 0,5 м
2. Разрушенная известковая щебенка в суглинистом светлобуром мергеле около 1 м, в основании переходит в зеленоватую мергелистую массу и в беловатый известняк, сильно раздробленный и выветрелый (около 0,8 м)	до 1,8 "
3. Известняк выветрелый, щебневатый, плитчатый, желтовато-белый (плитки 1—5—7—10 см), местами с зернами кальцита, с двумя прослойками пустот и ядер некрупных гастропод	0,4 "
4. Известняк белый, плотный, при выветривании аморфный, местами с сероватыми пятнами и прослойками (в нижней части), плитками 10—20 см; всего	0,7 "
5. Известняк ветлосероватый, плитками 10—20 см.	около 0,8 "
6. Известняк серый, при высыхании становится более темным и крепким, плитой	0,4 "
7. Известняк желтовато-белый, плитками 20—40 см	около 1,0 "
8. Известняк серовато-белый, пронизанный охристыми порами, сплошным слоем	0,8 "
9. Известняки, похожие на слой 8, слоями 0,5—1 м; видно	2,0 "

Остатки фауны распределены в отложениях упинского бассейна весьма неравномерно по различным горизонтам. Не говоря об изобильной фауне в малевко-муравнинском горизонте, можно всюду встретить обильную фауну в переходных слоях от малевко-муравнинского горизонта к свите сплошных известняков. Здесь обычны *Pr. Panderi*, *Pr. fallax*, *Athyris puschiana*, *Rhynchonella Panderi*, *Orthoceras* sp. sp., кораллы, мелкие гастроподы, реже цитерины и пелециподы. В сплошных известняках фауна редка; преобладают крупные гастроподы, реже *Pr. fallax*, *Rhynch. Panderi*, *Orthoceras* sp. В верхнем их горизонте фауна вновь становится более обильной, — криноидеи, несколько видов *Syringopora Pr. fallax*, *Rhynch. Panderi* и др.

Общую мощность отложений упинского моря в исследованном районе можно считать до 30 м, из них 4—6 м приходится на малевко-муравнинский горизонт, 6—8 м на переходную свиту известняков и глин и около 16—18 м на свиту сплошных известняков. По возрасту отложения упинского морского бассейна обычно делятся между девонской и каменноугольной системами¹, причем малевко-муравнинские слои, или цитериновый горизонт, относятся к девону, а вышележащая толща — к карбону. Но последний анализ фауны этих слоев, сделанный Наливкиным², относит всю свиту к карбону. Действительно наблюдающиеся различия в фауне малевко-муравнинского горизонта и собственно упинских слоев имеют повидимому скорее фациальный, чем возрастной характер. В батрологическом же отношении все эти слои являются отложениями одного морского бассейна, причем малевко-муравнинские слои составляют горизонт галечников, а вышележащие слои представляют осадки более открытого и глубокого моря; совокупность всех этих слоев дает нормальную картину трансгрессивного полуцикла седиментации.

В западной части исследованного пространства по правому берегу р. Черепети (Лихвинский район) на упинских слоях лежат отложения чернышинского морского бассейна. В схеме эти отложения представляются таким образом. Внизу лежат нетолстые слои (10—20 см) серовато-белых и желтоватых перекристаллизованных раку-

¹ А. Д. Архангельский. Обзор геологического строения Европ. России. Т. II. Средняя Россия.

² Д. В. Наливкин. Группа *Spirifer Anosofi Verp* и девон Европ. части СССР. Зап. Мин. общ. Т. 54, Вып. II. 1925.

шечных известняков, переслаивающихся с прослоями до 20 см зеленовато-серой мергелистой глины. Обильные раковины, составляющие главную массу этих известняков, вследствие сильной перекристаллизации в большинстве неопределимы; более лучшей сохранности найдена лишь *Martinia glabra* Mart. Кроме остатков раковин в этих известняках попадаются галечки фарфоровидных известняков, напоминающих нижележащие упинские. Мощность этих слоев около 4 м.

Выше лежат серовато-белые кристаллические известняки с многочисленными желваками серовато-черного кремня и с обильной, описанной Лисицыным¹ фауной со *Spirifer ex gr. tornacensis* Коп.

В нижней части этих известняков еще попадают прослойки до 10 см зеленовато-темносерой глины, выше не встречающиеся. Мощность этих известняков около 12—14 м. Общая же мощность всей свиты отложений чернышинского моря в районе Черепети доходит до 17—19 м.

Плохая обнаженность чернышинских отложений послужила причиной того, что Лисицын², изучавший эти образования, склонен был отнести нижние ракушечные слои к упинским. Однако наше ознакомление с упинскими породами на большом пространстве показало полное отсутствие среди них подобных известняков. Ракушечные известняки с прослоями глин вскрыты искусственными выработками в нижней части течения Черепети от дер. Западной до дер. Ципенки. На этом пространстве, выше с. Егория в ломках на правом коренном берегу Черепети наблюдались внизу в штабелях желтоватые пористые фарфоровидные известняки типа рыхлых упинских известняков; выше в яме видно (снизу вверх):

<i>СUp.</i> I	1. Известняк лиловато-розовато-сероватый с темными горизонтальными полосами, несколько пористый, фарфоровидный; видно	0,35 м
	2. На его поверхности — прослой желтоватого землистого мергеля	0,03 „
	3. Буровато-зеленая с желтыми и синеватыми пятнами мергелистая глина	0,25 „
	4. Известняк желтовато-белый кристаллический, при выветривании землистый, разбит на плиты около 5 см — всего	0,40 „
	5. Глина мергелистая буровато-зеленоватая, как слой 3	0,2—0,25 „
<i>СTsch.</i> I	6. Сероватый плотный кристаллический известняк, сплошным слоем	0,35—0,4 „
	7. Известняк светлосерый, кристаллический, с зернами кальцита, при выветривании белый землистый, сильно раздроблен	около 0,50 „
	8. Сильно раздробленная и выветрелая щебенка известняка, подобно слою 7, с прослойками зеленовато-бурой мергелистой глины	около 0,40 „

Выше известковая щебенка, переходящая в валунный краснобурый суглинок с кристаллическими и другими валунами.

Разрез этот кверху дополняется несколько выше по реке расположенным разрезом в ломках на правом коренном берегу близ дер. Ципенки, в котором видны известняки с прослоями желтоватых и зеленоватых глин, общей мощностью около 6 м.

В штабелях ломок близ дер. Ципенки перекристаллизованные ракушечные известняки преобладают; обильные остатки раковин, составляющие их массу, большей частью неопределимы; лучше сохранились раковины *Martinia glabra* Mart. Кроме остатков фауны и неясных растительных отпечатков наблюдаются в этих известняках включения галечек желтоватого фарфоровидного, напоминающего упинский, известняка.

¹ К. И. Лисицын. Фауна „известняка Чернышина“ Лихвинского и Козельского уездов, Калужской губ. Ежег геолог. и минер. России. Т. XI. Вып. 4—5.

² К. И. Лисицын. Известняки сельца Чернышина Лихвинского уезда. Изд. Калужск. Губ. Зем.

Разрезы эти показывают налегание ракушечников на сплошных упинских известняках, причем на довольно низком их горизонте (как это показывает присутствие розовато-серого с темными полосами известняка, прослеженного на большом пространстве в нижней части сплошных упинских известняков, а особенно — распространение во всей прилегающей местности исключительно нижних слоев упинского горизонта, непосредственно налегающих на слои малевко-муравьинского горизонта). Плохая обнаженность затрудняет определение характера контакта упинских слоев и ракушечников, но нахождение в последних известковых галечек, в связи с залеганием на низком горизонте упинских, дает основание предполагать трансгрессивное залегание чернышинских отложений на размытой поверхности упинских¹. Выше дер. Ципенки по Черепети, начиная от Чугунного завода и почти до дер. Своиной, в правом коренном берегу вскрыты ямами кристаллические известняки основной толщи чернышинских слоев, лежащей над ракушечниками. Последний выход их здесь встречен в овраге правого берега и на самом берегу реки близ устья оврага на полдороге между с. Марковым и дер. Своиной. Выше дер. Своиной уровень известняков понижается, и поэтому, а также в связи с повышением кривой реки, до уреза вол спускаются породы угленосной свиты.

На чрезвычайно размытой, неровной поверхности известняковых пород по правобережью р. Черепети на чернышинских известняках, далее к востоку переходя на упинские и постепенно срезая их к восточной части исследованного пространства, лежат отложения угленосной свиты. Представлены они в главной толще мелкозернистыми, преимущественно белыми или сероватыми кварцевыми слюдистыми песками, косвенно-слоистыми, с подчиненными прослоями и линзами темных, синеватых, голубоватых, реже коричневатых пластичных глин. Пески местами сцементированы в прослой рыхлого песчаника или в округлые глыбы сливного песчаника. Породы свиты не выдерживаются в горизонтальном направлении, и никакой правильной последовательности их залегания указать нельзя. В самых общих чертах можно отметить, что глины чаще сосредоточены в нижней части свиты, где к ним приурочены прослой и линзы углей (обычно в виде двух слоев). Но бывает, что глины поднимаются значительно выше, слагая почти всю толщу свиты, нередко же вся свита, почти без глин и угля, сложена песком, иногда же прослой угля заключены в песчаной породе. Наряду с изменчивостью петрографического состава изменяется и мощность свиты в зависимости от более или менее высокого уровня подстилающих известняков от 8,5 до 21 м и несколько более (на исследованной территории). Кроме растительных остатков никаких органических остатков в угленосной свите не встречено. По вопросу о генезисе ее мнения М. Д. Залесского, М. М. Пригоровского, Жемчужникова и Г. Ф. Мирчинка в общем сходятся в том отношении, что свита эта представляет континентальное образование. В частности же повидимому более правильное толкование дает Г. Ф. Мирчинк², который рассматривает подмосковную угленосную свиту как результат аккумуляции в условиях влажного климата (на эродированной поверхности страны в предшествовавший длительный период размыва) в связи с повышением базиса эрозии при общем медленном опускании страны.

Угленосная свита вверх без перерыва переходит в отложения продуктового морского бассейна. Нижний горизонт последних в значительной степени представлен песками и глинами, весьма похожими на такие же породы угленосной свиты, что

¹ В соответствии с этим предположением помещены чернышинские слои и на приводимом нами сводном разрезе каменноугольных отложений исследованной местности. Однако это предположение ввиду малого количества наблюдений с нашей стороны следует рассматривать отнюдь не как утверждение, а именно как предположение, требующее дальнейших наблюдений на более обширных пространствах, которые (наблюдения) могут его подтвердить или же опровергнуть.

² Г. Ф. Мирчинк. Некоторые соображения по поводу условий накопления континентальных осадков при влажном климате. Бюлл. Моск. общ. исп. пр., отд. геол. Т. II. (№ 1 — 2). 1923—1924 гг.

иногда затрудняет разграничение этих двух свит. Но в большинстве случаев в нижней части продуктусового яруса встречаются прослои известняков, или же глины в основании его содержат морскую фауну, так что разделение этих свит обычно не представляет затруднений.

По характеру пород, связанному с изменениями режима морского бассейна, отложения продуктусового яруса на исследованной территории можно разделить в вертикальном направлении на четыре горизонта: *a*, *b*, *c* и *d*.

Нижний горизонт *a* („стигмариевая“ свита Струве и Пригоровского, „тульский горизонт“ Швецова — в значительной части) характеризуется петрографическим разнообразием пород, состоящих из переслаивающихся слоев известняков, глин и песков. В горизонтальном направлении слои эти очень невыдержаны и, залегая линзобразно, иногда на близком пространстве выклиниваются или переходят друг в друга. В зависимости от этого и вертикальный разрез этого горизонта не имеет выдержанного характера, так как иногда в близлежащих обнажениях наблюдается значительная разница разрезов батрологически одних и тех же слоев. В самых общих чертах можно однако отметить, что в основании горизонта *a* залегают слои темных голубоватых, иногда сланцеватых лилово-серых глин, частью немых, частью с остатками морской фауны, обычно содержащие один, два или три прослоя темносерых, большей частью аморфных известняков. В районе Тулы А. П. Ивановым отмечено в этой пачке слоев присутствие темной глины с некрупными желваками темносерого глинистого фосфорита. Фосфоритовые желваки и заключающая их глина содержат обильную по количеству экземпляров фауну, состоящую из *Productus* gr. *Semireticulatus*, *Mart.*, *Orthothetes crenistria*, *Phill.*, *Schizophoria resupinata*, *Mart.*, *Chonetes Laguessiana*, *Kon.*, *Chonetes* sp., *Lingula* sp., *Goniatites*, cf. *mucronatus* *Phill.*, *Orthoceras* sp. Нами прослежено распространение этой глины к востоку от Тулы до дер. Петровки и несколько выше по р. Шат и до района Оболенских угольных копей по рч. Сухой Гати. К западу от Тулы распространение этой глины повидимому более ограничено. Она констатирована в районе дер. Барсуки на правом берегу Упы. В бассейне рр. Дубны и Черепети она уже заменяется синеватой глиной без фосфоритов, с фауной одиночных: *Rugosa* и *Productus* ex gr. *giganteus* *Mart.* (некрупная форма, напоминающая несколько *Pr. latissimus*). Мощность описанной нижней пачки слоев горизонта *a* обычно составляет около 2—3 м. Местами наблюдается неровное залегание подошвы горизонта *a*, повторяющее в сглаженном виде местные неровности подстилающего угленосную свиту известняка (там, где эти неровности не сгладились окончательно отложениями угленосной свиты). В таких случаях мощность глин и количество прослоев известняков в них увеличиваются. Обычно известняки этой пачки содержат довольно обильную фауну, преимущественно мелких брахиопод из родов *Productus* и *Chonetes*, не крупные формы *Productus* ex gr. *giganteus* *Mart.*, очень крупную *Chonetes* aff. *papilionacea* *Phill.*, местами остатки рыб¹, *Psammodus rugosus* *Agass.*, *Peltoptychius*? cf. *gibberulus* *Davis*, *Coelacantus*? sp., *Orthoceras* sp. sp., *Nautilus* sp. sp., кораллы и др.².

Выше описанной пачке слоев, в грубой схеме, можно отметить залегание 2—3 м толщи мелкозернистого белого песка, весьма похожего на пески угленосной свиты, большей частью немого, иногда с остатками стигмарий. Над ним идет переслойка известняков с подчиненными им прослоями темных, большей частью синеватых пластичных глин и мелкозернистых белых песков. Известняки, внизу обычно аморфные, серые, крепкие, похожи на известняки нижней пачки, но более светлой окраски. Выше они постепенно сменяются серыми кристаллическими известняками, более похожими на сплошные известняки вышележащего горизонта *b*, и также постепенно вытесняют терригенные породы, переходя в последний. Но от этой гру-

¹ Рыбы определены В. В. Меннером, которому приношу свою благодарность. — Н. П.

² К этой пачке слоев повидимому нужно отнести находки *Pr. mesolobus* *Phill* в Подмосковном бассейне, в частности находку Б. А. Жукова, описанную Н. С. Шатским в „Вестник Моск. горн. акад.“ Т. I. № 2. 1922.

бой схемы при общей невыдержанности слоев можно всегда найти отступления и в характере известняков и во взаимоотношениях их с глинами и песками. Можно встретить слои фарфоровидных известняков, нередко пронизанных полостями с включениями серного колчедана, слои мергелистых известняков или же очень плотных кристаллических, иногда пятнистых. Местами известняки в значительной степени вытесняют терригенные слои и почти целиком слагают всю толщу горизонта *a* (хотя в них всегда имеются прослой глины и песков); местами же пески нижней части значительно увеличиваются в мощности, замещая собой и часть вышележащих пород и подстилающую их пачку глин и известняков в основании горизонта.

Среди пород горизонта *a* спорадически встречаются прослой небольшой мощности сажистой глины и землистого угля. Из минеральных включений, кроме упомянутых выше фосфоритов, в глине изредка попадаются конкреции темного сидерита, в известняках обычны небольшие разбросанные гнезда серного колчедана, а в самых верхних слоях известняков местами встречаются желваки темного кремня. По общему габитусу фауны известняки верхней части горизонта *a* в своих нижних слоях сходны с известняками нижней пачки слоев этого горизонта, несколько отличаюсь большим обилием различных своеобразных форм *Productus ex gr. giganteus Mart.* (из которых некоторые весьма напоминают *Pr. latissimus*¹, в частности *Pr. giganteus var. gibbosa Leb.* (не Янишевского) и *Pr. semiplanus Schwetz*, местами обилием наutilus, ортоцератид и *Phillipsia sp.* В верхних частях горизонта фауна близка к фауне вышележащего горизонта *b*, причем появляются близкие к типичной форме *Pr. giganteus Mart.*, *Pr. semiplanus Schwetz.* и др., изредка попадают *Pr. striatus Fisch.*, *Chonetes papilionacea Phill.*, мелкие брахиоподы, кораллы и др. Обычны остатки стигмарий, причем нередко можно констатировать их аутохтонное нахождение. Общая мощность горизонта *a* на исследованной территории при некоторых колебаниях в среднем составляет около 21 м.

Породы горизонта *a* очень редко вскрыты естественными обнажениями; они чаще наблюдаются в искусственных выемках. Самым лучшим из последних на исследованном пространстве был Георгиевский карьер, расположенный на склоне водораздела к северу от Тулы близ скрещения Московско-Курской и Сызрано-Вяземской жел. дор. Им вскрыта основная толща верхней половины данного горизонта. К сожалению карьер этот во время нашего присутствия был залит водой. Поэтому привожу разрез его по материалам А. П. Иванова².

1. Почва	0,30 м
2. Местами бурый безвалунный суглинок до	1,00 "
3. Суглинок песчаный, рыхлый, бурый, с валунчиками кремня и кристаллических пород около	1,00 "
4. Песок глинистый, тонкий, желтый, безвалунный, нижняя поверхность волнистая	0,0—0,6 "
5. Песок белый, мелкозернистый	0,06 "
6. Песок бурый, глинистый	0,10 "
7. Глина слоистая, сверху желтая, книзу белеет, внизу прослойка 2—3 см черной сланцеватой глины; всего	0,90 "
8. Песок белый, местами желтый; в середине 5 см. прослойка бурого железистого песчаника; всего	0,60 "
9. Глина песчаная, светлосерая, слоистая, с тонкими прослоями белого и желтого песка до	1,60 "
10. Известняк желтовато-серый, кристаллический, отдельными омытыми глыбами до 1 м длины	0,60 "
11. Глина песчаная, слоистая, тощая, светлосиневато-серая, с тонкими белыми пятнами	0,50 "

¹ В различных горизонтах продуктового яруса встречаются формы *Productus ex gr. giganteus*, напоминающие *Pr. latissimus*, но повидимому представляющие самостоятельные виды. Формы эти еще не описаны и некоторыми авторами приводились под названием *Pr. latissimus*.

² А. П. Иванов. Отчет о гидрогеологических исследованиях Тульского района. Рукопись 1925.

12. Известняк синеватый (снаружи светложелтый), тонко-косвенно-слоистый.	1,00 "
13. Глина желтая, вязкая.	0,40—0,50 "
вниз постепенно переходит в	
14. Песок белый, слабо водоносный.	1,20 "
15. Глина, как слой 13.	0,10—0,20 "
16. Глина черная, очень плотная, с серным колчеданом, в середине заключает линзу черного мергеля, с мелкими ископаемыми; внизу бурая углистая прослойка 8 см.; всего	0,90 "
17. Известняк синеватый, частью пятнистый, фарфоровидный, провизанный ходами, выполненными серным колчеданом.	0,45 "
18. Известняк плитчатый, светлосероватый, с тонкими ходами.	0,15 "
19. Глина сверху сине-серая; ниже темная.	около 1,00 "
20. Известняк серый, плотный, видно.	до 1,50 "

Фауна небогата.—Pr. ex gr. giganteus Mart., Orthoceras sp. sp., Nautilus sp. и др.; нередко остатки стигмарий.

На породах горизонта *a* лежат породы следующего сверху горизонта продуктусового яруса, выделяемого нами под названием горизонта *b* (этим горизонтом начинаются снизу так называемые „стриатовые“ слои Струве и Пригоровского или „алексинский“ ярус Швецова). В отличие от нижнего горизонта *a* горизонт *b* сложен почти сплошными известняками, большей частью кристаллическими, серого разных оттенков цвета, довольно однообразными и значительно выдержанными в горизонтальном направлении, с обильной фауной преимущественно продуктид, гастропод и пелеципод; обильные *Productus* ex gr. giganteus Mart., из которых можно отметить расцвет типичной формы Pr. Semiplanus Schwetz., Pr. moderatus Schwetz. (в верхней части горизонта) и Pr. Stiatosulcatus Schwetz., Pr. Striatus Fisch., Pr. longispinus Sow., Pr. Martini Sow., сверху начинают попадаться Pr. giganteus var. gibbosa (Janisch.), главное развитие которого приурочено к вышележащему горизонту *c*, *Chonetes papilionacea* Phill., *Chonetes* sp., *Reticularia minyata* Mart., *Athyris* sp. и др.—гастроподы, пелециподы, ортоцератиды, наутилиды, кораллы, губки и мшанки; изредка попадаются спирифериды, между которыми *Spirifer* ex gr. trigonalis Sow. В большинстве слоев можно найти отпечатки стигмарий.

Терригенный элемент в слоях этого горизонта представлен весьма слабо, давая в смеси с углекислым кальцием прослой мергелей и мергелистых глин, занимающие вполне подчиненное к известнякам отношение. Местами попадаются тонкие прослоечки сажи и сажистой глины.

Из минеральных включений следует отметить присутствие в нижних слоях известняка этого горизонта рассеянных конкреций темного кремня.

Породы горизонта *b* доставляют прекрасный строительный материал и вскрыты в пределах исследованной территории несколькими большими карьерами. Как пример можно привести 4-й Обидимский карьер на склоне долины р. Волоть близ ст. Обидимо Сызрано-Вяземской жел. дор., где под послетретичными наносами залегают комплекс известняков горизонта *c*, а ниже идет толща горизонта *b*, видимая мощность которой в карьерах около 7—8 м.

Общая же мощность пород горизонта *b* составляет около 12—13 м. Известняки горизонта *b*, кроме Обидимских каменоломен, служат предметом разработок в карьере на ст. Кураково Тула-Лихвинской жел. дор. Южной границей их распространения является территория Щекинского района, где слои горизонта *b* сохранились небольшими островами. Здесь они добываются в карьере близ шахты Советской Щекинских копей и в карьере к северо-западу от Огаревских копей.

Следующей вверх стратиграфической свитой является толща сплошных известняков горизонта *c* (верхняя часть „стриатовых“ слоев Струве и Пригоровского и „алексинского яруса“ Швецова). Несмотря на то, что этот горизонт сложен так же, как и горизонт *b*, известняками, он легко отличается от последнего присутствием очень характерных слоев плотных фарфоровидных известняков, хрупких, с рако-

вистым изломом, пронизанных порами ризоидов аутохтонных стигмарий, буровато-серого, синего, иногда почти черного цвета. М. С. Швецов¹ отметил залегание этих известняков на разъединенной неровной поверхности нижележащего слоя, а также и характер нахождения в них стигмарий в отношении к остаткам ископаемых, и вывел заключение, что слои эти представляют исключительно мелководное образование среди других известняковых слоев продуктусового морского бассейна. Наши наблюдения вполне подтверждают данные Швецова. Самый характер породы этих фарфоровидных известняков, резко выделяющихся среди всех продуктусовых известняков, указывает, по нашему мнению, на отложение их в условиях, близких к условиям мангровых болот, так как главным элементом, составляющим породу, являются зернышки кальцита, повидимому выделившиеся при жизнедеятельности денитрифицирующих бактерий; подчиненное положение в образовании породы занимают раковины преимущественно *Productus giganteus* и иглы продуктид.

Слои фарфоровидных известняков хотя и характеризуют горизонт *c*, однако не образуют всю его толщу и даже не являются в ней преобладающими. Главную массу слоев этого горизонта составляют кристаллические известняки серого или лиловато-серого цвета, отчасти сходные с некоторыми известняками горизонта *b*, частью принимающие характер, близкий к характеру известняков вышележащего горизонта *d* (в некоторых губковых пятнистых разностях), большую же часть имеющие своеобразный характер, свойственный только горизонту *c*. К таким относятся толстослоистые, очень крепкие, кристаллические, иногда крупнооздреватые известняки лиловато-серой окраски или голубовато-серые, с более темными неправильной формы пятнами, а также выдержанный на больших пространствах рифовый слой—беловатый (невыветрелый лиловато-серый) очень кавернозный туфовидный известняк, сложенный в основной массе колониальными и одиночными *Rugosa*, с громадным количеством раковин преимущественно брахиопод. Среди всех этих разнообразных известняков, выдерживаясь на значительном протяжении, на определенных уровнях расположены слои фарфоровидных известняков, одним из которых начинается горизонт *c*; главный же их комплекс сосредоточен в его верхней части. При значительном разнообразии известняков этого горизонта все же наблюдается большая выдержанность их в горизонтальном направлении и значительное сходство наблюдавшихся в различных местах разрезов. Но при этом замечается и некоторая фациальная изменчивость, выражающаяся в том, что в юго-западных частях исследованного пространства, по правобережью Оки, в ручье дер. Острый Клин и в верхнем течении р. Черепети ниже дер. Ясеновой, породы этого горизонта гораздо более мергелисты (и богаче фауной), чем в районах севернее широты Тулы, где терригенный характер пород сказывается только в незначительных прослоях мергелистых известняков, иногда сажистых мергелистых глин.

В последнем участке породы горизонта *c* служат предметом широкой добычи и вскрыты рядом карьеров.

Из фауны горизонта *c* следует отметить обилие *Productus giganteus* var. *gibbosa* Janisch., *Pr. giganteus* Mart. (типичная форма — редко), *Pr. moderatus* Schwetz, *Pr. striatus* Fisch., мелкие продуктиды, *Spirifer ex gr. trigonalis* Sow., *Spiriferina pectinoides* Kon., кораллы, губки, гастроподы и пелециподы; большое обилие стигмарий, особенно в слоях фарфоровидных известняков.

Общая мощность пород горизонта *c* на исследованной территории достигает около 22 м.

В северо-восточной части исследованного пространства в окрестностях г. Венева на известняках горизонта *c* залегает толща известняков иного, по сравнению с нижележащими, характера. М. С. Швецов² выделил эту свиту под названием „веневских слоев“, но вначале не дал категорического ответа на вопрос, относить ли

¹ М. С. Швецов. К вопросу о стратиграфии нижнекаменноугольных отложений южного крыла Подмосковского бассейна. Вестн. Моск. горн. акад. Т. I. № 2. 1922.

² М. С. Швецов, *op. cit.*

ее к продуктусовому или к серпуховскому ярусу. Позднейшими исследованиями его сотрудников было выяснено присутствие в этих слоях *Pr. striatus* Fisch. и других форм продуктусового яруса. Это заставило М. С. Швецова определенно отнести „веневские слои“ к продуктусовому ярусу. Ранее Струве отметил присутствие этой свиты в этом же районе, причем он рассматривал ее как местную фацию светлых известняков, замещающую здесь верхние слои серых известняков (наш горизонт *c* или верхнюю часть его), развитых в более западных от Венева частях южного крыла Подмосковского бассейна.

Отсутствие с нашей стороны достаточных наблюдений не дает возможности окончательно выяснить стратиграфическое положение этой свиты. По берегам р. Осетра у с. Хрусловки нами констатировано ее налегание на известняки горизонта *c* продуктусового яруса, но плохая обнаженность не дала возможности выяснить, на каком уровне этого горизонта лежат „веневские слои“ и какой характер контакта их с слоями горизонта *c*. Основываясь преимущественно на данных М. С. Швецова и его сотрудников, мы принимаем „веневские слои“ как самый верхний горизонт продуктусового яруса — горизонт *d*. Представлен этот горизонт в районе г. Венева и ближайшей к нему части долины р. Осетра белыми, желтовато- или серовато-белыми, преимущественно кристаллическими плотными известняками с редкой фауной, из которой нами встречены крупные своеобразные *Productus ex gr. giganteus* Mart. (похожие несколько на *Pr. latissimus*) и мелкие продуктиды, напоминающие формы серпуховского яруса; особый характер большинству известняковых слоев горизонта *d* придают обильные остатки губок, редко сохранившие свою форму, чаще же (особенно в контактовых частях слоев) представляющие бесформенные остроугольные обломки, сцементированные основным веществом породы; выдаваясь более темной окраской, эти обломки придают известнякам в свежем их состоянии пятнистый вид, а при выветривании — брекчиевидный характер, так как остаются более стойкими к выветриванию по сравнению в известняковым скрепляющим их цементом.

В нижней части свиты залегает толстослоистый (около 2 м) мягкий белый аморфный известняк с прослоем колониальных *Rugosa*, *Chaetetes* и *Syringopora*; часть этого слоя добывается в качестве цокольного камня, так как по мягкости своей и однородности легко распиливается на различные плиты и другие подделки.

По р. Осетру в окрестностях Венева известняки горизонта *d* слагают уступ коренных берегов до самых верхов. В окрестностях сс. Хрусловки, Уварова, Бякова и Гурьева известняки эти служат предметом кустарной разработки и вскрыты частью искусственно, частью в хороших естественных обнажениях.

В левом берегу р. Осетра ниже дер. Гурьева штольнями добывается белый аморфный мягкий цокольный известняк с довольно обильными колониями *Rugosa*, *Syringopora* и *Chaetetes* и редкими *Pr. ex gr. giganteus* Mart.

Под с. Хрусловкой на берегах р. Осетра выступают нижние слои описанного разреза. Под ними добываются темносерые известняки с прослоями фарфоровидных, типичных для горизонта *c*, с комплексом фауны этого горизонта.

Мощность известняков горизонта *d* в районе Венева около 20 м.

Слоями горизонта *d* заканчиваются отложения продуктусового морского бассейна. Выше, по наблюдениям Швецова, в бассейне р. Осетра лежат известняки уже с серпуховским комплексом фауны.

На исследованной нами территории серпуховские породы встречены sporadически в более западных от Венева районах. В строении местности они роли не играют. В практическом отношении они не имеют здесь заметного значения, так как главное поле их распространения лежит севернее исследованного нами пространства. Поэтому я ограничусь лишь указанием пунктов, где наблюдались нами эти породы, и кратко коснусь некоторых особенностей их залегания. Самыми южными пунктами, где обнаружено было присутствие серпуховских пород, являются ст. Кураково Тула-Лихвинской жел. дор. и район ст. Ясеновой той же железной дороги. В первом пункте на продуктусовых известняках горизонта *b* залегают типичные серпуховские

сероватые, с темнокрасными, желтыми и беловатыми прослоями сланцеватые глины мощностью до 13 и более метров. Здесь они частью добываются ямами, главным же образом были обнаружены разведкой Любищева.¹ Глины повидимому подверглись значительному выветриванию и частичному перемещению. В районе ст. Ясеновой песчанитые породы и тонкостойстые известняки повидимому серпуховского возраста встречены в с. Ясеновом. Здесь можно ожидать, что они имеют более широкое распространение в верховьях бассейна р. Черепети, сливаясь с примыкающим с севера поем их распространения по водоразделам в верховьях бассейна р. Дубны. В последних местах они наблюдались в нескольких пунктах (лучше всего в дер. Шелеве и близлежащем районе). Представлены они здесь темными сланцеватыми глинами, местами с обильной фауной мелких серпуховских брахиопод (*Pr. longispinus*, *Pr. lobatus*, *Orthothetes stenistria*), одиночных *Rugosa*, криноидей и мшанок и с тонкими прослоями желтоватых мергелей и окремнелых известняков с обильной мелкой неопределимой фауной. Выходы этих пород достигают нескольких метров мощности. Подошва их не наблюдалась, но, судя до уровня их залегания на самых высоких пунктах водоразделов, можно думать, что лежат они на верхах горизонта с продуктусового яруса.

Севернее известняки с серпуховской фауной (*Pr. longispinus*, *Pr. costatus*, *Schizophoria resurpinata*) встречены на вершине левого берега Упы близ дер. Брусы. Здесь они лежат повидимому также на слоях горизонта с продуктусового яруса. Струве и Швецов отметили ряд выходов серпуховских пород на этой же широте в прилегающем с запада пространстве. Эти данные позволяют наметить значительное поле распространения серпуховского яруса по водоразделам в пространстве от Упы до правобережья Оки к северу от Тула-Лихвинской жел. дор.

В районе севернее Тулы нами серпуховские породы не наблюдались. Но они обнаружены скважиной в с. Семеновском близ ст. Обидимо Сызрано-Вяземской жел. дор.² Здесь пройдены под послетретичными наносами серпуховские темные глины с тонкими прослоями известняка (5,42 м), лежащие на толще в 41,59 м сплошных известняков, подстилающихся терригенными породами горизонта *a* (стигмариевой свиты). Сопоставляя известные нам мощности горизонтов сплошных известняков продуктусового яруса, можно с несомненностью сказать, что серпуховские породы здесь лежат на известняках горизонта с продуктусового яруса.

Позднейшими нашими наблюдениями и других исследователей обнаружено, что в районе ст. Обидимо Сызрано-Вяземской жел. дор. и с. Семеновского, а также ст. Хомяково Московско-Курской жел. дор. существует незначительной мощности свита известняков, которая по положению в разрезе соответствует веневским слоям. Представлена она очень крепкими темноватосерыми с темными пятнами кристаллическими очень толстослойными известняками. Поэтому следует считать, что здесь серпуховские слои лежат согласно с нижележащими. Но в юго-западных частях исследованного района — близ ст. Ханино Тула-Лихвинской жел. дор. работой М. М. Москвина в 1931 г. было подтверждено несогласное залегание серпуховских слоев на различных горизонтах продуктусового яруса. Повидимому это явление вызвано отступлениями (во время отложения веневских слоев) и наступаниями (в серпуховское время) моря в его прибрежной части.

Таким образом залегая в районе Венева на породах горизонта *d*, к западу серпуховские породы переходят на горизонт *c* и даже на горизонт *b* (ст. Кураково). Это может служить материалом для ответа на поставленный А. Д. Архангельским вопрос³ о трансгрессивном залегании серпуховского яруса хотя бы в юго-западных частях исследованного нами пространства; к сожалению недостаточность не только

¹ Описание имений Кураково и Баздырево Тульского и Одоевского уездов Ф. А. Любищева. СПб. 1908.

А. Д. Архангельский. Обзор геологического строения Европ. России. Т. II. Средняя Россия. Стр. 115.

³ Ibidem. Стр. 140.

наших, но и вообще имеющихся наблюдений не позволяет дать бесспорный ответ на этот вопрос¹.

По водораздельным пространствам на исследованной площади местами наблюдались несогласно налегающие на различные горизонты продуктусового яруса песчано-глинистые породы, обычно относимые к мезозою. В южных частях нашей территории в районе ст. Щекино Московско-Курской жел. дор. это преимущественно железистые пески, связанные с бурожелезными рудами. В них М. М. Пригоровским в различных местах обнаружены ископаемые рязанского горизонта. По берегам р. Осетра, в верховьях рч. Юхонки, на севере Обидимского района и по правобережью Оки ниже Лихвина, в окрестностях дер. Острый Клин, нами наблюдались песчано-глинистые немые породы, которые по условиям залегания также должны быть отнесены к мезозою. В общей схеме геологического строения районов образования эти не играют большой роли. Также ничтожно и их практическое значение, которое я коснусь во второй части отчета.

Послетретичные образования рассматривались нами лишь постольку, поскольку они могут быть принимаемы во внимание как пустая порода при добыче цементных материалов. Представлены они на всем исследованном пространстве, кроме побережья р. Оки в окрестностях Лихвина, на водораздельных плато покровом красно-бурой морены с валунами кремней, известняков, кристаллических пород и местами мезозойских фосфоритов и глауконитовых песчаников. В огромном большинстве случаев морена подверглась значительному перемыванию и перешла в бурый песчанистый суглинок с кремневыми валунами. Местами в углублениях поверхности коренных пород под мореной наблюдаются мелкозернистые желтые предледниковые пески. На водоразделах обычно верхние части моренного покрова непосредственно переходят в подпочву и почву. По склонам же наблюдаются более или менее мощные наносы бурого делювиального суглинка, служащие преимущественно материалом для кирпичного производства. С речными долинами связаны аллювиальные образования. В общем на всей исследованной территории послетретичные образования лежат покровом очень незначительной мощности. Местами щебенка коренных известняков на водоразделах доходит до подпочвенного слоя. Наибольшая мощность послетретичных редко достигает более 3—4 м.

По берегам р. Оки в районе Лихвина послетретичные отложения представляют значительно более сложную картину и достигают большей мощности. Подробно описанные Боголюбовым², они представляют такую схему: на коренных породах лежат озерные отложения, внизу представленные песками с галечником в основании, среди которого присутствуют валуны кристаллических пород; в верхней части озерные отложения переходят в тонкослоистую мергелистую породу, вверх непосредственно переходящую в желтый лёссовидный суглинок. Покрывается этот комплекс пород мореной, в значительной степени образованной из материала подстилающего ее лёссовидного суглинка, с валунами местных и кристаллических пород. Наши наблюдения по левому берегу р. Оки в ближайших окрестностях Лихвина вполне подтвердили схему Боголюбова.

¹ Предложенное М. С. Швецовым (М. С. Швецов и Т. Г. Сарычева. Сопоставление нижнекаменноугольных слоев Тульской и Рязанской губ. и некоторые соображения о различии геологической истории обеих областей. Бюлл. Моск. общ. исп. протдел геологии Т. V (I). 1927.) объяснение отсутствия или очень слабого развития веневских слоев в западной части Тульского района и прилегающей части Калужского района, по которому веневские слои при непрерывности морского бассейна не отложились здесь вследствие действия волн (при небольшой глубине моря), препятствовавших седиментации, по нашему мнению требует дальнейших подтверждений. Это объяснение повидимому не может быть вполне исчерпывающим для некоторых наших наблюдений, особенно же для целого ряда наблюдений С. А. Доброва над соотношениями залеганий серпуховского и продуктусового ярусов в пределах 44-го листа. К сожалению статья Швецова и Сарычевой вышла после сдачи мною отчета, что лишило меня возможности подробнее остановиться на крайне интересных фактах и выводах, приведенных в ней.

² Н. Н. Боголюбов. Материалы по геологии Калужской губ. Калуга. 1904.

На правом берегу Оки ниже Лихвина у д. Западной нами наблюдалось присутствие только морены, сложенной лёссовидным материалом и лежащей на исцтрихованной поверхности чернышинских известняков. Несколько севернее, в ручье у д. Острый Клин, наблюдались и лёссовидные сулинки. Однако повидимому такое усложненное строение послетретичных отложений локализовано вдоль долины Оки и не распространяется далеко к востоку, сменяясь в эту сторону вышеописанным более простым.

Предлагаемый чертеж (рис. 1) представляет сводный схематический разрез развитых на исследованной территории нижнекаменноугольных отложений, за исключением отложений серпуховского яруса. В нижней части под угленосной свитой разрез разделен на две параллельные колонки. Из них правая изображает толщу сплошных упинских известняков восточных частей исследованной территории, а левая — чернышинскую свиту, замещающую породы правой колонки в западной (по правому берегу р. Черепети) части.

Известняки обозначены прямоугольниками, глины — горизонтальными линиями, пески — точками, угли — черными линзами, гальки — синими пятнами, кремни — черными пятнами, фосфориты — знаками \odot \odot \odot . Красным цветом выделены слои мелководных фарфоровидных известняков горизонта *c* продуктусового яруса.

Контакт упинских и чернышинских слоев в разрезе не отмечен волнистой линией размыва (хотя это пожалуй было бы более верным), так как недостаточность наблюдений не дает возможности окончательного суждения. Также условно принят в разрезе непрерывный переход от горизонта *c* к горизонту *d* продуктусового яруса, хотя характер этого перехода нами не наблюдался.

При описании продуктусового яруса было указано, что в основу подразделения его на горизонты нами были положены главным образом петрографические различия, обусловленные последовательными изменениями режима продуктусового моря за время его существования на исследованном пространстве. С этой точки зрения можно представить образование горизонта *a* („стигмариевой свиты“) в условиях мелководного бассейна, затопившего неровную поверхность суши предыдущего периода отложения угленосной свиты. Переотложение осадков последней создало слои песков и глин в горизонте *a*, особенно в его нижней половине, так как процесс переотложения постепенно затухал во второй половине горизонта *a* в связи с установлением режима открытого морского бассейна. Неровности рельефа затопленного ложа вызвали образование более глубоких и более мелких участков. С первыми повидимому связано увеличение мощности известняков в нижней части свиты; на мелях отлагались преимущественно терригенные породы. Ко времени образования верхней половины горизонта *a* рельеф дна должен был значительно выровняться, и породы приобрели более однообразный характер. Уменьшение приноса терригенного материала создало благоприятные условия для преимущественного отложения известняков в это время. Однако частое изменение характера известняков и присутствие среди них слоев фарфоровидных известняков с аутохтонными стигмариями указывает на колебания глубины бассейна, доходившего иногда до крайнего обмеления.

Ко времени отложения сплошных известняков горизонта *b* повидимому установился постоянный режим сравнительно более глубокого моря. На это указывает постоянство и однообразие слагающих этот горизонт известняков. Мелкие различия породы слоев позволяют до некоторой степени наметить сравнительно мелководные слои из этого комплекса в нижней половине горизонта *b*, но вопрос этот еще нуждается во внимательном изучении.

Время отложения горизонта *c* вновь характеризуется общим обмелением бассейна. При этом повидимому происходили неоднократные моменты крайнего обмеления, сменявшиеся периодами некоторого углубления. Следы моментов обмеления являются слои фарфоровидных известняков с аутохтонными стигмариями; периоды относительного углубления повидимому были связаны с отложением более нормальных

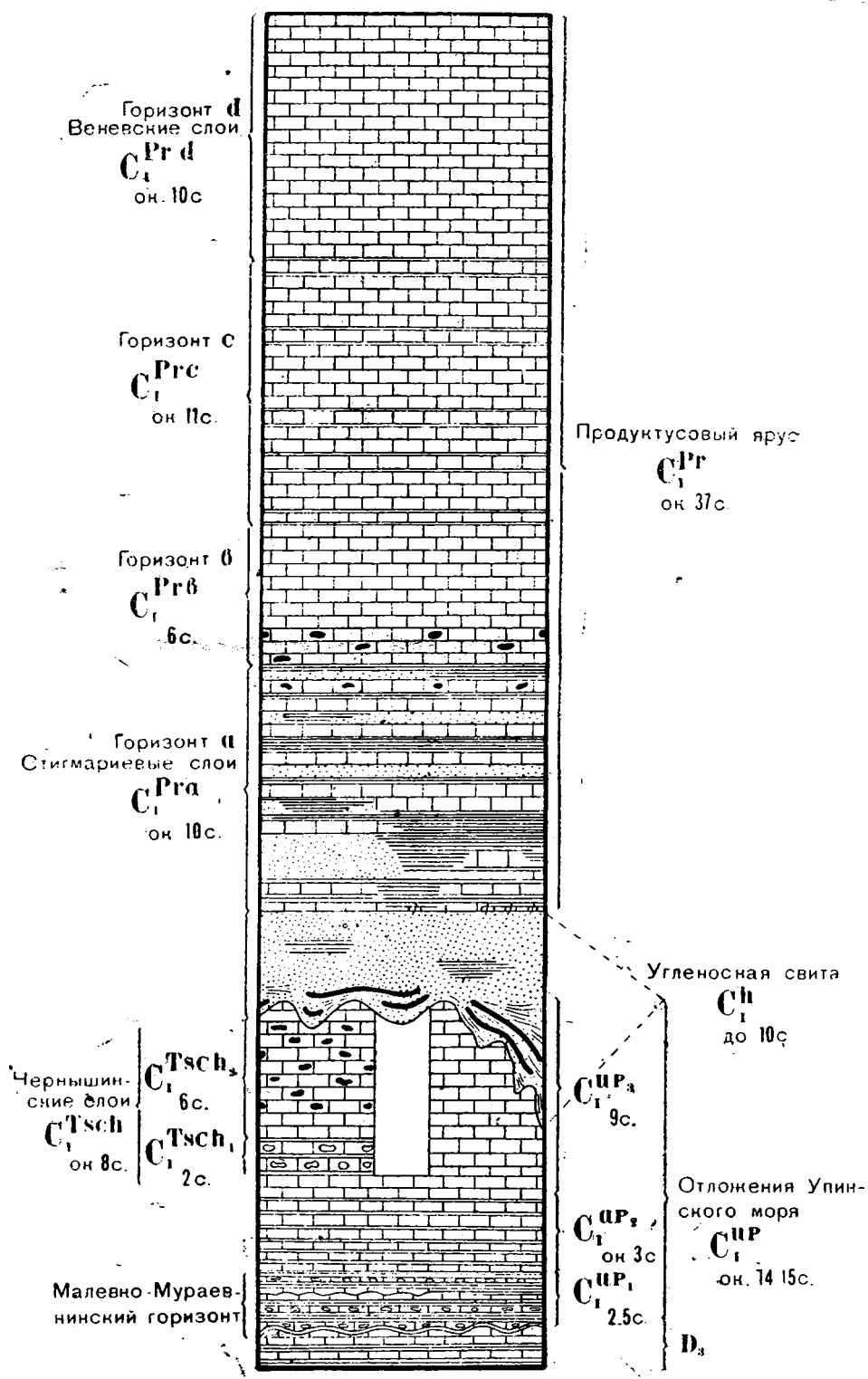
кристаллических известняков. Выдержанность тех и других известняков в горизонтальном направлении дает основание предполагать, что обмеления и углубления бассейна захватывали одновременно все исследованное пространство. Горизонт *d* („веневские слои“) при однообразии составляющих его известняков дает основание предполагать вновь наступление ровного режима. Обилие губок и прослои кораллов создают исключительно характерный облик этих пород и связаны повидимому главным образом с температурным режимом бассейна. Наблюдающаяся раздробленность губок говорит за небольшую глубину.

Габитус фауны в различных горизонтах и слоях продуктового яруса в общих чертах подтверждает намеченные выводы. Можно повсюду наблюдать преобладание прочных толстостенных раковин в слоях более мелководных и замену их тонкостенными, нежными в сравнительно глубоководных слоях. Для суждения об изменениях температурного режима характер фауны не дает оснований; скорее можно предполагать, что в общих чертах температурный режим продуктового моря был в периоды отложения горизонтов *a*, *b* и *c* более или менее ровным и довольно мягким (в пределах температуры жизнедеятельности денитрифицирующих бактерий).

Некоторое изменение температуры бассейна в сторону похолодания можно предполагать с наступлением серпуховского моря. На это может указывать как массовое появление мелкой фауны, так и смена известняков целым горизонтом глинистых пород в отложениях этого моря. Почти не касаясь серпуховских отложений в своем отчете, я не хотел входить в более или менее подробные рассуждения о них. Однако возражения моих уважаемых критиков М. М. Пригоровского и В. Г. Хименкова заставляют меня несколько подробнее остановиться на вопросе о температурных условиях серпуховского моря. Для серпуховских осадков южного крыла подмосковной впадины в отличие от продуктовых характерно преобладание мелких брахиопод и иных бентальных животных над крупными, а также присутствие среди известняков мощного горизонта глин. Смена фауны более крупных бентальных форм более мелкими вызывается (согласно наблюдениям в современных морях) или изменением химизма воды (в более или менее замкнутых бассейнах), или изменением ее физических свойств, преимущественно температуры, в сторону похолодания. Предполагать существенное изменение химического состава морской воды в обширном серпуховском бассейне по сравнению с составом воды продуктового моря нет никаких оснований. Ни распространение серпуховского моря, ни оставленные им отложения не дают указаний на его опреснение или засоление. Таким образом смена крупной фауны продуктового моря мелкой серпуховской фауной (в которой крупные формы, как *Productus latissimus*, являются до некоторой степени исключением и представляют, так сказать, реликтовые от продуктового века формы, конечно изменившиеся при изменении условий) должна с наибольшей вероятностью указывать на более низкую температуру серпуховского моря сравнительно с продуктовым. На это же указывает и появление среди серпуховских отложений мощной толщи глин. Вертикальная смена органогенных известняковых осадков кластическими могла произойти или вследствие перемещения береговой линии — ее приближения, в результате чего увеличивается в пределе удаленных от берега частях моря количество кластического абразионного и выносимого реками материала, или же вследствие замедления (или прекращения) отложения углекислого кальция при понижении температуры морской воды. В первом случае грубокластические осадки обычно преобладают и имеют притом локализованное в сравнительно небольших районах зональное распространение. Серпуховские глины отличаются большой тонкостью частиц и широким распространением. Поэтому их отложение преимущественно следует ставить в связь с похолоданием моря.

Другой вопрос о причинах такого похолодания: произошло ли оно от изменения климата всей местности, или в связи с углублением морского бассейна, или от иных причин. Вопрос этот в настоящей статье я оставляю открытым.

Относительно режима упинского и чернышинского бассейнов наши наблюдения не дают материала для суждения. Можно лишь отметить, что оригиналь-



ный облик упинских пород может указывать на какие-то особенные условия их образования.

Входя в состав южного крыла подмосковной впадины нижнекаменноугольные отложения на исследованной территории имеют слабое общее падение к северу или северо-востоку. В районе Тулы и к северу от нее в породах продуктового яруса оно составляет, по нашим наблюдениям, около 2 м на километр. По М. С. Швецову, можно уловить некоторое увеличение падения в районах восточнее Тулы, по меридиану Венева¹. Нами наблюдалось более значительное увеличение падения слоев в западной части исследованного пространства, на берегах р. Черепети. Южный, левый берег этой реки в среднем ее течении сложен до самого верха нижними слоями упинских пород — тонкоплитными известняками с тонкими мергелистыми прослойками — переходным горизонтом от малевко-мураевнинского горизонта к сплошным упинским известнякам. Правый же, северный берег реки в верхней половине сложен чернышинскими породами, а внизу — нижними слоями сплошных упинских известняков. Это создает понижение уровня одних и тех же слоев приблизительно на 14—16 м на расстоянии 0,75—1 км (ширина долины Черепети) по направлению с юга на север. Характер этого явления остается неясным; в условиях спокойного залегания слоев на всем исследованном пространстве такое сравнительно резкое падение производит впечатление небольшого сброса или флексуры вдоль долины Черепети. Но каков бы ни был характер этого явления, можно с уверенностью определить, что понижение местности к северу от современной долины Черепети произошло до отложения угленосной свиты. В образовавшейся впадине поэтому могли сохраниться от смыва чернышинские слои, которые были совершенно уничтожены в соседних неопустившихся районах. В долине Черепети находятся Краинские минеральные источники, геологические условия которых совершенно неизвестны. Возникает вопрос, не связаны ли они с этим резким падением уровня слоев.

Исследования в районе Краинских минеральных вод, произведенные в 1928 г. Н. С. Шатским, подтвердили присутствие дислокации в долине р. Черепети, вызвавшее опускание свит правого берега реки на 18 м. Существование нарушений подтверждено также работой М. М. Москвина в 1931 г.

Кроме описанных в настоящей статье тектонических явлений, нами в 1931 г. обнаружена дислокация глыбового характера к югу от Тулы. Она повидимому проявляется в виде поднятия глыбы до угленосных известняков в Туле и южнее и восточнее последней. Повидимому с этим нарушением связаны описанные А. П. Ивановым выходы гипсовых вод в Туле и в некоторых иных пунктах по р. Упе выше Тулы и по р. Шиворони.

Кроме описанных явлений иных проявлений тектоники на исследованном пространстве не наблюдалось. В противоположность этому, нарушения залегания пород экзогенного характера развиты очень широко. Выражаются они в оползнях, ледниковых нарушениях и карстовых явлениях.

Оползни наблюдаются всюду, где выходят глинистые породы. По малевко-мураевнинским глинам оползают упинские известняки; глины угленосной свиты и горизонта *a* продуктового яруса вызывают значительные оползания; наконец серпуховские глины нигде не наблюдались ненарушенными. Это свойство глинистых пород создает сглаженный характер сложенных ими речных берегов. Следует отметить, что в настоящее время с одряхлением эрозионной сети береговые склоны повсюду задернованы и свежие оползни не наблюдаются.

Ледниковые нарушения наблюдались преимущественно в более северных от широты Тулы частях исследованного пространства. Выражаются они главным образом в смятиях верхних слоев известняков на водоразделах. Вероятно к этой же кате-

¹ Наши наблюдения этого не подтверждают; общее падение слоев продуктового яруса на расстоянии 37 км от дер. Петровки на р. Шат до железнодорожного моста на р. Осетре близ Венева составляет около 75 м.

горни нарушений следует отнести волнистое залегание слоев нижних горизонтов продуктового яруса, наблюдавшееся З. А. Богдановой в верховьях рч. Юхонки, близ д. Форина.

Карстовые явления в большей или меньшей степени наблюдаются на всей исследованной территории. В обнажениях горизонта *a* продуктового яруса, обычно всюду более или менее водоносного, можно нередко видеть выклинивание известняковых слоев между глин вследствие выщелачивания; это явление обычно сопровождается флексуобразным опусканием вышележащих слоев. Хороший пример этого дает железнодорожная выемка в северной части Тулы (против кладбища) по линии Сызрано-Вяземской жел. дор. Более значительные нарушения, сопровождающиеся провалами поверхности, наблюдались в восточных частях исследованного пространства. Особенно интенсивно это явление в бассейне р. Шиворонь, близ с. Дедлово. Многочисленные провальные озера этого района отмечены на трехверстной карте. По нашим наблюдениям, карст здесь приурочен как к породам горизонта *a* продуктового яруса (эти породы слагают здесь водоразделы), так и к подстилающим угленосную свиту упинским известнякам (провальные озера, расположенные на нижней террасе р. Шиворонь).

Севернее, по направлению к Веневу, карстовые провалы более редки, так как мощная толща известняков, слагающих водоразделы, в значительной части безводна. Однако провалы и здесь встречаются и происходят также и в настоящее время. По обширности своей они дают основание предполагать, что выщелачивание происходит на значительной глубине. С подземным выщелачиванием очень нередко связана поверхностная эрозионная сеть, следующая суффузионным ложбинам. На это указывает в своих работах М. М. Пригоровский, не рекомендуя ставить разведку на уголь в речных долинах, так как здесь обычны продольные опускания угленосной свиты, сопровождающиеся нарушением залегания и раздробленностью угля. Микрорельеф известнякового ложа угленосной свиты, обладающий очень острыми контурами, допускает предположение о растворении поверхности известняков помимо общей ее эрозионной размытости в предшествовавший отложению угленосной свиты континентальный период.

Все эти проявления процессов выщелачивания известняков выдвигают вопрос о том, не связаны ли они с особыми растворяющими свойствами вод угленосной свиты, зависящими от присутствия в ней угля, участвующего таким образом как заметный реагент в химизме местности.

Полезные ископаемые

Основной задачей работ партии являлось выяснение наличия на исследованном пространстве цементных известняков и глин. Поэтому наряду с изучением стратиграфии, условий залегания и изменчивости пород последовательно собирались и подвергались химическим испытаниям образцы известняков и глин различных возрастных горизонтов из разных районов. Такое испытание дало первую довольно полную картину наличия цементных материалов в средней части 58-го листа.

Известняки

На исследованном пространстве главнейшее значение в качестве строительного и цементного материала имеет толща сплошных известняков горизонтов *b* и *c* продуктового яруса. Однообразие качеств позволяет объединить эти стратиграфически разделенные нами горизонты в одну свиту и рассматривать ее при практической оценке как одно целое. Главное поле развития свиты расположено вытянутой в широтном направлении полосой в северной части исследованного пространства. Южная граница этого поля в западной части 58-го листа расположена приблизи-

тельно на параллели Тулы к северу от долины р. Черепети. В районе Тулы южная граница несколько оттесняется к северу размывом долины р. Упы; далее к востоку она наоборот спускается несколько к югу от параллели Тулы, доходя до правобережья р. Шат.

На этом протяжении известняки продуктового яруса (горизонтов *b*, *c*) являются предметом целого ряда мелких и крупных разработок с целью получения бутového камня и для обжига извести. Самые значительные выработки расположены близ ст. Обидимо Сызрано-Вяземской жел. дор. (горизонт *b* и часть *c*), близ ст. Хомяково Московско-Курской жел. дор. (горизонт *c*), на ст. Кураково Тула-Лихвинской жел. дор. (горизонт *b*), Королевский карьер севернее ст. Плеханово Сызрано-Вяземской жел. дор. (горизонт *c*) и в районе деревень Герасимово и Острый Клин по правобережью Оки к северу от Лихвина (горизонты *b*, *c*). Химические анализы¹ этих известняков см. на таблицах стр. 23, 24, 25.

В первом случае цифра нерастворимого остатка заменяется цифрами, составляющими SiO_2 , Fe и пр.

Во втором случае потеря при прокаливании складывается из органических веществ и вероятно CO_2 , а кроме того органические вещества определены самостоятельно, и эта цифра не учтена.

1. Банинский карьер, близ ст. Плеханово Сызрано-Вяземской жел. дор., слой 8 из средней толщи горизонта *c* — синий фарфоровидный.

2. Оттуда же, слой 11 — фарфоровидный кремовый.

3. Оттуда же, слой 13 — светлый известняк с более темными плотными пятнами (пятнистый).

4. Обидимский карьер — прослойка „рухляка“ между 6-м и 7-м слоями (верх горизонта *b*).

5. Кураковский карьер, слой 18, ст. Кураково Тула-Лихвинской жел. дор. (низ горизонта *b*).

6. Ивонинский карьер близ ст. Обидимо Сызрано-Вяземской жел. дор. Верхний известняк с натеками кальцита (горизонт *c*).

7. Песочинский карьер (дальний), дер. Песочня (Обидимский район). Средняя проба из трех образцов (средняя толщина горизонта *c* — пятнистый и серый кристаллический известняк).

8. Дер. Михайловка. Известняк в склоне по дороге в дер. Степановку. Средняя проба четырех образцов: синий и кремовый фарфоровидный, кристаллический светло-серый и серый (горизонт *c* Алексинского района).

9. Ломка у Самыленки, слой 3, серый, кристаллический, из средней толщи горизонта *c*. Обидимский район.

Приведенные результаты химических анализов указывают на большую чистоту известняков горизонтов *b* и *c* продуктового яруса и на сохранение этого свойства на всем исследованном пространстве. Для оценки в отношении пригодности для портланд-цементного производства в химическом составе известняков (и глин) имеет особое значение процентное содержание окиси магния (MgO) и серного ангидрида (SO_3), так как эти соединения являются безусловно вредными, и в готовом продукте допустимы: MgO в количестве не более 3% и SO_3 не более 2,5%. В этом отношении рассмотренные известняки вполне удовлетворяют требованиям пригодности в качестве цементного материала. Окись магния в них достигает лишь в одном случае 1,57%, обычно спускаясь ниже 1%. Незначительность колебаний анализов в этом отношении для известняков из различных районов дает уверенность в том, что это качество, т. е. бедность магнием, присуще вообще данной свите известняков. Второму требованию в отношении возможно низкого содержания серного ангидрида (SO_3) рассматриваемые известняки удовлетворяют в еще большей степени, так как имеющиеся анализы дают содержание SO_3 от 0 до 0,09%. Следует отметить, что некоторые пласты известняка горизонта *b* (и может быть низов горизонта *c*) достигают такой

¹ Химическая лаборатория б. Геол. ком. 1926 г.

АНАЛИЗЫ РАБОЧИХ ПЛАСТОВ ИЗВЕСТНЯКОВ ОБИДИМСКОЙ КАМЕНОЛОМНИ БЛИЗ
СТ. ОБИДИМО СЫЗРАНО-ВЯЗЕМСКОЙ ЖЕЛ. ДОР.¹

ГОРИЗОНТЫ *b c*.

Карьер № 1

№№ пластов сверху	1	2	3	4	5	6
H ₂ O	0,16	0,26	0,67	0,34	0,27	0,25
SiO ₂	0,05	0,09	0,32	0,03	0,18	0,18
(FeAl) ₂ O ₃	0,22	0,18	0,42	0,58	0,73	0,22
CaCO ₃	98,18	98,39	97,32	96,98	96,27	97,46
MgCO ₃	1,45	1,08	1,26	1,94	2,51	1,83
CaSO ₄	0,32	0,35	0,40	0,35	0,50	0,38
K ₂ O+Na ₂ O	—	—	—	—	—	—

ТАМ ЖЕ.

Карьер № 4

(t° 105°)

№№ пластов сверху	1	2	3	4	5	6	7
Влаги (H ₂ O)	0,10	0,08	0,14	0,10	0,14	0,17	0,11
Нераствор. SiO ₂	0,03	0,06	0,11	0,04	0,09	0,14	0,13
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	0,18	0,19	0,31	0,19	0,47	0,32	0,39
CaCO ₃	97,79	98,25	98,51	98,09	98,25	98,21	98,60
MgCO ₃	1,85	1,70	1,44	1,77	1,48	1,23	1,43
CaSO ₄	0,18	0,09	0,21	0,31	0,14	0,20	0,06
K ₂ O+Na ₂ O	—	—	—	—	—	—	—

Химико-техническая лаборатория Сахаротреста (Киев). 1925.

¹ Сообщены В. В. Ассоновым, которому выражаю свою благодарность.— Н. П.

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ИЗВЕСТНЯКОВ ГОРИЗОНТОВ *b* и *c* ПРОДУКТУСОВОГО ЯРУСА
ПО ДАННЫМ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ б. ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА 1926 г.

(В процентах на высушенную при $t^{\circ} 110^{\circ}$ навеску).

Горизонты №№ пластов сверху	<i>c</i>		<i>b</i>		<i>c</i>		<i>c</i>		<i>c</i>	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	
SiO ₂	0,04	0,10	0,60	0,10	0,08	0,28	0,10	0,04	0,04	
TiO ₂	—	Следы	—	—	—	Следы	—	—	Следы	
Al ₂ O ₃	0,18	0,07	—	0,02	0,18	0,14	—	—	—	
Fe ₂ O ₃	0,08	0,07	0,54	0,26	0,18	0,26	0,12	0,20	0,28	
MnO										
CaO	55,11	55,44	54,88	55,19	54,85	54,94	55,31	54,31	54,03	
MgO	0,05	0,02	0,07	0,52	0,66	0,56	0,55	0,61	0,49	
SO ₂	—	—	0,03	Следы	0,09	0,03	0,09	0,07	0,08	
Нераствор. остаток	0,42	0,10	1,24	0,52	0,46	0,58	0,20	0,22	0,04 ¹	
Ba	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	
Sr	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
Орг. вещ.	0,38	—	0,31	0,32	0,16	0,16	0,10	0,18	— ²	
P ₂ O	Есть	—	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	
CO ₂										
Потеря при прокаливании	44,11	41,11	43,67	44,11	44,12	43,85	43,89	44,01	44,35	
Сумма	99,57	98,81	99,79	100,20	100,16	100,06	100,06	99,24	99,27	
H ₂ O гигроскоп.	0,16	0,0	0,26	0,22	0,14	0,26	0,34	0,24	0,20	

¹ Цифры в сумм не входят, так как нерастворимый остаток разделен на SiO₂, Fe и пр.

² Прямое определение количества органического вещества; цифры входят составляющими в цифру потери при прокаливании и не входят в цифру суммы.

высокой чистоты во всех отношениях, что добывались на Обидимских ломках для нужд сахарной промышленности.

Таким образом известняки горизонтов *b* и *c* продуктового яруса в южной части Подмосквовного бассейна при мощности в полном развитии около 35 м могут дать громадные запасы сырья для цементного производства. Условия их залегания на исследованном нами пространстве создают технически благоприятную обстановку и для разработки их. В пределах очерченной выше вытянутой в широтном направлении полосы эти известняки слагают в главной толще водораздельные массивы, обычно будучи прикрыты на водоразделах и по склонам лишь небольшой мощности покровом послетретичных наносов (максимум до 5—6 м, обычно же менее). Это обстоятельство и в настоящее время является главной причиной широкой, преимущественно кустарной, добычи этих известняков. Добываются они для обжига извести и для бута. В этом отношении они также дают прекрасный материал. В качестве бутового камня идут как кристаллические, так и скрытокристаллические и „аморфные“ разновидности породы¹.

Близко по качествам к свите известняков горизонтов *b* и *c* стоят известняки горизонта *d* продуктового яруса (веневских слоев). В исследованной нами местности известняки эти имеют ограниченное распространение. В районе Венева они слагают основную толщу водораздельных плато. К западу они повидимому выклиниваются близ верховьев бассейна р. Осетра; к северу уходят под серпуховские породы, а к югу распространяются приблизительно до верховьев р. Веневки. Анализы их дали следующие результаты (по данным хим. лаб. б. Геол. ком. 1926).

	Правый берег р. Осетр, д. Бяково. Цокольный извест- няк в основании горизонта <i>d</i>	Р. Осетр, д. Бяково. Верхн. известняки выше цокольн. 5обр. Средняя проба
R ₂ O ₃	0,10	0,32
CaO	54,82	54,31
MgO	0,69	0,70
Потеря при прокаливании .	44,05	43,85
Нераствор. остаток	0,16	0,33
Сумма	99,82	99,51

Со стороны пригодности для цементного производства эти известняки могут рассматриваться совместно с вышеописанными известняками горизонтов *b* и *c*. Нами

¹ Интересно отметить, что все наши наблюдения указывают на перекристаллизацию известняков продуктового яруса в ранней стадии диагенеза. За это говорит факт переслаивания кристаллически-зернистых известняков с скрытокристаллическими или „аморфными“, а также и такие явления, как внедрение скрытокристаллического „фарфоровидного“ известняка в изъеденную поверхность кристаллически-зернистого (в горизонт *c*). Причину различной степени кристаллизации поэтому следует искать в различии первоначального состава слоев. Повидимому такой причиной является наличие метастабильных и лабильных модификаций CaCO₃ в первоначальном веществе слоев, и в особенности различие в количественном соотношении таких модификаций и стабильных. Эти соотношения могли быть благоприятны для образования зернисто-кристаллической структуры в одних слоях и неблагоприятны в других.

они выделены потому, что в других отношениях представляют некоторые отличия. Прежде всего можно отметить их несколько большую чистоту и большее структурное однообразие их свиты сравнительно с известняками горизонтов *b* и *c*. Это может дать им некоторые преимущества для специальных применений, как например для сахаропромышленности. Далее, в основании горизонта *d* нами уже было отмечено присутствие слоя цокольного поделочного мягкого известняка. Известняк этот вызвал целый промысел по выделке ступеней, памятников, плит и т. п. среди крестьян Веневского района. Присутствие его нельзя не учитывать при оценке известняков этой свиты. Лежащие над ним толщей около 20 м известняки остальной части горизонта *d*, преимущественно твердые кристаллические, добываются для обжига и бута. Главнейшие разработки сосредоточены близ Кашира-Веневской железнодорожной линии по берегам рек Осетра и Осетрика. Добыча ведется ломками из естественных выходов без закладки карьеров и сосредоточена в руках Веневского Селькредсоюза. Расширение разработок в сторону водоразделов может быть затруднено вследствие того, что в районе Венева и по северному побережью р. Осетра на известняках залегают мезозойские и послетретичные отложения, в совокупности составляющие довольно значительную толщу. В верхних частях бассейна р. Веневки поверхностные наносы значительно уменьшаются в мощности, и кустарная добыча известняков производится и на водоразделах.

Второй известняковой свитой, имеющей широкое распространение на исследованной территории, является свита упинских известняков. Главное распространение их приурочено к южной части исследованного района: восточнее Тулы — по Упе и по сети ее притоков, начиная от р. Шат и более южных, а в западной части — по левобережью р. Черепети. Анализы этих известняков, произведенные химической лабораторией Б. Геологического комитета, дали следующие результаты (1926 г.):

	Р. Бежка близ д. Сежинск. Выселки Старый карьер. Верхи упинских слоев	Ст. Шаг Сызр.-Вяземск. ж. д. „Кременчужный плитняк“	Ст. Шаг Сызр.-Вяземск. ж. д. „Нижний белый известняк“	Ст. Шаг Сызр.-Вяземск. ж. д. „Рябой известняк“	Ст. Шаг Сызр.-Вяземск. ж. д. „Верхний белый“	Ст. Шаг Сызр.-Вяземск. ж. д. „Синий известняк“.	Правый берег Черепети у с. Егория. Средняя проба 5 образцов. Низы сплошных упинских известняков	Левый склон Тресны. Ломки у с. Маркова. Средняя проба 4 образцов. Переходные слои от сплошных известняков к малевко-муравн. гориз.
	Нижняя часть свиты сплошных упинских известняков							
Убыль при прокаливан.	43,15	43,26	44,00	43,49	43,14	44,08	43,47	43,46
Нерастворимый остаток.	1,55	1,11	0,32	1,15	1,71	0,71	1,49	1,46
R ₂ O ₃	0,85	1,06	0,39	0,79	0,63	0,26	0,93	0,33
CaO	54,04	53,24	54,39	53,34	53,27	53,97	53,41	54,62
MgO	0,36	1,10	0,14	1,10	1,49	1,28	1,05	0,64
Сумма	99,95	99,77	99,24	99,87	100,24	100,30	100,35	99,51

Приведенные анализы дают результаты, очень близкие к результатам анализов вышеописанных известняков продуктусового яруса, и поэтому об упинских известняках можно сказать в отношении их пригодности для цементного производства то же самое, что и о продуктусовых¹. Но по условиям залегания упинские известняки представляют большие отличия по сравнению с продуктусовыми. Эти отличия значительно суживают возможность их разработки и состоят в том, что упинские известняки залегают в основании коренных пород местности, будучи прикрыты мощной толщей угленосных, продуктусовых и других образований. Поэтому разрабатываться они могут лишь в эрозионных долинах, где вышележащие наслоения смыты. Но и в этих случаях упинские породы большей частью поднимаются над урезом воды на очень небольшую высоту, что весьма ограничивает их доступные для добычи запасы. Лишь в немногих местах они достигают большой высоты над уровнем рек. Из таких мест можно указать прежде всего нижние части р. Бежки и берега Упы близ устья этой речки. Здесь толща упинских известняков подымается до 15—17 м над уровнем реки, слагая коренные берега почти до бровки водораздела.

Вторым районом значительного распространения упинских известняков можно наметить долину р. Шат и ее притоков близ ст. Шат Сызрано-Вяземской жел. дор.

Значительного развития достигают эти известняки в долине Упы близ с. Прилепы выше устья р. Шиворонь, особенно по правому берегу несколько выше Прилеп. Наконец они сплошным полем распространены по левобережью р. Черепети. В последнем районе упинские известняки по условиям залегания приближаются к вышеописанным продуктусовым, т. е. слагают верхние части водораздельных плато, будучи прикрыты лишь послетретичными образованиями и местами незначительной толщей полуразмытой угленосной свиты, поэтому здесь они доступны для разработки и на водоразделах.

Во всех упомянутых пунктах упинские известняки разрабатываются крестьянами главным образом для бута. По правому берегу р. Черепети упинские известняки встречены лишь близ с. Егорья. Здесь они покрываются чернышинскими известняками и вместе с последними являются предметом разработки. При добыче для бута и для строительных целей это смешение известняков различных свит не имеет значения. Повидимому оно не может иметь большого значения и при добыче их для цементного производства, на что указывают результаты химических анализов чернышинских известняков. Результаты эти таковы (по анализам химической лаборатории б. Геол. ком. 1926 г.):

	Правый берег Черепети, дд. Чернышино и Знаменское. Чернышинские известняки. Верхняя часть. Средняя проба.	Правый берег Черепети, дд. Западная и Ципинка. Чернышинские известняки. Нижняя часть 13 обр. Средняя проба.
R ₂ O ₃	0,40	0,49
CaO	54,18	53,58
MgO	0,86	0,67
Потеря при прокаливании .	43,35	43,13
Нераствор. остаток	1,35	1,52
Сумма	100,15	99,39

¹ Интересно отметить, что анализы эти показали высокую чистоту упинских известняков даже в нижних тонкоплитчатых, переходных к малевко-муравнинскому горизонту, слоях; между тем все исследователи описывали их как мергелистые известняки, очевидно будучи введены в заблуждение их оригинальным внешним видом, обусловленным их „фарфоровидной“ структурой.

Анализы эти не дают содержания SO_3 , но по виду известняков можно судить о меньшей их чистоте в этом отношении по сравнению с продуктусовыми известняками. В отношении содержания MgO чернышинские известняки дают такой же удовлетворительный результат, как продуктусовые и упинские. Однако при оценке их состава следует иметь в виду, что верхняя 13-м чернышинская толща чрезвычайно богата средней величины стяжениями кремня. В образцы для анализа кремни не вошли, как обычно не входят и в выламываемые для строительных целей куски, выпадая при добыче, но при большой разработке они конечно в значительном количестве будут присутствовать в добытой породе. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчетах на использование их в качестве цементного сырья.

В отношении условий залегания чернышинские известняки по правому берегу р. Черепети, подобно упинским известнякам в районах восточнее Тулы, доступны для разработок лишь в узкой береговой полосе. Далее в сторону водораздела они скрываются под толщей пород угленосной свиты, продуктусовых и др.

Рассматривая известняки продуктусового яруса, чернышинские и упинские со стороны содержания MgO , можно отметить общее для всех их отсутствие доломитизации. Сходную картину дают анализы и глин угленосной свиты и низов продуктусового яруса. В этом отношении можно объединить всю толщу нижнекаменноугольных пород, с основания их (кроме малевко-муравнинского горизонта, анализами пород которого мы не располагаем) и кончая верхами продуктусового яруса¹, как единую геохимическую формацию, характеризующуюся весьма низким содержанием MgO . Не входя в рассмотрение причин этого явления, можно отметить, что выведенное положение небезинтересно в практическом отношении, так как дает возможность предполагать низкое содержание магнезии в каждом частном случае породы данных свит без предварительного испытания. Такого рода предположение невозможно для свит с колеблющимся в широких пределах содержанием MgO , как например для верхнего девона или среднего карбона центральной части РСФСР.

Интересно отметить, что и характер фауны может служить до некоторой степени показателем большего или меньшего участия магнезии в химизме свит. Бросающееся в глаза, особенно в сравнении с московским ярусом, ничтожное количество иглокожих² (полное отсутствие морских ежей и малочисленность криноидей) в рассматриваемых нами отложениях может быть поставлено в связь с низким содержанием в них магнезии.

Рассмотренные свиты, сложенные сплошными известняками, дают главные запасы этой породы на исследованном нами пространстве.

Интересно привести заключение проф. Кинда о пригодности их (и частью серпуховских из района г. Алексина) для производства портланд-цемента:

„По вопросу о пригодности портланд-цемента тульских известняков, анализы коих были произведены лабораторией б. Геологического комитета.

1. Все эти известняки во всяком случае пригодны для указанного производства. Колебание в них отдельных составных частей такое:

Потеря при прокаливании — от 43,15 до 44,40%. В известняках, нашедших применение в цементном деле, мы встречаем такие, в которых потеря при прокаливании колеблется от 41,72 (Чудовский завод Октябрьской жел. дор.) и 42,50% (Подольский Московской обл.) до 45,0 и 46,30% (заводы б. Нева и Глухоозерский в Ленинграде).

Известь CaO — от 52,63 до 55,14%. Соответственно для заводских материалов имеем от 51,14 (Подольский), 51,41 (Чудовский) и 52,16% (Тауз в Грузии) до 55,30 (Приморский в ДВК) и 55,72% (Сопроновский в Рязанском районе).

Магнезия MgO — от 0,10 до 1,48, 1,52, 1,72 и 1,93%. В заводских материалах имеем от следов (Одесский, Приморский, Камышет Томского района) и 0,06% (Сопроновский) до 1,69 (Чудовский), 1,79 (Подольский) и 2,00% (Катав-Ивановский

¹ Серпуховские породы, как очень слабо развитые на исследованной территории, выходят из нашего рассмотрения.

Скелетные части иглокожих образуются при значительном участии, до 14% и выше, MgO .

на Урале). Содержание MgO в сырых материалах — известняке, меле, мергеле, глине — должно быть таково, чтобы в готовом продукте MgO не превышала 3,0%.

Тульские известняки с этой стороны опасности не представляют.

Полугорные окислы — $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ — от 0,07 до 1,06%. Соответственно для заводов от следов (б. Нева), 0,20 (Приморский), 0,36 (Приморский) и 0,41% (Невьяновский на Урале) до 1,42 (Шуровские Московской обл.) и 3,92% (Брянский в Забайкалье). Само собой, что чем мергелистее известняки, тем R_2O_3 в них повышается.

Кремнезем — SiO_2 . Определение в лаборатории б. Геологического комитета не производилось. Если SiO_2 отнести к нерастворимому, то следует признать Тульские известняки очень чистыми, хотя увеличение SiO_2 отнюдь не опасно.

Серный ангидрид — SO_3 — определений в лаборатории не производилось. Обычно колеблется от следов (Глухоозерский в Ленинграде, Одесский, Камышет, Приморский) до 0,20 (Брянский), 0,24% (Чудовский). В готовом продукте содержание не должно превышать 2,5%.

2. Что касается возможности использования тульских известняков для производства портланд-цемента, то это зависит от следующего:

1) От наличия месторождений глины в районе месторождения известняков: никакой цементный завод не может выдержать перевозки сырых материалов на большие расстояния. Это вопрос чисто экономический.

2) От качества, химического состава глины. Дело в том, что химический состав готового портланд-цемента колеблется в сравнительно узких пределах, а именно: CaO 62,65%; SiO_2 21—24%; Al_2O_3 6—8%; Fe_2O_3 2—3%. MgO не больше 3%; SO_3 не больше 2,5%.

Всякое отклонение от этого состава может вызвать нежелательные изменения качества цемента или даже сделать его непригодным. Получить же цемент необходимого химического состава можно лишь при соответствующем составе сырых материалов, причем исправление сырой массы путем выделения недостающего количества SiO_2 , Fe_2O_3 и т. д. крайне затруднительно и не всегда возможно.

Подтверждая полную пригодность известняков средней части 58-го листа для цементного производства, проф. Кинд центр тяжести вопроса о возможности этого производства переносит на глины.

Глины промышленного значения на исследованной территории приурочены главным образом к нижнему горизонту *a* продуктового яруса („стигмариевая свита“) и к угленосной свите. По структуре это преимущественно пластичные глины. Сбором и исследованием их в период наших работ специально занималась сотрудница б. Геологического комитета А. С. Корженевская, которая и располагает материалами по ним. В нашем распоряжении имеются только два химических анализа глин из нижней части горизонта *a* продуктового яруса.

I. Серебрянский карьер у юго-западного конца Тулы близ Курского вокзала

SiO_2	54,47%
TiO_2	1,84 „
Al_2O_3	26,20 „
Fe_2O_3	2,50 „
CaO	1,17 „
MgO	1,18 „
SO_3	0,49 „
S	Следы
K_2O	1,48 „
Na_2O	0,37 „
Пот. прок. без гигр.	9,69 „
Влага гигроскоп.	3,10 „
Сумма	99,39%

II. Карьер с восточной стороны Тула-Курской железнодорожной линии близ дер. Китаевки южнее Тулы

SiO_2	57,28%
TiO_2	24,97 „
Al_2O_3	2,19 „
Fe_2O_3	0,68 „
CaO	1,38 „
MgO	—
SO_3	—
K_2O	1,94 „
Na_2O	7,76 „
Пот. при прок.	3,80 „
Влага гигроскоп.	—
Сумма	100,00%

(Первый анализ — хим. лаб. б. Геологического комитета, 1926 г., второй — керам. лаб. Ленингр. техн. инст., 1926 г.)

Для суждения о свойствах глин угленосной свиты приводим результаты анализа глины из шахты III каменноугольных копей Бобрика-Донского (произведенного хим. лаб. Ленингр. техн. инст. в 1926 г.).

Пот. при прок.	17,95%	(без гигроск.)
SiO ₂	40,67	„
Al ₂ O ₃ + TiO ₂	33,09	„
Fe ₂ O ₃	1,14	„
CaO	0,67	„
MgO	0,81	„
SO ₃	1,01	„
Гигроскопия	3,55	„
Щелочи по разности	1,12	„
Сумма	100,00	%

Эти анализы указывают на пригодность данных глин для производства цемента. Сколько-нибудь полной картины химического состава глин угленосной свиты и продуктового яруса они конечно не дают. Но они подтверждают наше общее заключение о низкой магнезиальности пород нижнего карбона, как в морских отложениях (горизонта *a* продуктового яруса), так и в континентальных (угленосная свита). Это дает основание считать все глины этих возрастов пригодными для цементного производства в отношении содержания MgO.

В связи с глинами приобретают интерес известняковые породы горизонта *a* продуктового яруса, так как при переслаивании их с глинами (и песками) возможна добыча глин и известняков из одного карьера. В верхней части горизонта известняки по петрографическому характеру очень близки к известнякам горизонта *b*, и о цементных качествах первых можно судить так же, как и о последних.

В нижней части горизонта *a* известняки имеют более своеобразный облик. Для суждения об их качествах приведем анализ известняка из нижних слоев горизонта *a* в выемке Сызрано-Вяземской жел. дор. близ дер. Барсуки между ст. Обидимо и Плеханово (анализ хим. лаб. б. Геол. ком., 1926 г.).

R ₂ O ₃	0,46
CaO	52,63
MgO	0,70
Убыль при прокаливании	44,09
Нераствор. остаток	1,24
Сумма	99,12

Анализ этот дает такой же благоприятный результат в отношении магнезиальности породы, как и в предыдущих случаях, т. е. показывает низкое содержание MgO. Но в известняках и глинах горизонта *a* (особенно нижней его половины) и в глинах угленосной свиты мы наталкиваемся на значительное содержание серы, входящей в состав серного колчедана (FeS₂). Распространен серный колчедан в указанных породах весьма неравномерно и спорадически. В угленосной свите он приурочен, исключая угли, главным образом к глинам (и пескам), тесно связанным в залегании с углями. Так как последние сосредоточены преимущественно в нижней части свиты, то и колчедан в глинах приурочен в особенности к нижним ее частям. В более высоких горизонтах угленосной свиты, где обычно угольные прослои пропадают, а также там, где вся толща угленосной свиты не содержит угля (также сажи или углистых глин), серный колчедан, согласно полевым наблюдениям, обычно отсутствует. В горизонте *a* продуктового яруса глины большею частью свободны от скоплений серного колчедана. Но местами, как например в указанном выше Георгиевском карьере близ Тулы, наблюдаются обогащенные углистым веществом слои глин, содержащие также и значительное количество серного колчедана.

В известняках горизонта *a* серный колчедан встречается почти всюду в нижней половине горизонта. Местами здесь встречаются исключительно богатые им слои фарфоровидных известняков с аутохтонными стигмариями. Пустоты их ризондов

проникают породу слоя сетью пор, выполненных FeS_2 . Такие известняки встречены в том же Георгиевском карьере близ Тулы и на правом берегу Упы близ дер. Сатинки. Более обычно серный колчедан включен в нормальных известняках нижней половины горизонта *a* в виде небольших гнезд (диаметром около 2—3 см). Гнезда эти разбросаны редко и в беспорядке в породе, так что не всегда могут быть учтены при осмотре слоя. Нередко колчедан в них превращен нацело или отчасти в бурый железняк. Все это весьма усложняет качественную оценку таких известняков, тем более что и химический анализ образцов дает неверные результаты. В образце без гнезд колчедана химический анализ отмечает минимальное содержание серы, в противоположном же случае — искаженно высокое. Истинное содержание серы во всей массе породы слоя можно получить лишь при анализе равномерной смеси большого количества породы. Ввиду редкости и небольшой величины гнезд колчедана можно предполагать, что среднее содержание серы в этих известняках не превысит допустимого максимума.

Во всяком случае при практическом рассмотрении пород горизонта *a* необходимо учитывать все сказанное о них и иметь в виду, что местами может встретиться необходимость их отбора.

Об условиях залегания горизонта *a* и угленосной свиты сказано было при описании геологического строения. Необходимо иметь в виду невыдержанность пород обеих этих свит. Благодаря этому исключается возможность предварительных суждений о запасах известняков и особенно глин в горизонте *a* и в угленосной свите для определенных мест.

Нами в горизонте *a* встречены значительной мощности (около 2—3 м) пласты глин только в окрестностях Тулы (Серебрянский и Дулинский карьеры в Туле и близ дер. Китаевки южнее Тулы). Надо полагать, что скопления глины в низах этого горизонта представляют обычное явление, но чрезвычайно плохая обнаженность местности (особенно там, где рельеф сложен как раз породами горизонта *a* и угленосной свиты) помешала нам отметить большее количество месторождений глин. Плохая обнаженность требует не только при определении запасов, но и в поисковых работах, применения методов разведки наряду с геологическими методами исследования.

Севернее параллели Тулы в западных частях исследованного пространства и по северному побережью рек Упы и Шат восточнее Тулы горизонт *a* продуктового яруса вскрыт только в эрозионных долинах, а в водораздельных пространствах залегает под толщей вышележащих продуктовых и других пород. На пространстве между реками Шат и Шиворонь и по левому берегу Упы от Тулы до ст. Щекино Московско-Курской жел. дор. породы горизонта *a* сплошным полем покрывают водораздельные пространства. Местами на них здесь сохранились остатки известняков размытого горизонта *b*, но по незначительной мощности в практическом отношении они должны учитываться вместе с известняками горизонта *a*. Сверху водоразделы перекрыты обычно лишь послетретичными наносами небольшой мощности. Южнее Тулы, в засеке и в районе ст. Щекино, к последним прибавляются местами мезозойские породы. В общем в отношении условий залегания горизонта *a* на очерченной площади его сплошного распространения можно повторить то же, что было сказано о залегании известняков горизонтов *b* и *c* продуктового яруса севернее широты Тулы.

Выходы угленосной свиты сосредоточены преимущественно в эрозионных долинах, расположенных на поле сплошного распространения горизонта *a* продуктового яруса. Главное поле ее развития расположено южнее исследованного нами пространства.

При расчетах на разработку пород горизонта *a* и угленосной свиты необходимо иметь в виду еще одно обстоятельство. Нередко песчаные слои этих свит насыщены водой, что может сильно затруднить разработку. Как пример можно указать Георгиевский карьер близ Тулы, брошенный из-за трудности борьбы с заливанием подземной водой. Невыдержанность пород горизонта *a* и угленосной свиты

и в этом случае не дает возможности дать какие-нибудь общие соображения о водоносных горизонтах в этих свитах; вопрос о них может быть решен в каждом частном случае методами разведки. Из глин другого возраста, могущих иметь промышленное значение в пределах исследованного пространства, необходимо отметить глины серпуховского яруса. Это—темные или темнокрасные пластичные, большей частью сланцеватые глины, в полном развитии достигающие мощности нескольких метров. Главное поле их распространения расположено севернее нашей территории. В частности они имеют значительное развитие в районе г. Алексина, где их исследовал В. Г. Хименков, приводящий несколько анализов их в своем отчете. Эти анализы установили пригодность серпуховских глин для цементного производства. Имеющийся у нас анализ подобной глины из дер. Дрокова в верховьях р. Дубны указывает сохранение этого качества серпуховской глины и в нашем районе.

Результаты анализа хим. лаб. б. Геол. ком. 1926 г. таковы (в %):

Влага гигроскоп.	5,17%	Пот. при прок.	8,59%
SiO ₂	48,71 "	S	0,02 "
TiO ₂	0,34 "	SO ₃	0,19 "
Al ₂ O ₃	24,29 "	K ₂ O	3,39 "
Fe ₂ O ₃	11,84 "	Na ₂ O	0,27 "
CaO	0,86 "	Сумма	100,18%
MgO	1,70 "		

На исследованной нами территории серпуховские глины достигают южной границы своего распространения и частью представлены в обычном для них виде, частью сопровождаются белыми, нередко песчанистыми глинами или желтыми охристыми. Последние представляют собой или продукты выветривания и переотложения серпуховских пород, или же может быть местами результат их фациального изменения (вероятнее первое предположение). Представляя иногда значительные скопления, белые глины обнаруживают такой химический состав:

I. (По анализу керамич. лаб. Ленингр. технолог. инст. 1926 г. в %):

Огнеупорность	1,730°	MgO	0,77%
SiO ₂	82,18%	SO ₃	0,26 "
Al ₂ O ₃	10,61%	Пот. при прок.	3,95 "
Fe ₂ O ₃	0,3 %	Гигр. влага	0,61 "
CaO	0,72%	Сумма	99,41%
TiO ₂	—		

II. (По анализу хим. лаб. б. Геол. ком. в %):

Влага гигроскоп.	3,90%	Пот. при прок.	6,00%
SiO ₂	66,75 "	S	0,04 "
TiO ₂	0,52 "	SO ₃	0,11 "
Al ₂ O ₃	19,81 "	K ₂ O	2,57 "
Fe ₂ O ₃	3,05 "	N ₂ O	0,15 "
CaO	0,64 "	Сумма	99,79 "
MgO	0,19 "		

Оба образца взяты из района дер. Щелево около 2 км севернее ст. Ясеновой Тула-Лихвинской жел. дор. По общему геологическому строению местности можно предполагать, что серпуховские глины широко распространены по водоразделам в верховьях р. Дубны и северной части верховьев бассейна р. Черепети. Условия их разработки должны быть благоприятны, так как залегают они на верхах водоразделов, будучи прикрыты большей частью лишь небольшой мощности покровом послетретичных отложений. Выяснение запасов и оконтуривание площади их распространения не может быть произведено одними геологическими методами исследования.

Другой район, где встречены довольно значительные скопления серпуховских глин, значительно перемытых и переотложенных, — местность, непосредственно примыкающая с севера к ст. Кураково Тула-Лихвинской жел. дор. Данные о залегании и запасах этих глин приведены в вышеупомянутом „Описании имений Кураково и Баздырево“.

Там же приведены анализы этих глин, дающие содержание магнезии от следов до 1,62% и серного ангидрида от отсутствия до следов.

Из глин не каменноугольного возраста следует отметить мезозойские зеленые и буровато-серые глины, залегающие на поверхности известняков горизонта *d* продуктового яруса в районе Венева. Немногочисленные выходы этих глин по берегам р. Осетра у деревень Бяково, Уварово и Хрусловки показывают, что лежат они на разрушенной поверхности известняков неровным слоем, почти выклиниваясь на повышениях известнякового ложа и увеличиваясь в мощности до 2—3 м в его понижениях. Таким образом получается линзообразное залегание этих глин. Такие линзы разыскиваются местными крестьянами, и глина добывается для выделки горшков. Линзообразный характер залегания не дает надежды на большие запасы этих глин. Данными о химическом составе их я не располагаю (образцы глин переданы А. С. Корженевской).

Подобные же горшечные глины встречены на поверхности продуктовых известняков в районе дер. Острый Клин и с. Доброго на правом берегу Оки севернее Лихвина.

Глины малевко-мураевнинского горизонта в практическом отношении не имеют никакого значения как в силу их очень малой распространенности на исследованной территории, так и по причине обилия в них гипса. О девонских известняках, выходящих на дневную поверхность на левом берегу Оки под Лихвином и на правом берегу у хут. Лабынки, следует заметить, что они добываются крестьянами для строительных целей, но имеющиеся у нас анализы их показывают колебание в широких пределах содержания MgO. Это в связи с их ничтожным распространением в исследованной местности заставляет исключить их из рассмотрения в качестве строительных материалов.

Резюмируя все изложенное, можно сказать следующее:

1. Наибольшие доступные запасы высококачественного цементного известняка дают горизонты *b*, *c* и *d* продуктового яруса, сплошным полем слагающие водоразделы в широтной полосе севернее параллели Тулы на западе и правом берегу Упы (ниже устья Шата) и Шата на востоке исследованного пространства. Общая мощность их в полном развитии доходит до 54 м, обычно же составляет 20—30 м. Добываться они могут почти всюду по водоразделам и верхним частям склонов. Установление районов разработок — вопрос экономического характера. Мы можем лишь провизорно наметить такие районы: 1) в треугольнике между ст. Обидимо Сызрано-Вяземской жел. дор., ст. Хомяково Московско-Курской жел. дор. и г. Тулой, а также в местностях, прилегающих с внешних сторон этого треугольника к железнодорожным линиям; 2) в местности, прилегающей к Веневской жел. дор. от ст. Венев до долины р. Осетра. В первом районе питание глиной может производиться из горизонта *a* продуктового яруса или из угленосной свиты. Обе эти свиты выходят в нижних по высотному уровню частях эрозионных ложбин, расположенных на этой местности, и доступны для открытых разработок лишь в пределах узкой полосы вдоль долины. Для поисков промышленных запасов глин (которые весьма вероятны) необходима разведка. Из доступных геологическому наблюдению (в искусственных обнажениях) месторождений можно указать таковые в районе Тулы и дер. Китаевки. Второй район — Веневский при полной обеспеченности высококачественным известняком лишен глин. Рассчитывать на упомянутые выше мезозойские горшечные глины при крупных разработках не следует. В этом случае необходимо искать серпуховские глины, которые должны залегать где-нибудь в близ расположенной местности по северному побережью Осетра.

Третий район можно наметить в верховьях бассейнов рек Черепети и Дубны близ ст. Ясеновой Тула-Лихвинской жел. дор. Здесь продуктовые известняки

залегают в соседстве с серпуховскими глинами. Запасы тех и других дают возможность развернуть крупные разработки.

Что касается других районов вдоль Тула-Лихвинской жел. дор., то относительно существующих разработок продуктового известняка у ст. Кураково можно заметить, что запасы этого месторождения почти исчерпаны, и по условиям рельефа выработку придется или прекратить или перебросить в довольно удаленные к северу от железнодорожной линии места.

Довольно благоприятные условия добычи известняков в районе ст. Суворово. Здесь на левом берегу Черепети, у с. Маркова, доступны для добычи упинские известняки, а по правому берегу Черепети — чернышинские. Но не говоря уже о сомнительном качестве чернышинских известняков (ввиду большого содержания кремневых желваков), следует отметить необеспеченность района глиной, которую можно искать только в угленосной свите, покрывающей чернышинские известняки по правобережью Черепети.

2. Упинские известняки в прилегающих восточнее Тулы к линии Сызрано-Вяземской жел. дор. местностях обычно не представляют больших запасов, доступных для открытых разработок, так как залегают низко, вскрыты узкими полосами вдоль эрозионных долин и большей частью поднимаются невысоко над уровнем речных вод. Исключение представляет район низовья р. Бежки у деревень Морозово и Сежинских Выселок, где эти известняки поднимаются до 17 м над уровнем реки. Другим районом их распространения можно наметить систему р. Шат в окрестностях ст. Шат. Здесь упинские известняки не достигают такой видимой мощности, как на р. Бежке, но довольно большая суммарная площадь их выходов дает значительные запасы. При расчете добычи упинских известняков в комбинации с глиной можно рассчитывать на глины угленосной свиты и горизонта *a* продуктового яруса, залегающих выше упинских известняков (и следовательно несколько далее от берегов в сторону водоразделов). Поиски глин должны сопровождаться разведкой. Производившиеся в районе ст. Шат бурения на уголь указывают наличие пластов глин значительной мощности в горизонте *a* и местами в угленосной свите.

3. Пространство между реками Шат и Шиворонь и левобережье Упы выше по реке к югу от Тулы, примыкающее с востока к линии Московско-Курской жел. дор. от Тулы до района ст. Щекино, характеризуется сплошным распространением горизонта *a* продуктового яруса. Породы этого горизонта на всем указанном пространстве почти всюду доступны для открытых разработок. Представляя переслаивание известняков, глин и песков, свита эта допускает возможность совместной добычи из одного карьера всех нужных пород. Но указанные выше особенности залегания пород и свойства известняков этой свиты требуют специальных исследований местности в сопровождении разведки.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КНИГОСБЫТ ОНТИ**

1. Губкин И. М., акад. — „Геология на службу социализму“.
(Сектор технической пропаганды Союзгеоразведки).
1932. Стр. 8. Цена 3 коп.
2. Константинов М. М. — Мышьяковые руды СССР.
(Справочник молодого разведчика). 1932. Стр. 40.
Цена 35 коп.
3. Никшич И. И. — Как собирать образцы при геологических исследованиях. 1932. Стр. 44. Цена 25 коп.
4. Никшич И. И. — В поход за железом. 1932. Стр. 16.
Цена 5 коп.
5. Янишевский Е. М. — Поиски полезных ископаемых
(с 11 рис.). (Библиотека туриста и краеведа). 1932.
Стр. 56. Цена 25 коп.

Продажа во всех магазинах и отделениях Книгосбыта ОНТИ
в городах: Москве, Ленинграде, Ив.-Вознесенске, Воронеже,
Казани, Киеве, Минске, Витебске, Горьком, Ротове н/Д.,
Самаре, Свердловске, Смоленске, а также во всех отде-
лениях и магазинах Книготоргового объединения.

ПОЧТОВЫЕ ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ:

В отдел „Книга — почтой“: Москва, центр, улица Первого мая
(б. Мясницкая), дом № 6, при 1-м магазине Книгосбыта,
и Ленинград, Литейный проспект, дом № 64,
при 1-м магазине Книгосбыта ОНТИ.

**ЗАКАЗЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ
БЕЗ ЗАДАТКА**

КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

на исследованном пространстве Тульской и прилегающей части Калужской губернии

Составил Н. А. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ

