

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Московское отделение К. Е. П. С.

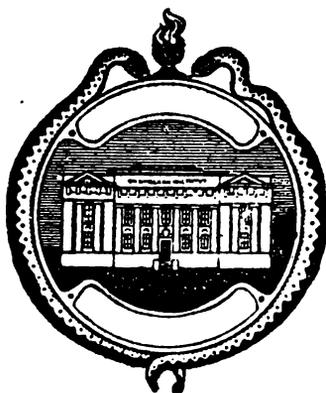
Материалы по исследованию Курской магнитной
аномалии, издаваемые под редакц. П. П. ЛАЗАРЕВА

Вып. III

А. Д. АРХАНГЕЛЬСКИЙ

**К ВОПРОСУ
О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ
СТРОЕНИИ МЕСТНОСТИ**

**В ОБЛАСТИ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ
И О ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИНАХ ПОСЛЕДНЕЙ**



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1922

полосы сильных магнитных аномалий; разделенные областью, где магнитное поле возмущено сравнительно слабо.

„На карте изогон,—говорит *Лейст* в своей рукописи,—выделяются две области особенно сильных аномалий склонения, из которых одна, северная, имеет направление от северо-запада на юго-восток, а другая, южная, идет в общем по тому же направлению, параллельно северной. Северная область начинается в Дмитровском уезде Орловской губернии, проходит через Фатежский, Курский, Щигровский, Тимский и Старо-Оскольский уезды Курской губернии и распространяется до Нижнедевицкого уезда Воронежской губернии. Южная область аномалии склонения распространяется, главным образом, в Обоянском, Белгородском, Корочанском и Ново-Оскольском уездах Курской губернии и доходит до юго-западной части Воронежской губернии и северо-восточной части Харьковской губернии с общим направлением, как и первая, от северо-запада на юго-восток. Обе аномальные области, вероятно, распространяются и дальше, с одной стороны, на северо-запад и, с другой,—на юго-восток, на что указывают довольно большие значения западного и восточного склонения, в особенности в юго-восточных концах“.

„Длина северной области, насколько она мною исследована, приблизительно 250 километров, при чем ширина этой области местами доходит до 40 километров. Южная область изучена мною также на протяжении 250 километров. Она в северо-западной части, так же как и северная, уже и слабее, чем в центральной и юго-восточной частях, где ширина местами доходит до 50 километров. Обе аномальные области вместе имеют длину около 500 километров; между ними распространяется широкая, свободная от больших аномалий область, шириной около 60 километров, при чем ширина в северо-восточной части больше, чем в юго-восточной“.

„Из карты изогон видно,—говорит далее автор,—что обе области аномалий представляют собою непрерывный ряд гнездообразных участков вытянутой по общему направлению области формы, при чем везде попарно замечаются участки с большим западным склонением и участки с большим восточным“.

В настоящее время экспедицией, работающей под руководством акад. *Лазарева*, производится магнитометрическая съемка в пределах северной полосы аномалий в Щигровском и Курском уездах (11), при чем выяснено, что точки с максимальным значением аномалий располагаются полосой, не более 2 верст ширины.

Из отдельных пунктов с сильными проявлениями аномалий нам известны Лозовка, Николаевка и Кондревка в Щигровском уезде, Кочетовка и Правороть в Обоянском, Непчаево в Белгородском, Красное и Лески в Корочанском.

Приведенные данные показывают, что так называемая Курская магнитная аномалия охватывает большую часть Курской, небольшой участок южной полосы Орловской (Дмитровский уезд) и западную часть Воронежской губернии.

По отношению к причинам, обуславливающим явления магнитных аномалий в Курской губернии, с наибольшей определенностью высказывались не геологи, а *Лейст* и его сотрудник *Потов* в своих докладах очередному земскому собранию 1897 года ¹⁾; те же мысли высказываются *Лейстом* и в упомянутой уже рукописи, представляющей изложение доклада, сделанного им весной 1918 г. на физическом коллоквиуме Московского Научного Института.

Разбирая существующие воззрения относительно причин геомагнитных аномалий, *Лейст* не считает возможным допустить, чтобы аномалии такой силы, как Курская, могли объясняться земными электрическими токами, возникающими в результате дизъюнктивных дислокаций, магнетизмом горных пород и проч., и единственную возможную причину их видит в существовании на некоторой глубине магнитных железных руд.

„Шведские специалисты,—говорит он,—разделяют магнитные горные породы на аттрактивные и ретрактивные. Аттрактивны только три минерала: магнетит, яkobсит и магнитный колчедан; ретрактивны суть оливин, титановое железо, авгит, роговая обманка, серный колчедан и др. Из аттрактивных минералов магнитный колчедан намагничивается слабо, и залежи этого минерала не могут образовывать сильные магнитные аномалии. Яkobсит — редкий минерал. В виду сказанного, сильные магнитные аномалии указывают только на залежи магнетита, намагниченные геомагнетизмом путем индукции пропорционально полной силе и по направлению силовых линий местного нормального геомагнетизма. Отчасти намагничивание магнетита приписывается самоиндукции“.

Сравнивая Курские аномалии с аномалиями, наблюдаемыми в известных месторождениях магнетита в Лапландии (Kiruna), *Лейст* приходит к заключению, что первые значительно сильнее; принимая во внимание также несравненно большее протяжение Курских аномалий, он полагает, что „курские залежи несравненно богаче железными рудами с высоким процентным содержанием металлического железа, чем лапландские“.

Основываясь на данных своих исследований, *Лейст* делал попытки определить глубину залегания возмущающих

¹⁾ См. выдержки из этих докладов, помещенные в статьях *Никитина* (5) и *Дитмара* (7).

масс. Для Кочетовки и Непхаева им была первоначально вычислена глубина в 183 м. (85 с.), но заложённые здесь скважины, глубиною, соответственно, в 212 и 247 м., показали неосновательность этого предположения. Предполагая, что магнитные массы имеют форму идеального стержневидного магнита, находящегося в отвесном положении, *Лейст* в своей рукописи приходит к заключению, что средняя глубина верхнего северного полюса в северной полосе аномалий колеблется от 178 до 370 м.; для Кочетовки он принимает соответственную глубину равной 660 м.

Интересно отметить, что у *Лейста* сложилось совершенно реальное представление о характере залегания тех образований, которые являются причиной магнитных аномалий в изучаемой им области. „Вся Курская магнитная аномалия,— говорит он,— состоит из двух главных подземных магнитных хребтов, имеющих общее направление от северо-запада на юго-восток. Как все горные цепи, высота гребня не везде одинакова, отчего получается то большая, то меньшая глубина подземных центров магнитного действия и, соответственно этому, более или менее сильная аномалия в виде гнездообразных изогон“.

Что касается до геологов, то все они, исходя из геологического строения местности, решительно возражали против возможности встретить магнитные массы на той значительной глубине, которую указывал первоначально *Лейст* для района Непхаева и Кочетовки.

Из более ранних статей вопрос о геологическом строении местности, охватываемой Курской магнитной аномалией, очень кратко, но достаточно ясно и определенно разобран в работах *Никитина* и *Соколова*; позднее его касался *Гирвинский*.

Названные авторы показали, что интересующая нас область слагается из полого падающих к югу и постепенно утолщающихся в этом направлении пород третичной, меловой и юрской систем. В районе Кочетовки и Непхаева, где производились буровые работы, на поверхности развиты исключительно песчано-глинистые третичные породы и толщи подстилающего их белого мела, мощность которого, по данным бурения, доходит до 153 м.; ниже мела следуют песчано-глинистые сеноманские слои, до 74 м. толщиной, и, наконец, толщи юрских глин, мощность которых оценивается *Никитиным* в пределах от 50 до 150 саж. (106—320 м.). Юрские отложения, по предположению *Никитина* и *Соколова*, подстилаются девонскими известняками, мощность которых должна измеряться сотнями сажен. В Щигровском уезде мел поднимается на водоразделы, и из-под него по речным долинам выходят сеноманские пески и юрские глины, а у границы Орловской губернии появляются и

подстилающие мезозойские образования девонские породы. Изложенная схема геологического строения поясняется в заметке *Соколова* интересным схематическим разрезом, проведенным от Орла до Перещипина, Новомосковского уезда, Екатеринославской губернии.

Исходя из описанного геологического строения, *Никитин*, как и *Соколов*, категорически отрицает возможность встретить магнитные железняки или магнитные кристаллические породы в районе Кочетовки и Непхаева до глубины 450 м., считая от водоразделов; предполагая, что ниже юрских пород залегают девонские известняки, эту цифру можно, по крайней мере, удвоить. На сотни же сажен глубины можно гарантировать отсутствие магнетитов или кристаллических пород и в Щигревском уезде.

Исключая всякую возможность встретить магнитные железные руды на той незначительной глубине, которая указывалась *Лейстом*, геологи не отрицали возможности присутствия их на больших глубинах, в кристаллических породах, которые должны подстилать девонские образования. Эти руды, а также полярно-магнитные основные кристаллические породы и могут быть одной из возможных причин магнитных аномалий.

Другой возможной причиной этих явлений следует считать тектонические нарушения, дислокации древних кристаллических пород, которые, судя по всему, должны подстилать девонские. В пользу связи между дислокациями кристаллических пород и магнитными аномалиями говорит особенно совпадение направления аномальных полос (СЗ — ЮВ) с основным направлением складчатых дислокаций в южно-русской кристаллической площади. В пунктах пересечения этих складчатых дислокаций с поперечными сбросами, как отмечает *Мушкетов*, в пределах этой площади имеются выходы вулканических пород. „Возможно, — говорит он, — что в Курской губернии на значительной глубине, определить которую невозможно, но во всяком случае более 200 саж., имеются породы, аналогичные южно-русской кристаллической гряде с такими же дислокациями и вулканическими выходами“. В этих породах может содержаться магнитный железняк или даже самородное железо.

Чирвинский говорит по этому поводу следующее (9, вып. 2, стр. 127): „Так как по наблюдениям последнего времени оказалось, что на гребнях магнитных аномалий наблюдаются электрические явления и повышенная радиоактивность (частное сообщение проф. *Э. Е. Лейста*), то, на мой взгляд, приходится совсем устранить предположение о выходах пород основных, могущих содержать самородное железо: такие породы показывают сравнительно с гранитами, сиенитами и кварцевыми порфирами значительно меньшую, даже ничтож-

ную радиоактивность. Кроме того, абсолютные размеры магнитных аномалий в Курской губернии не позволяют нам думать, что действующие магнитные массы, заложенные на глубине не менее 350—400 сажен, могут быть небольшими (курские немагнитные шпатовые железняки, залегающие сравнительно поверхностно, тут в счет идти не могут). Такие залежи, и притом в виде вытянутых на несколько верст отдельных штоков, обычно бывают связаны с выходом кислых и средних изверженных пород (ср. шведские Кируна и Люосса, Гренгесберг, наши уральские горы Благодать, Высокую) или залегают в кристаллических сланцах (Гренгесберг при ином толковании природы лептитов, у нас — Кривой Рог, Корсак-Могила). Руды при этом могут быть прорезаны пегматитовыми жилами, содержащими радиоактивные минералы."

После этого краткого исторического обзора мнений о причинах Курских магнитных аномалий, мы перейдем к рассмотрению того, что известно в настоящее время о геологическом строении местности, к которой приурочены интересующие нас явления. Прежде всего мы остановимся на описании тех горных пород, из которых складывается эта область, обращая особое внимание на возможность встретить среди них залежи железных руд или других магнитных масс, и затем перейдем к тектонике площади.

Площадь Курской губернии изучена в геологическом отношении весьма неравномерно. Для западной ее половины, лежащей в районе 45 и 46 листов десятиверстной карты, в нашем распоряжении находится обширный литературный материал, из которого особенно важными являются работы *Кудрявцева* (12), *Армашевского* (13), *Чирвинского* (9) и *Архангельского* и *Никшича* (14). Из восточной половины губернии, которая расположена в пределах 59 и 60 листов десятиверстной карты, удовлетворительно изучены, благодаря работам *Семихитовых* (67), только Щигровский и большая северная часть Тимского уезда; относительно геологии южной части Тимского уезда, а также уездов Белгородского, Корочанского, Старо-Оскольского и Ново-Оскольского у нас имеется сравнительно очень мало фактического материала. Вследствие этого соответствующая часть прилагаемой к этой статье геологической карты губернии является весьма схематичной. Весьма важным для познания геологического строения Курской губернии источником является работа *Пржемыцкого* (61), содержащая в себе описание буровых скважин, проведенных гидротехническими организациями губернского земства. Остальные источники приведены ниже в общем списке литературы (16, 18, 28, 29, 38, 39, 46-50, 53, 56, 59-63, 66, 68-70, 74, 77, 79, 80).

Для ознакомления с геологическим строением прилежащих к Курской губ. частей Орловской (Дмитровский, Малоархангельский и Ливенский уезды) и Воронежской (уезды Землянский, Нижне-Девичий, Коротоякский, Острогожский и Бирючский) особенно важны из приводимого ниже списка литературы ¹⁾ работы *Кудрявцева* (12), *Буренина* (19), *Державина* (31, 32, 34, 35), *Никитина* (54, 55), *Михайловского* (52), *Венюкова* (25, 36), *Васильевской* (20, 24), *Женжуриста* (41) и *Квитки* (45).

В пределах Курской губернии, Дмитровского уезда Орловской и прилежащих к границе Курской уездов Воронежской губернии, т.е. в пределах той области, на которую, поскольку это нам известно, распространяются магнитные аномалии, выступают на поверхности отложения послетретичной, третичной, меловой и юрской систем; кроме того, в ближайших частях Орловской и Воронежской губерний известны выходы пород девонской системы. Мы вкратце рассмотрим строение всех этих образований, поскольку они нам известны из литературных данных и личных наблюдений.

Третичных отложений, которые покрывают тонким сравнительно чехлом как водоразделы, так и склоны речных долин, подробно мы здесь рассматривать не будем; отметим только, что они состоят в общем из лесса, глин, суглинков, песков и торфа; в заболоченных долинах среди этих пород кое-где встречаются небольшие залежи болотной железной руды; последняя, как известно, не магнитна и вызывать магнитных аномалий не может

За послетретичными отложениями следуют породы нижнего отдела третичной системы или палеогена, распространенные, как видно из прилагаемой геологической карты, преимущественно в южных и особенно в юго-западных частях Курской губернии. Нижнетретичные образования изучены с достаточной полнотой лишь в юго-западных уездах губернии и отчасти в Тимском и Щигровском; о составе их в Корочанском, Ново- и Старо-Оскольском, а также в Белгородском уездах мы знаем пока еще очень мало; более известны третичные отложения, развитые в соседних с Курской частях Воронежской губернии.

В западных уездах Курской губернии, которые отчасти захвачены южной полосой магнитных аномалий, состав третичных отложений очень однообразен, и они слагаются почти исключительно из песков с прослоями, линзами и сростками различных песчаников.

В большей части этого района песчаная толща распадается на два горизонта, из которых нижний состоит из

¹⁾ Для Орловской губернии №№ 12, 17, 19, 25, 26, 29, 31, 32, 35, 38-40, 46, 47, 49-55, 57, 58, 64, 65, 69, 71, 73, 75, 78. Для Воронежской губерний №№ 20-27, 30, 34, 35, 37, 41, 45, 51, 53, 57, 63, 72, 75, 76, 89.

зеленоватых глауконитовых, верхний же — из серовато-белых и охристо-желтых песков.

Наиболее распространенной в нижнем горизонте породой являются зеленовато-серые, мелкозернистые, часто глинистые пески, состоящие, главным образом, из равномерных, большею частью угловатых зерен бесцветного и прозрачного кварца, округленных, иногда почковидных зерен глауконита и пластинок мусковита; реже встречаются крупнозернистые или особенно тонкие глинистые, глауконитовые пески, переходящие иногда в зеленовато-серые и желтовато-зеленоватые глины. В основании глауконитово-песчаной толщи всюду почти наблюдается фосфоритовый слой, состоящий из окатанных желваков фосфорита, включенных в глауконитовом песке. Весьма часто в песках встречаются прослой и линзы светлых, зеленовато-серых глауконитовых, то кремнисто-глинистых, то глинистых песчаников, которые при выветривании покрываются охристо-желтыми пятнами, концентрическими полосами и разводами; кроме этих характерных песчаников, в зеленых песках изредка встречаются и охристо-бурные железистые песчаники.

Пески верхнего горизонта состоят, главным образом, из слабо обтертых, редко округленных зерен бесцветного и молочно-белого кварца, к которым присоединяется значительное количество листочков слюды. Окраска песков довольно разнообразна: среди них встречаются чисто белые, сероватые и даже темно-серые, охристо-желтые, розовые, фиолетовые и красные разности; в желтых и красноватых песках зерна кварца покрыты корочками окислов железа и марганца. Среди песков верхнего горизонта нередко встречаются песчаники с кремнистым, железистым и каолинитовым цементом. Кроме того, в рассматриваемом горизонте попадаются прослой и гнезда различных глин, то огнеупорных, обладающих обычно светло-серой окраской, то темно-серых или черных, песчаных, то, наконец, сланцеватых зеленоватого цвета.

Мощность палеогеновых отложений рассматриваемого сейчас района весьма сильно колеблется в зависимости от степени размыва их верхней поверхности; максимальная мощность палеогена в скважинах обнаружена на хут. Александровке Корочанского уезда, где она равна 64 м.; на долю нижнего горизонта, зеленоватых песков, откуда приходится 36 м., а на долю верхнего, белых и желтых песков, — 28 м.

Вдоль северной границы сплошного распространения палеогеновых образований в них в большинстве случаев нельзя уже выделит двух описанных горизонтов, и вся толща их, не достигающая здесь большой мощности, состоит обычно из белых и желтых песков с прослоями, сростками и линзами тех же песчаников и глин, которые развиты южнее.

Органическими остатками палеогеновые образования юго-западной части Курской губернии чрезвычайно бедны. Неопределимые остатки моллюсков были найдены здесь в песчаниках у с. Куломзина Слобода, Рыльского уезда. Гораздо чаще попадаются в песчаниках растительные остатки в виде кусков окремелой древесины и режа — отпечатки листьев; наиболее известны по присутствию ископаемой флоры песчаники окрестностей Путивля.

Острова палеогеновых отложений, разбросанные по водоразделам в Фатежском, Щигровском и Тимском уездах, состоят, поскольку это сейчас известно, исключительно из песков с прослоями, линзами и неправильными глыбами кремнистых и железистых песчаников, в которых у Молотчей Фатежского уезда и у Тима найдены многочисленные отпечатки листьев. Мощность песков у Тима доходит до 30 м.

О строении третичных отложений в Корочанском, Старо-Оскольском, Ново-Оскольском и Белгородском уездах, которые очень мало посещались геологами, мы можем составить представление лишь по разрезам буровых скважин, опубликованным *Пржемычким*. Скважины эти показывают, что палеогеновые образования юго-восточной части Курской губернии отличаются от ранее рассмотренных по значительному развитию глинистых и местами мергельных пород.

Скважина в с. Шахове (Оскольном) Корочанского уезда под толщей песков в 13, 5 м. мощностью обнаружила окристые глины в 15, 9 м., основание которых не достигнуто. Скважиной в с. Добрая Надежда, непосредственно под послетретичными суглинками, было пройдено 17, 5 м. серых мергелей с тонкой прослойкой крупного кварцевого песка, и ниже — 3 м. серого и беловатого песка.

Факты эти заставляют думать, что в рассматриваемом сейчас районе, местами, по крайней мере, нижнетретичные отложения подразделяются на нижний — песчаный горизонт, соответствующий бучакскому ярусу южной России, средний — глинисто-мергельный, который может отвечать киевскому ярусу, и верхний, снова песчаный, эквивалентный харьковскому ярусу. Едва ли, однако, эта схема выдерживается на большом пространстве.

В ряде случаев буровые скважины обнаружили над меловыми породами толщу коричневых, серых и зеленоватых, частью лепных глин, возраст которых остается неясным. В д. Бродах среди таких глин встречен пласт лигнита или торфа.

Значительное развитие имеют глинистые породы и в прилежащих к Курской губернии частях Воронежской.

На пространстве между р. Тихой Сосною и р. Девичей третичные отложения, по наблюдениям *Васильевского*, начи-

наются всегда слоем галечника, выше которого лежит толща зеленоватых глинистых песков, а затем — зеленые глины. Выше последних следуют пески и песчаники, затем опять зеленые глины, и, наконец, серия заканчивается снова песками желтоватого и красноватого цвета. Мощность этих пород остается невыясненной, но известно, что в различных пунктах она сильно колеблется. Можно думать, что пески, залегающие в основании третичных отложений рассматриваемого района, соответствуют бучакским слоям, покрывающие их зеленые глины — киевским мергелям, следующие выше зеленоватые песчано-глинистые породы — харьковским слоям и, наконец, желтоватые и красноватые пески и песчаники — подтавскому „ярусу“.

К северу от р. Девицы, где третичные отложения сохранились лишь в верхних частях водоразделов, изучение их весьма затруднено отсутствием больших и ясных разрезов. В общем, и здесь они слагаются разноцветными песками, зеленоватыми глинами и песчаниками. Из сопоставления немногих известных разрезов получается впечатление, что и в этом районе палеоген начинается песками, выше которых следуют зеленые или серые глины, и выше — опять пески с прослоями глин.

Третичные отложения курско-воронежской области залегают на подстилающих их породах резко трансгрессивно. В южных частях ее они покоятся на верхне-сенонском мелу с *Belemnitella mucronata*, по мере же движения к северу переходят на сантонские мергеля, а у северных границ своего распространения налегают непосредственно на сеноман и даже, по видимому, на подстилающие последний глинисто-песчаные породы, о которых речь будет ниже.

Рассматривая третичные отложения с инт-ресующей нас точки зрения магнитной аномалии, мы должны признать, что в их толще пород, которые бы могли оказывать влияние на магнитную стрелку, не имеется. Людей, мало знакомых с делом, неоднократно привлекали к себе те железистые песчаники, которые встречаются в третичных песках, но, конечно, эти породы, заключающие в себе бурожелезистый цемент, не являются магнитными. Столь же мало могут действовать на магнитную стрелку и те гнездообразные залежи бурых железняков, которые встречаются в породах третичной системы, напр., в Обоянском и Корочанском уездах.

Массив третичных отложений, покрывающих юго-западную часть Курской губернии, с северо-запада, северо-востока и отчасти с юго-востока охватывается полукольцом меловых пород, которые, кроме того, часто проступают по речным долинам и внутри самого массива; осадки этого возраста слагают также и большую часть примыкающей

к Курской северо-западной четверти Воронежской губернии.

В южных частях интересующей нас области верхнемеловые отложения имеют весьма большую мощность, по направлению же к северу толщина их медленно убывает благодаря выклиниванию верхних горизонтов. Восточнее меридиана Курска несомненные верхне-меловые образования совершенно исчезают близ административной границы Курской и Воронежской губерний с Орловской, но западнее этого меридиана они распространяются еще очень далеко на север. Благодаря медленному падению слоев мезозойских и третичных отложений с ССВ на ЮЮЗ наиболее низкие горизонты меловых осадков выходят вдоль северной границы их распространения и южнее довольно быстро опускаются ниже уровня речных долин, сменяясь последовательно все более и более молодыми породами.

В основании верхнемеловых отложений курско-воронежского района залегает толща песков, мощность которых обычно бывает не меньше 20 м., достигая в некоторых случаях 30 и даже 40 м. Во всех почти ближе изученных случаях песчаная толща может быть подразделена на два горизонта, разграниченных фосфоритовым слоем, который состоит частью из галек, частью же из неправильной формы желваков с обтертой поверхностью. Слой этот залегает на глубине от 2 до 9 м. ниже верхней поверхности песков, так что мощность нижнего их горизонта обычно значительно превышает мощность верхнего. Нижний горизонт отличается от верхнего отсутствием глауконита и крупностью песка, в котором нередко встречаются прослоечки гравия, где вместе с мелкими гальками кварца попадаются обломочки розового кварцита, кремней и яшмы; кроме того, характерной особенностью нижнего горизонта является присутствие кварцевых песчаников, нередко очень твердых, жерновых. Ископаемые в них встречаются очень редко (*Lingula*), почему возраст их не поддается точному определению; по своему положению рассматриваемая часть песков может быть причислена к альбу.

Верхний горизонт песчаной толщи, принадлежащий к сеноману, отличается присутствием большего или меньшего количества глауконита и фосфоритовых конкреций. Последние в Курской и Орловской губерниях сосредоточиваются почти исключительно в верхней части песков, в Воронежской же образуют прослой на различных уровнях.

В Курском районе над песками залегает в большинстве случаев сплошной слой („плита“) песчаного фосфорита в 0,1—0,3 м. толщиной, выше которого, заканчивая сеноман, располагается слой песчаного, глауконитового мела или сильно известковистого слабого песчаника („сурка“) с

мелкими черными фосфоритами; мощность этого последнего слоя равна 1—3 м. В Воронежской губернии фосфоритовой плиты не наблюдается, и пески, постепенно обогащаясь углекислой известью, переходят здесь вполне постепенно в песчаный мел с прослоями фосфоритовых конкреций.

Сеноманские отложения курско-воронежской области довольно богаты ископаемыми, из которых наиболее характерны *Actinocamax primus* Arkh., *Exogyra conica* Sow., *E. haliotidea* Sow., *Ostrea Nikitini* Arkh., *Pecten orbicularis* Sow., *P. asper* Lam., *Neithea quinquecostata* Sow., многочисленные губки и остатки респтилий.

Вторым членом серии верхнемеловых отложений является белый пишущий мел, мощность которого в различных частях рассматриваемой нами области сильно колеблется. В бассейне Сейма, в Курской губернии, мощность мела обычно не превышает 10, редко 15 м., хотя в Путивльском уезде достигает местами и 25 м. В бассейне Оскола и Дона мощность меловой толщи значительно возрастает; на Дону, в Павлоградском уезде, видимая в разрезах мощность мела доходит до 50 м., в скважинах же в Старо-Оскольском уезде, где сохранились покрывающие его мергели, мощность мела достигает 60 и даже 85 м.; последняя цифра, быть может, преувеличена за счет покрывающих мел мергелей. Ископаемыми мел очень беден, и потому возраст его не является еще прочно установленным. В бассейне Сейма в мелу, кроме нехарактерных двустворчатых и брахиопод, нередко встречаются обломки иноцерамов, обычно принимаемые за *Inoceramus Lamarcki* Park., но не допускающие, в действительности, точного определения; в бассейне Оскола найдены экземпляры нижнетуронской мутации *In. inconstans* Woods, а на Дону — вполне определимые экземпляры *In. Lamarcki* и *In. involutus* Sow.

Исходя из этого материала и учитывая изменения мощности мела, можно с большой долей уверенности считать, что в западных частях Курской губернии он принадлежит целиком к турону, в более же восточных местностях обнимает как туронский, так и коньякский ярусы.

Мел покрывается как в Курской, так и в Орловской губерниях мергелями. Вдоль северной границы верхнемеловых отложений мергели эти или совсем отсутствуют, или же имеют только незначительную мощность, но по мере движения к югу все более и более утолщаются. В Дмитровском уезде Орловской губ. мощность мергелей не превышает, по видимому, 25 м., а обычно колеблется около 15 м.: в Курской губ., в Дмитровском уезде, даже в некоторых из естественных разрезов, где не видно ни подошвы, ни кровли мергельной толщи, мощность ее доходит до 25-30 м., а некоторые из скважин Рыльского и Львовского уездов дали для мощности мергелей 60 и 100 м.; в Старо-Оскольском

уезде, в скважине у с. Славянки, мощность рассматриваемого горизонта равна 16 м., а на хуторе Леонтьевском она превышает 40 м.; однако здесь верхняя часть мергельной толщи может относиться уже к третичной системе. Из ископаемых в нижней половине мергельной толщи Курской губ. находимы были *Actinocamax propinquus* M ob. и иноцерамы типа *In. cardisoides* Schloth., а в верхней—*Actinocamax verus* Miller и много мелких *Pteria* в Воронежской губ. вместе с *A. verus* встречается и *Belemnitella praecursor*. Такой состав фауны заставляет приписывать мергелям сантонский возраст.

Последним членом верхнемеловых отложений Курской губернии является белый пишущий мел, подобный подстилающему сантонскую мергельную толщу. Мел этот отделяется от мергелей фосфоритовым слоем, присутствие которого делает его нижнюю границу легко уловимой даже в скважинах. Мощность меловой толщи у южных границ губернии достигает нескольких десятков метров. В нижних частях ее из ископаемых встречается *Belemnitella mucronata* Schloth., а в верхних—*B. lanceolata* Schloth., что доказывает верхне-сенонский возраст рассматриваемой породы.

Под песчаной альбско-сеноманской свитой располагается в Курской губернии толща песчано-глинистых пород, которая обычно относят к юре, но которая верхними своими частями может принадлежать и к нижнему мелу. Породы эти имеют широкое распространение в области верхнего течения Оки, в Орловской губ., в пределах же непосредственно интересующей нас области почти всюду скрыты под мощной толщей более молодых осадков и известны нам только по результатам буровых работ; на поверхность выходят в верхнем течении Свапы и по Тиму только самые верхние горизонты песчано-глинистой свиты.

В верховьях Оки, по наблюдениям *Никитина* (54), юрские породы могут быть подразделены на два горизонта. Нижний из них слагается преимущественно темными глинистыми и углистыми песками, которые переслаиваются с томно-серыми и черными глинами; весьма часто пески цементируются в песчаники; нередко в этой свите попадаются остатки древесины и незначительные прослойки углистого вещества. Мощность нижнего горизонта весьма неравномерна; наибольшая толщина его в скважине у д. Яковлевой равна 38 м., а в других пунктах песчаный горизонт почти выклинивается. Верхняя часть юрских отложений верховьев Оки состоит из серых глин с многочисленными конкрециями и линзами сферосидеритов, которые располагаются прослоями. Из ископаемых в этих породах встречаются *Kepplerites Goueri* Sow., *Propellerites arciruga* Teiss., *Belemnites callociensis* Opp., много *Gryphaea dilatata* Sow. и другие, заставляющие приписывать глинам со сферосидеритами частью ниже-частью же сред-

накелловейский возраст. Мощность глин обыкновенно колеблется от 40 до 50 м.

Просматривая материал по буровым скважинам в Дмитриевском (Дмитриев), Курском (Букреево, Салогово, Поповка, Ламоново, Курск, Казацкая слобода), Фатежском (Миролюбово) и Старо-Оскольском (Старый Оскол) уездах, мы видим, что схема подразделения юрских отложений, выработанная *Никитиным* для верховьев Оки, приложима и к этой области.

Большинство скважин, достигших в Курской губернии юры, углубились в нее на 50—70 м., а одна прошла по юрским породам 88 м.; основания юрских отложений не было достигнуто ни в одном случае.

Во всех скважинах Курского уезда юрские отложения построены приблизительно одинаково. Верхний горизонт их, мощность которого колеблется в различных случаях от 13 до 38 м., состоит из серых глин с прослоями сферосидеритов или рядами сростков последнего, число которых бывает обычно около пяти; в некоторых случаях, вместо сферосидеритов, указываются бурые железняки или песчаники. Толщина прослоев (?) сферосидерита колеблется от 0, 1 до 0, 4 м. Ниже идет толща глины без твердых прослоев, имеющая в различных скважинах от 10 до 42 м. мощности. Наконец, нижний горизонт юрской системы состоит из чередующихся пластов песков и глин, в которые скважины углублялись почти до 20 м. В Дмитриевском, Фатежском и Старо-Оскольском уездах верхние горизонты юрской толщи отличаются песчаностью и состоят из чередующихся пластов глины и песка; более глубокие горизонты построены по описанному ранее типу.

Несколько иное строение имеют юрские отложения по притокам Сосны, в пограничной полосе Курской и Орловской губерний, а также в северо-западном углу Воронежской губ., где они выходят на поверхность по долинам Ведуги и Девицы. В указанном районе под песчаными фосфоритоносными сеноманскими породами залегают, как уже ранее было указано, пески с прослоями кварцевых песчаников, которые, по предыдущему, должны относиться, главным образом, к альбу, а частью, быть-может, и к более древним горизонтам нижнего мела. Ниже следуют пласты песков и глин, частью огнеупорных и пластичных; глины то непосредственно налегают на девонские породы, то отделяются от них песками с прослоями песчаников. Мощность этой свиты остается в точности неизвестной, но, судя по буровой скважине у ст. Мармыжи, превышает 30 м.

Из сказанного видно, что в толще мезозойских, т.-е. меловых и юрских отложений, как и в толще третичных, не существует никаких горных пород, которые бы могли явить-

в 245 м. и, исходя из нее, можем принять, что общая мощность девона должна быть не менее, а, вероятно, и более 300 м.

На поверхности девонских известняков в Воронежской, Орловской и Тамбовской губерниях нередко встречаются залежи бурых железняков и частью сферосидеритов, представляющие, согласно господствующим воззрениям, продукт метасоматического изменения этих пород. Никаких указаний на присутствие железных руд в самой толще девонских образований не имеется.

Ниже пород девонской системы мы в праве всюду ожидать встретить различного рода кристаллические породы, которые, несомненно, подстилают девон в пределах Воронежской губернии. Здесь на Дону, в Павловском уезде, уже давно были обнаружены граниты, прикрытые непосредственно меловыми отложениями (84, 21). Позднее выходы гранитов обнаружены были также южнее, на границе Богучарского уезда (85), а в самое последнее время в литературе появились указания, что те же породы были достигнуты буровыми скважинами в Коротояке и Богучаре на глубине, соответственно, около 65 и 80 м. (10, VI). Наконец, граниты достигнуты буровой скважиной в Давыдовке Коротоякского уезда.

Так как в девонских отложениях нет никаких оснований ожидать встретить магнитные массы, то, предполагая, что юра в Курской губернии подстилается девонem, мы тем самым отодвигаем возможные причины магнитных аномалий этой области, которые можно связывать в той или иной форме только с кристаллическими породами на огромную глубину от земной поверхности, глубину, близкую к той, которую называл в своих статьях *Никитин*.

Сделанное нами предположение о том, что юрские отложения подстилаются девонскими, не является, однако, единственно возможным, и некоторые факты способны навести на мысль, что девонские породы в Курской губернии должны иметь вообще только незначительную толщину, а в большей части ее могут и совершенно отсутствовать, благодаря чему ниже мезозойских отложений могут непосредственно следовать кристаллические породы.

Первым и притом весьма серьезным наведением является то обстоятельство, что аналогичное явление, как мы уже знаем, имеет место в значительной прилегающей к Дону части Воронежской губернии, где граниты залегают частью под девонem (Давыдовка), частью же непосредственно под меловыми образованиями.

Факт существования этой воронежской гранитной глыбы, как мы будем называть в дальнейшем гранитный массив коротоякского, Павловского и Богучарского уездов, послу-

жил основанием к тому, что *Карцинским* в одной из его работ, написанной еще около полустолетия тому назад (44, карта), была высказана интересная гипотеза, по которой южная граница распространения девона должна проходить от Вогучара приблизительно на *3СЗ*, немного севернее течения Сейма; к югу от этой линии на приложенной к цитированной статье карте указано сплошное распространение кристаллических пород, прикрытых только мезозойскими отложениями. Близкое к этому предположение высказывается и мною в одной из печатающихся теперь статей¹⁾.

Если бы эти гипотезы оказались правильными, то кристаллические породы должны ближе залегать к поверхности, нежели это принято обычно думать, и достижение их продуктивными в настоящее время буровыми скважинами может быть делом сравнительно легким.

Главнейшей нашей задачей в дальнейшем будет выяснение тех фактов, которые заставляют меня считать изложенную гипотезу более вероятной, нежели предположение о том, что юрские отложения на всем пространстве Курской губернии подстилаются девонскими известковыми породами.

Для этого нам прежде всего необходимо ознакомиться с основными чертами тектоники того участка земной коры, который охвачен магнитными аномалиями.

Область, расположенная к северу от полосы магнитных аномалий, представляет южную окраину так называемой подмосковной котловины. Слои каменноугольных и девонских отложений, составляющие основу этой местности, имеют близкое к широтному, востоко-юго-восточное простирание и весьма полого падают к *ССВ*, вследствие чего, двигаясь от Москвы к Курску, мы, как это видно на приводимом разрезе (табл. I), встречаем все более и более древние горизонты палеозоя.

В ближайших окрестностях Москвы, повидимому, сохранились местами еще верхнекаменноугольные образования, но южнее ее, до самой границы Московской губернии развиты уже исключительно породы среднего отдела системы. На Оке из-под этих пород появляются осадки так называемой продуктовой свиты, образующие верхнюю часть среднерусских нижнекаменноугольных образований, а южнее из-под этой свиты выходят на дневную поверхность и более древние угленосные породы с подстилающими их чернышпинскими и упинскими известняками, которые, поднимаясь мало-по-малу все выше и выше на водоразделы, постепенно выклиниваются на линии, соединяющей Лебедянь с Велевым.

Что касается до интересующих нас главным образом девонских отложений, то они появляются из-под каменно-

¹⁾ См. Изв. Моск. Отд. Геол. Ком., т. I.

угольных впервые по Шату, Упе, на Оке у Лихвина и в верховьях Дона; здесь наибольшим распространением пользуются так называемые малевко-муравнинские слои, образующие самый верхний ярус девонских отложений. Южнее эти слои поднимаются на водоразделы и выклиниваются, и в южной половине Тульской губернии развиты почти исключительно известково-доломитовые породы лебедянского яруса. В бассейне Сосны, в Орловской губернии, и на Дону из-под них выходят по мере движения к югу последовательно елецкие, евлаховские и воронежские слои, и, наконец, в разрезах близ Воронежа мы встречаем и наиболее древний известный нам горизонт среднерусского девона, состоящий из известняков и глин со *Spirifer Verneui*. Южнее линии, соединяющей Нижнедевиц с Кромами, девонские отложения скрываются под мезозойскими.

Наклон слоев палеозойских отложений к северу, наблюдаемый по южной окраине подмосковной котловины, обычно рассматривается, как первичный, обусловленный уклоном дна того бассейна, в котором эти слои отложились.

Переходим теперь к рассмотрению геологической структуры самой области, захваченной явлениями магнитных аномалий. Область эта расположена на северном крыле так наз. южно-русской мульды. Под этим именем разумеют глубокий прогиб земной коры, выполненный мезозойскими и третичными отложениями и ограниченный с севера описанными уже палеозойским массивом южной окраины Подмосковной котловины, а с юга — Донецким краем и выходами кристаллических пород, образующих так наз. южно-русскую кристаллическую площадь. Западной границей мульды служит пологий подземный вал девонских пород, тянущийся в Полесье под покровом мезозойских отложений от главного северо-западного девонского поля к северо-западному концу южно-русской кристаллической площади. Вал этот, подмеченный в самое последнее время Жирмунским, отделяет южно-русскую мульду от польской. Восточная граница мульды остается не совсем ясной. Быть может, между Донецким краем и воронежской гранитной глыбой существует такой же подземный вал древних пород, как и по западной окраине мульды, но возможно, что последняя на юго-востоке открывается в приволжскую низину.

Геологическое строение мульды довольно хорошо выясняется многочисленными буровыми скважинами, существующими в ее пределах.

Северное крыло южно-русской мульды, в пределах которого расположена область Курской магнитной аномалии, сложено описанными выше мезозойскими образованиями, полого падающими на ЮЮЗ и имеющими простирание приблизительно на $303\ 300^\circ$, что очень близко совпадает с

простираем полос наиболее интенсивных проявлений аномалии. Падение слоев к югу можно отчетливо проследить, во-первых, по смене в этом направлении более древних слоев более новыми, как это прекрасно видно на прилагаемой обзорной геологической карточке в масштабе 60 верст в дюйме (табл. V). Во-вторых, южное падение мезозойской свиты ясно сказывается в опускании сеномана, верхнюю границу которого, благодаря резкой смене пород и присутствию фосфоритового слоя, легко уловить в буровых скважинах. Вот несколько данных о положении верхней границы сеноманских песков, полученных на основании бурений, начиная от Фатежского уезда, где сеноман выходит в естественных разрезах до Харькова, где он залегает на огромной глубине.¹⁾

Абсолютная высота верхней границы сеномана.

Горяиново Фатежского уезда	+ 223 м.
Родительские дворы Фатежского уз.	+ 210 "
Шеховецкие дворы Курского уезда.	+ 188 "
Курасово Курского уезда	+ 183 "
<u>Курск</u>	+ 150 — + 160 м.
Беседино Курского уезда	+ 171 м.
Николаевка " "	+ 114 "
Медвенки Обоянского уезда	+ 81 "
<u>Кочетовка " "</u>	<u>+ 1,5 м.</u>
<u>Непхаево Белгородского уезда</u>	<u>= 52,5 "</u>
Белгород	— 134 "
Харьков (86)	— 451 — — 519 м.

Принимая разницу в залегании верхней границы сеномана в Горяинове и Харькове равной около 700 м. и расстояние между этими двумя пунктами ок. 240 верст, мы получим среднее падение на этом протяжении равным ок. 2,9 м. на версту.

Если мы обратимся к приводимому ниже разрезу через Курскую губернию (табл. IV), составленному на основании данных буровых скважин, то увидим, что истинное падение не отвечает этой цифре и что, чем далее мы идем к югу, тем слой падает круче. Кроме того, следя за ходом сеномана, можно констатировать как бы уступы. С особенной

¹⁾ Известные из литературы буровые скважины Курской губернии нанесены на прилагаемый в этой статье карте (табл. III). Благодаря принятым обозначениям, по ней легко можно следить постепенное углубление сеноманских и юрских отложений по мере движения с севера на юг.

ясностью выступает неравномерность падения поверхности сеномана из сопоставления следующих цифр:

		Падение поверхности сеномана в метрах на версту.
Между	Горяиновым и Родительскими дворами	1,3
"	Горяиновым и Бесединым	1,1
"	Родительскими дворами и Русской По- речной	2,16
"	Бесединым и Кочетовкой	2,4
"	Лозовкой и Непхаевым	2,2
"	Кочетовкой и Белгородом	3,0
"	Белгородом и Харьковым	5,7

Эти цифры как будто указывают на два уступа, из которых северный проходит приблизительно по линии Лозовка—Родительские или Шеховецкие дворы, а второй, гораздо более крупный, — южнее Непхаева.

Харьков расположен, повидимому, на оси мульды, которая проходит через него к *ЗСЗ*, приблизительно на Бахмач.

Южнее Харькова начинается южное крыло мульды, значительно более короткое и крутое, так что в расстоянии всего 90 верст к *ЮВ* от этого города, в Изюмском уезде, подмеловые песчаные породы вновь появляются на поверхность, а за ними тотчас же поднимаются и юрские ¹⁾. Вместо пологого падения, которое имеет мезозой в северном крыле мульды, мезозойские осадки в Изюмском уезде, как известно, довольно сложно дислоцированы, что находится в связи с тектоникой Донецкого бассейна.

Следуя по принятому нами направлению далее на юг, мы пересекаем дислоцированные пермские и каменноугольные отложения Донецкого бассейна и, перейдя через узкую полосу девона, достигаем южно-русского кристаллического массива.

Очень близкая к описанной картина получится, если пересечь мульду по линии Щигры—Курск—Льгов—Конотоп—Бахмач—Киев. По этому разрезу ²⁾ ось мульды находится близ Бахмача, в котором буровая скважина, пройдя 400-метровую толщу мела, не достигла сеномана даже на глубине 477 м. ниже уровня моря. Разница с предыдущим разрезом получается та, что всего в 45 верстах к *ЮЗ* от Киева на поверхность выходят уже кристаллические породы, к которым прислонены непосредственно третичные отложения. Палеозойских отложений мы здесь на

¹⁾ Схематический разрез через южно-русскую мульду, на котором ясно рисуется южный из отмеченных нами уступов, дан в статье *Сокколога* (6).

²⁾ Часть этого разреза дана в работе *Опнокова* (87).

поверхности не встречаем, хотя буровые скважины в Каневском уезде и обнаружили под юрой в Киеве и породы, относимые к девону.

Основным вопросом в решении нашей задачи является выяснение тех отгибов, которые существуют между средне-русской котловиной и южно-русской мульдой, именно, выяснение способа, каким северное падение палеозойских пород по южной окраине первой сменяется южным падением мезозойской свиты в северном крыле второй. Здесь можно сделать два предположения.

Во-первых, можно допустить, что слои девонских отложений близ южной границы их распространения перегибаются, изменяя северный наклон на южный, и, падая согласно с мезозоем, уходят постепенно на недостижимую пока буровыми скважинами глубину. Исходя из такого предположения, можно между прочим допустить, что по мере движения на юг, как и по мере движения на север, толща девона будет увеличиваться благодаря появлению все более и более молодых слоев, и что в области магнитных аномалий мощность его будет не меньше, нежели на юге Тульской губернии. При таких условиях кристаллические породы в Курске и Щиграх могут залегать не выше — 300 м., в Кочетовке не выше — 450 м., а в Непхаеве — не выше, — 500 м. абсолютной высоты, т.-е. на глубине соответственно 550, 800 и 850 м., считая от водоразделов.

Сделанное нами предположение на первый взгляд кажется вполне отвечающим действительности, так как девонские отложения поднимаются до наибольшей высоты в южной части Тульской губернии и отсюда медленно опускаются на юг вплоть до пунктов, где они исчезают с дневной поверхности. Если, однако, отнестись к вопросу более внимательно, то легко убедиться, что наклон поверхности девона совершенно не совпадает с наклоном слоев слагающих его пород, так как вплоть до самых южных выходов слои девонских осадков продолжают подниматься к югу. Особенно хорошо это явление можно наблюдать в бассейне Сосны и по течению Дона. Таким образом оказывается, что наклоненные к югу слои мезозойских отложений лежат на косо срезанных в этом направлении головах девонских пород. Предполагая, что подъем девонских отложений по направлению к югу продолжается и после того, как они скрылись под мезозойскими породами, мы можем ожидать, что они вскоре должны совершенно выклинитья, и мезозойские осадки должны перейти непосредственно на кристаллические породы, подстилающие девон. Для придонской полосы такое предположение, как мы уже видели выше, вполне оправдывается.

Учитывая, что простираение как мезозойских, так и девонских отложений в рассматриваемой нами области западо-се-

ходятся на большой глубине: в пределах Белгородского уезда они не могут залегать выше 200—300 м. ниже уровня моря.

Постараемся теперь найти какое-либо рациональное с геологической точки зрения объяснение изложенным фактам.

Вся совокупность геологических особенностей интересующего нас района может быть объяснена, если мы примем следующую гипотезу:

В течение палеозойской эры на месте южно-русской мульды существовал массив, сложенный докембрийскими кристаллическими породами и составлявший часть обширной южно-русской кристаллической площади, остатками которой являются в настоящее время, с одной стороны, площадь кристаллических пород в бассейне Буга, нижнего течения Днепра и по северному побережью Азовского моря, а с другой — воронежская гранитная глыба. Эта древняя кристаллическая площадь еще в девонское время начала расчленяться сбросами, имевшими в общем *SC3*-ое направление, благодаря чему первоначально возникли две области опускания, Донецкая и Киевская, в которые и проникло море. Остальная часть площади продолжала существовать до конца каменноугольного периода, служа на юге и частью на востоке берегом девонского и каменноугольного бассейнов. В промежутке между каменноугольным и юрским периодами возникла новая система сбросов того же *SC3*-ого направления, в результате которых опустилась вся площадь, занятая теперь южно-русской мульдой, при чем северная полоса сбросов прошла по линии, близкой к северной полосе магнитных аномалий, как это предполагал в своей статье о тектонике южно-русской кристаллической площади проф. Ласкарев (88). Образовавшаяся впадина была затоплена водами мезозойских морей. Два следующих гипотетических разреза поясняют сказанное об истории интересующей нас части южно-русской кристаллической площади и южно-русской мульды (Табл. II).

Изложенная гипотеза, объясняя особенности геологической структуры местности, в то же время делает до известной степени понятным приуроченность магнитных аномалий к той области, в которой мы их наблюдаем.

Если связывать эти явления, как это делает часть геологов, исключительно с тектоническими причинами, обуславливающими в известных случаях возникновение электрических токов, то существование северной полосы аномалий объясняется тем, что близки от нее, согласно нашей гипотезе, должна проходить северная полоса сбросовых трещин. Некоторым указанием на присутствие здесь сбросов можно считать существование уже отмеченного ранее уступа в па-

дении сеноманских осадков. Вторую, южную полосу аномалий можно объяснить наличием второй полосы сбросов, в пользу существования которой как будто говорит второй из намеченных нами уступов.

Лично нам кажется более вероятным предположение, что явление магнитных аномалий связано с присутствием в подстилающих нормальные осадочные образования кристаллических породах каких-то колоссальных магнитных масс, природа которых нам пока совершенно еще неизвестна. Эти магнитные массы могли существовать среди кристаллических пород и до образования сбросов или, что еще вероятнее, могли быть инъецированы в их толщу снизу в связи с образованием сбросовых трещин. Влияние этих масс должно с наибольшей силой сказываться в местностях, где кристаллические породы ближе всего подходят к поверхности. Таковой областью должна быть, по-предыдущему, северная полоса магнитных аномалий; полоса эта, соответственно с общим простиранием пород, должна иметь ЗСЗ-ое направление. Напряжение аномалии в связи с раздроблением и неравномерным опусканием частей кристаллического массива не может быть на протяжении всей аномальной полосы одинаковым, что и имеет место в действительности. Труднее объяснить с рассматриваемой точки зрения повторное проявление аномалии в южной полосе: здесь оно может быть связано или с поднятием отдельных глыб раздробленного кристаллического массива, или же с внутренней тектоникой последнего, благодаря которой в области южной полосы магнитные массы выдвинуты на самую поверхность опустившегося массива. Если, что нам представляется более вероятным, возникновение магнитных масс связано с поднятием по сбросовым трещинам из огромных глубин весьма основной магмы, то гнездовой, если так можно выразиться, характер расположения пунктов максимального напряжения аномалии объясняется просто гнездовым характером магматических внедрений. Любопытно то обстоятельство, что в южной полосе аномалия слабее, чем в северной как это и должно быть в связи с более глубоким залеганием возбуждающих ее причин.

Посмотрим теперь, существуют ли какие-либо иные геологические данные, заставляющие предполагать существование в палеозойскую эру кристаллического массива на месте современной южно-русской впадины.

Указанием на это служит прежде всего характер распространения палеозойских отложений. Как мы уже видели выше, различные горизонты девонских и каменноугольных образований располагаются по южной окраине Подмосквой котловины в виде полос, более или менее строго параллельных направлению южно-русской мульды. Такое распо-

положение в связи с наклоном слоев к северу естественнее всего объяснить условиями образования пород, а именно тем, что они отлагались в бассейне, южный берег которого лежал в области современного южно-русского опускания. Исходя из того, что в Воронежской губернии девонские отложения сменяются на юге гранитами, можно сделать заключение, что берег этот состоял из кристаллических пород. Явления, которые наблюдаются в Средней России, вполне аналогичны тем, которые наблюдаются в северо-западных ее частях, где слои девонских и каменноугольных образований тянутся параллельно юго-западной окраине финляндского кристаллического щита, служившего, без всякого сомнения, берегом палеозойских бассейнов.

Распространение девонских отложений к востоку от Липецка остается неизвестным, но по отношению к каменноугольным мы знаем, что они соединяются с каменноугольными образованиями Донецкого бассейна, обходя с востока воронежскую глыбу, которая, по нашим предположениям, составляла в палеозойскую эру часть южно-русского кристаллического массива. Совершенно иное распространение имели бы, конечно, палеозойские и в частности каменноугольные отложения, если бы на месте южно-русской мульды и в эпоху их образования, как и в мезозойскую эру, располагалась область опускания.

Вторым весьма существенным указанием в пользу нашей гипотезы является расположение тектонических линий в пределах средней и юго-восточной России. Значение этих явлений в решении интересующего нас вопроса лучше всего можно уяснить, составив карту, на которой нанесено одновременно распространение палеозойских и кристаллических пород и распространение дислокаций. На таблице VI дана такая карта, составленная по отношению к тектоническим линиям на основании последней тектонической карты Карпинского (10) и тектонической карты, составленной нами для первого тома „Обзор геологического строения Европейской России“¹⁾.

Из карты этой видно, что в северо-западных частях равнинной России тектонические нарушения тянутся параллельно краю финляндского кристаллического щита. В Тверской губернии направление их изменяется, и группа дислокаций, состоящая из Вышневолоцко-Новоторжской антиклинали и неясных еще по своей форме нарушений, выведших на поверхность угленосные слои в пределах Московской губернии, имеет общее направление с *СЗ* на *ЮВ*, параллельное направлению южно-русской кристаллической полосы. В пределах Смоленской, Калужской, Тульской и

¹⁾ Печатается в изданиях Геологического Комитета.

Рязанской губерний несомненных тектонических нарушений залегания слоев нам не известно. Переходя восточнее, мы встречаем Окско - Цнинскую антиклиналь, которая в большей, северной, своей части имеет меридиональное, уральское, направление, но в Нижегородской губернии дает так наз. Алатырскую ветвь ВЮВ-ого простирания, а на южном конце сама поворачивает на ЮВ ¹⁾. Наконец, система дислокаций Пензенской и Саратовской губерний образует явственную дугу, огибающую воронежскую гранитную глыбу.

Отмеченные особенности в направлении тектонических линий в пределах средней и юго-восточной России, к западу от Волги, так же, как и ряд других рассмотренных ранее явлений, находят себе более или менее удовлетворительное объяснение, если принять сделанную нами гипотезу. Те пологие изгибы палеозойских отложений, которые здесь наблюдаются, следует считать в основе своей образовавшимися в конце каменноугольного и в начале пермского периода ²⁾ и связывать их возникновение с горообразовательными силами, действовавшими в широтном направлении с востока, со стороны Урала. Согласно с направлением действовавших сил складки должны были принимать меридиональное направление, как это мы и видим в северной части Окско - Цнинского вала. Те своеобразные отклонения от меридионального направления, которые наблюдаются в действительности, вполне объясняются тем, что, встречая жесткий кристаллический массив, бывший ранее на месте южно-русской мульды, складки обтекали этот массив, располагаясь параллельно его окраинам.

Заканчивая эту первую, быть может, слишком смелую попытку разработать вопрос о геологическом строении местности в области Курской магнитной аномалии в связи с возможными причинами последней, мы можем сделать несколько выводов по отношению к тому глубокому бурению, которое предполагается поставить в ближайшем будущем в Курской губернии.

Причиной магнитных аномалий в области северного крыла южно-русской мульды мы можем считать или присутствие на глубине, в кристаллических породах мощных залежей каких-либо магнитных тел, или, что, повторяю, мне лично кажется менее вероятным, существование особых токов, связанных с крупными сбросами, разбившими в конце палеозоя русскую кристаллическую плиту.

¹⁾ Смотреть только что указанную работу.

²⁾ Вопрос о возрасте и происхождении дислокаций средней и юго-восточной России подобно рассматривается нами в «Обзоре геологического строения Европейской России», т. I и II, выходящих в настоящее время в печати.

Кристаллические породы, с которыми в той или иной форме связываются причины аномалий, должны, судя по геологическим данным, ближе всего подходить к дневной поверхности в области северной аномальной полосы. Рассчитать эту глубину пока нельзя, но довольно вероятным представляется предположение, что кристаллические породы залегают здесь не глубже 0 — — 100 м. абсолютной высоты, т.е. на глубине 250—400 м., считая от водораздельных высот. К этой цифре, как мы видели выше, можно притти и исходя из данных магнитометрических работ *Лейста*. Глубина эта легко достижима бурением, и в случае, если бы причиной магнитных аномалий оказалось присутствие каких-либо магнитных рудных тел, не могла бы препятствовать их разработке. Закладывать буровые, однако, необходимо с расчетом на значительно большую, 800—1000-метровую глубину, принимая во внимание, с одной стороны, возможность крупной ошибки в сделанном определении уровня залегания кристаллических пород, во-вторых, — возможность залегания предполагаемых магнитных масс на значительной глубине от поверхности этих пород и, в-третьих, — возможность существования нескольких горизонтов магнитных масс.

Таковы конечные выводы, к которым приводит изучение существующего геологического материала. Делая их, я считаю, однако, необходимым определенно подчеркнуть, что *выводы эти построены не на незабываемых фактах, а на ряде более или менее вероятных предположений и, как таковые, могут оказаться неверными.* В виду этого было бы чрезвычайно желательно услышать возможно более компетентную и суровую критику всех высказанных построений.

Декабрь 1920 г.
Москва.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ СОЧИНЕНИЙ.

1. *И. Мушкетов*. О причинах Курской магнитной аномалии. Дневник X съезда русск. естествоиспытателей и врачей в Киеве. Киев 1898. Стр. 247.
2. *Р. Прендель*. О причинах Курской магнитной аномалии. Там же, Стр. 276.
3. *Ф. Чернышев*. О причинах Курской магнитной аномалии. Изв. Геолог. Ком. XVI. 1897. Стр. 49.
4. *С. Никитин*. О причинах Курской магнитной аномалии. Там же, стр. 77.
5. *С. Никитин*. Два глубоких бурения в связи с явлениями магнитных аномалий в Курской губернии. Там же, XIX.
6. *В. Соколов*. Геологическое строение области Курской магнитной аномалии. Bull. Soc. Natur., Moscou., 1898. № 2-3.
7. *Н. Дитмар*. Исследование бурением причин Курской магнитной аномалии. Труды I съезда деятелей по практич. геологии и разведочному делу. СПб. 1908.
8. *П. Чирвинский*. Основные черты тектоники Полтавской, Черниговской и Курской губерний. Ежегодник по Геологии и Минералогии России, XIV. 1912.
9. *П. Чирвинский*. Геологическое строение правобережной полосы по р. Сейму в пределах Курской губернии. Записки Киевского Общ. Естеств., XX, 1908 и XXIII, 1913.
10. *А. Карпинский*. Очерки геологического прошлого Европейской России. ПТГ. 1919.
11. *П. Лазарев*. Исторический обзор работ и работы Комиссии при Академии Наук и Научном Институте. Отчет о работах Комиссии по исследованию Курской магнитной аномалии при московском отделении К. Е. П. С. Москва. 1920.
12. *Н. Кудрявцев*. Геологический очерк Орловской и Курской губерний в районе 45-го листа. Матер. геолог. России, XV. 1892.
13. *П. Армашевский*. Общая геологическая карта России. Лист 46, Полтава—Харьков—Обоянь. Труд. Геол. Ком., XV, № 1. 1903.
14. *А. Архангельский*, и *И. Никшич*. Геологическое строение и фосфоритовые залежи Дмитриевского и Рыльского уездов Курской губернии. Труды Ком. Иссл. фосф., V. 1913.
15. *А. Архангельский*. Заметка о послетретичных отложениях восточной части Черниговской и западной части Курской губернии. Труды Почв. Ком. при Моск. Общ. Сельск. Хов. I I. 1913.
16. *Н. Барбот-де-Марни*. Геологическое исследование от Курска через Харьков до Таганрога. Горн. Журн. 1870.
17. *Н. Боголюбов*. Из истории плезиозавров в России. Учен. Зап. Моск. Унив., XXIX. 1911.
18. *Н. Борисяк*. О стратиграфических отношениях почв в Харьковской и прилежащих в ней губерниях. Сборник матер., относящихся до геологии Южной России. Харьков. 1867.
19. *Г. Буренин*. Геологическое строение и фосфоритовые залежи Дмитриевского уезда Орловской губ. Труды Ком. Исследов. фосф., VII. 1915.

20. *М. Васильевский*. Геологические исследования в северо-восточной части 60-го листа 10-верстной карты Европейской России. Изв. Геол. Ком. XXIX. 1910.

21. *М. Васильевский*. Предварительный отчет об исследованиях 1910 года в центральной части 60-го листа 10-верстной карты Европейской России. Там же, XXX. 1911.

22. *М. Васильевский*. Предварительный отчет об исследованиях 1911 г. в северной части 60-го листа 10-верстной карты Европейской России. Там же, XXXI. 1912.

23. *М. Васильевский*. Отчет о геологическом исследовании фосфоритовых залежей в западной части Воронежской губ. в 1911 году. Труд. Ком. Иссл. фосф., IV. 1912.

24. *М. Васильевский*, и *П. Васильевский*. Отчет о геологическом исследовании фосфоритовых залежей в северо-западной части Воронежской губ. в 1912 году. Там же, V. 1913.

25. *П. Венюков*. Отложения девонской системы Европейской России. Опыт их подразделения и параллелизации. Труды СПб. Общ. Ест., XV. 1884.

26. *П. Венюков*. Фауна девонской системы Северо-западной и Центральной России. Там же, XVII. 1886.

27. *П. Венюков*. По поводу книги *Ф. Чернышева* „Фауна среднего и верхнего девона западного склона Урала“. Там же XIX. 1888.

28. *К. Вороналов*. Железная руда в Курской губернии. Горно-заводский Листок. Харьков. 1898.

29. *Э. Гофман*. Монография окаменелостей северского остеолита. Матер. Геол. России, I. 1869.

30. *И. Дачилов*. О месторождениях сферосидеритов в Острогском уезде Воронежской губернии. Труды I съезда деятелей по практ. геологии и горн. делу. СПб. 1908.

31. *А. Державин*. Геологический очерк бассейна р. Зуши, правого притока Оки. Извест. Геолог. Ком., XVIII. 1899.

32. *А. Державин*. Геологические наблюдения в Малоархангельском уезде Орловской губ. Там же, XIX. 1900.

33. *А. Державин*. Геологические наблюдения в Щигровском уезде. Там же, XX. 1901.

34. *А. Державин*. Геологические наблюдения в юго-западной части 59-го листа десятиверстной карты России. Там же, XXI. 1902.

35. *А. Державин*. Геологические наблюдения между реками Воронежом и Доном и в бассейнах правых притоков Дона. Там же, XXII. 1903.

36. *А. Державин*. Об обвале в г. Курске летом 1901 г. Зап. Минер. Общ. XXXIX. 1902.

37. *Г. Дикий*. Полезные ископаемые Воронежской губернии. Воронеж. 1913. 8°

38. *В. Домгер*. Геологические наблюдения, произведенные летом 1876 г. в Ливенском уезде Орловской губ. и в пограничной с ним части Щигровского уезда Курской губ. Горн. Журн. 1878. I I.

39. О находке выходов железной руды по р. Тиму, в Курской губ. Горнозаводский Листок. Харьков. 1898.

40. Железная руда в Ливенском уезде Орловской губ. Там же. 1899.

41. *Ф. Женжурист*. Отчет о геологической экскурсии в Воронежскую губернию в 1884 г.: Труд. Харьк. Общ. Ест. XIX. 1885.

42. *А. Карпинский*. Замечания об осадочных образованиях Европейской России. Горн. Журн. 1880.

43. *А. Карпинский*. Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды. Зап. Акад. Наук. LV. 1887.

44. *А. Карпинский*. Об общем характере колебаний земной коры в пределах Европейской России. Изв. Акад. Наук. 1894.

45. *С. Кайтка*. Геологические экскурсии по северо-западной части Воронежской губ., по рекам Дону, Девиге и Ведуге. Горн. Журн. 1901.

46. *В. Кирьянов*. Геологические исследования в Орловской и Курской губерниях. Зап. Минер. Общ. 1885. XXI.

47. *В. Кирьянов*. Палеонтологические исследования. Там же, XXII. 1886.

48. *Кобецкий*. Ивнянское месторождение железных руд Курской губернии. Горнозаводский Листок. Харьков. 1901.

49. *И. Кудрявец*. О геологических экскурсиях в Мало-Архангельском, Щигровском, Тимском и Старо-Оскольском уездах. Зап. Минер. Общ. XXVII. 1891.

50. *И. Леваковский*. Исследование осадков меловой и следующих за ней формаций на пространстве между Днепром и Волгой. Труд. Харьк. Общ. Ест. VI. 1872 г., VII. 1873 г.

51. *И. Леваковский*. О девонских осадках по берегам Сосны и Тима. Там же, VIII. 1875.

52. *В. Михайловский*. Отчет о результатах исследований железорудных месторождений в Ливенском уезде Орловской губернии в 1896 году. Изв. Геол. Ком. XVII. 1898.

53. *Мурчисон, Вернейль и Кейзерлинг*. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Перевод с примечаниями и дополнениями Оверского, СПб. 1849.

54. *С. Никитин*. Вассейн Оки. Труд. экспед. для исслед. источн. главн. рек Европ. России. Т. I, 1895, т. II, 1905.

55. *С. Никитин*. О железных рудах Ливенского уезда и прилежащих к нему местностей. Изв. Геол. Ком. XVII. 1898.

56. *С. Никитин*. О геологическом строении имения г. Юрасовского в Щигровском у. Курской губ. в связи с вопросом о буровой скважине на железную руду. Там же, XIX. 1900.

57. *С. Никитин*. О возрасте огнеупорной глины около с. Девицы Воронежского уезда. Там же, XIX. 1900.

58. *А. Николаев*. Хронологический обзор литературы по геологии и минералогии Орловской губернии. Изв. Общ. исследов. природы Орловской губ. I. 1910.

59. *Оливеры*. О местонахождении трепела в Курской губернии и геогностические наблюдения в окрестностях сего месторождения. Горн. Журн. 1880. I.

60. *П. Попов*. Отчет о работах по исследованию магнитных аномалий Курской губернии в 1897 году в связи с вопросом о залежах железных руд. Курск. 1897. 8°.

61. *Ф. Пржевальский*. Гидрогеологические работы по обводнению селений Курской губернии. Вып. I и II. Москва. 1912.

62. *П. Пятницкий*. Отчет Обществу испытателей природы при Харьковском университете о геологических исследованиях. Ч. I. Вассейны рек Псла и Ворсклы в пределах Курской и Харьковской губерний. Тр. Харьк. Общ. Ест. XXII. 1889.

63. *П. Пятницкий*. То же, ч. III. Исследование меловых осадков в бассейнах Дона и левых притоков Днепра. Там же, XXIV. 1890.

64. *М. Румницкий*. Малоархангельский уезд. Мат. оценки земель Орловской губ. Орел. 1906.

65. *М. Румницкий*. Почвы водосбора среднего и верхнего течения р. Сосны. Там же, 1908.

66. *А. Семизатов*. Отчет о геологическом исследовании фосфоритовых залежей в Фатежском уезде Курской губ. в 1913 г. Тр. Ком. Исслед. фосф. VI. 1914.

67. *А. Семизатов* и *Б. Семизатов*. Геологическое исследование залежей фосфоритов в северо-восточной части Курской губ. Там же, VII. 1915.

68. *М. Сидоренко*. Петрографическое исследование вулкана рода. Зап. Новоросс. Общ. Ест. XIX. 1894.

69. *И. Синцов*. О буровых и копаных колодцах в складов. Зап. Минер. Общ. XLIII, 1905 и XLIV, 1906.

70. *Совм.* Геологическое описание Курской губернии. Горн. Журн. 1837. III.
71. *Д. Соколов.* Об исследовании в области 59-го листа 10-верстной карты Европейской России. Изв. Геол. Ком. XXXII. 1912.
72. *А. Соловев.* Геологическое строение Острогожского уезда Воронежской губ. Изв. Общ. Горн. Инж. 1900. № 6.
73. *И. Фрейберг.* Дмитровский уезд. Мат. оценки земель Орловской губ. Орел. 1903.
74. *К. Хлебников.* Река Кшень с ее притоками. Тр. эксп. для исслед. источн. главн. рек Европ. России. 1894.
75. *Ф. Чернышев.* Материалы к изучению девонских отложений России. Тр. Геологической Ком., т. I, № 3. 1884.
75. *Ф. Чернышев.* Фауна верхнего и среднего девона западного склона Урала. Там же, т. III, № 3. 1887.
76. *А. Штуркенберг.* Геологический очерк берегов Дона между Воронежом (Смильгунами) и Калачем. Мат. Геол. России. XVII. 1895.
77. *И. Яковлев.* Каменоломни Курской губернии. Горн. Журн. 1887.
78. *S. Nikitin.* De Moscou à Kursk (via Podolsk, Toula, Aleksine, Orel). guide des excurs. du VII congr. geol. intern. St. Petersburg. 1897.
79. *Н. Пашибин.* Некоторые данные о растительных остатках белых кварцевых песков южной России. Изв. Геол. Ком. XX. 1901.
80. *А. Краснов.* Начатки третичной флоры юга России. Харьков. 1910. 8°.
81. *Козьменко.* Краткий предварительный отчет о ходе оценочно-гидрологических исследований в 1909 году. Изд. Тульск. Губ. Земства. Тула. 1910.
82. *А. Козьменко.* Предварительный отчет об оценочно-статистических исследованиях Тульской губернии, произведенных в 1911 году. Ефремовский и Епифановский уезды. Там же. 1911.
83. *А. Козьменко.* Предварительный отчет об оценочно-гидрологических исследованиях Тульской губернии, произведенных в 1911 г. Богородицкий и Крапивинский уезды. Там же. 1912.
84. *Н. Барбот-де-Марни.* О нахождении гранита на Дону. Зап. Минер. Общ. VII. 1872.
85. *Г. Михайловский.* Историческая геология (преимущественно России) СПб. 1913. Стр. 181.
86. *А. Федоровский.* К вопросу о мощности меловой толщи в Харькове. Тр. Харьк. Общ. Ест. XLIX. 1916.
87. *Е. Оплоков.* Речные долины Полтавской губернии Часть. I. СПб. 1901.
- 87 а. *Е. Оплоков.* Некоторые сведения о более глубоких буровых колодцах Полесья. Изв. Геол. Ком. XXV. 1906.
88. *В. Лаксарев.* Заметки по вопросу о тектонике южно-русской кристаллической площади. Изв. Геол. Ком. XXIV. 1905.
89. *П. Зелятчинский.* Месторождения огнеупорных глин окрестностей ст. Лятной Клево-Воронежской жел. дор., г. Липецка (Тамбовской губ.) и ст. Чарикова Грязь-Орловской жел. дор. (Воронежской губ.) и их физико-химические свойства. Отч. о деят. ком. по изуч. ест. произв. сил России. 1918.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ.

Таблица II. Рис. 1. Гипотетический разрез через Подмосковную котловину, древнюю Южно-русскую кристаллическую площадь и Донецкий бассейн в конце каменноугольного периода. 1—докембрийские кристаллические породы, 2—девон, 3—нижний отдел каменноугольной системы, 4—средний и верхний отдел каменноугольной системы. Рис. 2. Гипотетический разрез через Подмосковную котловину, Южно-русскую мульду, Донецкий впадин и Южно-русскую кристаллическую площадь в конце мелового периода. 1—4—то же, что и на предыдущем рисунке, 5—юрская система, 6—нижний и верхний мел подмосковной области, 7—сеноман и альб, 8—верхний мел (турон—сеноман).

Таблица III. Карта буровых скважин Курской губернии, по *Пржемыцкому, Сивцову, Никитичу* и др.

Кружки обозначают скважины. Цифры, стоящие у кружков, показывают абсолютную высоту, в метрах, устья, скважины (верхняя цифра) и дна ее (нижняя цифра). Буквы, сопровождающие название пунктов, в которых расположены скважины, обозначают коренные породы, пройденные при бурении (P—третичная система, S—сеноман и турон, C—сеноман и альб, J—юра). Цифры, стоящие позади букв, указывают абсолютную высоту поверхности данного геологического горизонта, в метрах (напр. 139⁰ Непхаево S, C—53, J—80 значит: буровая скважина в Непхаево, ¹⁰⁸ заложена на высоте +139 м. и доведена до—108 м.; при бурении из коренных пород пройденны сеноман и турон, сеноман и альб, верхняя поверхность которых была достигнута на высоте 53 м. ниже уровня моря, и юра, верхняя поверхность которой залегает на—80 м. абсолютной высоты). Кресты указывают известные в литературе пункты с сильными магнитными аномалиями.

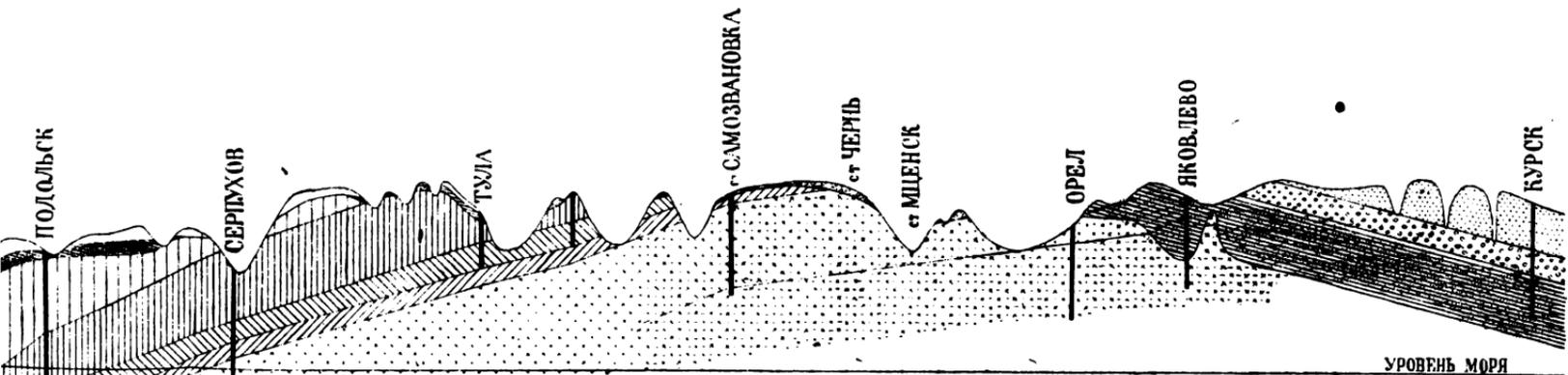
Таблица V. Тектоническая карта Европейской России с указанием распространения докембрийских (кристаллических) и палеозойских пород, по *Картинскому и Архангельскому*.

AA, A'A', A"A"... BB, B'B', B"B"... — направления продольных и поперечных сбросов, ограничивающих северо-западный (финляндский) кристаллический горст; aa, a'a', a"a", bb, b'b', b"b"... — соответствующие направления Канина, Тимана, Пайхоя, Урала; cc — уральское меридиональное направление; d — поперечная дислокация Урала; ee — погруженная часть Урало-Гиссарского хребта; f — Мугоджары; M — северо-западный (финляндский) кристаллический горст; N — Южно-русская кристаллическая площадь; O — Воронежская гранитная глыба; X — опущившаяся (гипотетическая) часть древней южно-русской кристаллической площади на месте современной Южно-русской мульды.

1 — Андома; 2 — р. Колова, 3 — р. Онега близ Бирючевских порогов, 4 — р. Сев. Двина близ Усть-Пинеги, 5 — выходы кембрия и силура в Псковской губернии, 6 — кембрий и силур Минской губернии, 7 — Вышневолоцко-Новоторжская антиклиналь и выходы силура близ Вышнего Волочка, 8 — выходы угленосной каменноугольной свиты на р. Розварне и на р. Рузе, в Московской губернии, 9 — Окско-Цнинский

палеозойский вал, 10—Алатырская ветвь этого вала, 11 — Сурско-Мокшинская полоса поднятий, 12—Керенско-Чембарская полоса поднятий, 13—антиклиналь р. Гусихи и водоразделов Узы и Кадады, 14—дислокации Саратовского уезда, 15—Доно-Медведицкая антиклиналь, 16—дислокации на р. Мене и у с. Анастасова, 17—дислокации на р. Карле, 18—„Вятский увал“, 19—жигулевская дислокация, 20—„Пермская ось Заволжья“, 21—сброс или флексура на р. Соке, 22—Сергиевский сброс, 23—Эльтонское озеро, 24—Баскунчакское озеро, 25—Чапчачи, 26—Виш-Чохо, 26а—Гурьев и Кара—Чонгул, 27—дислокации Общего Сырта, 27а—дислокации низовьев Волги, 28—широтные дислокации бассейна Илея и его водораздела с Уралом, 29—меридиональные дислокации той же области, 30—Индер и Джаман-Индер, 31—дислокации нефтеносного Эмбинского района, 32—Чушка-кульский кряж, 33—дислокации Джаксы-бутап, 34—пол. Куланды, 35—остр. Николая, 36—Донецкий кряж, 37—дислокации водораздела Маньча и Сала, 37а—г. Шивиха близ Новогеоргиевска, 38—Канев, 39—Лушинец.

РАЗРЕЗ ЧЕРЕЗ ЮЖНУЮ ОКРАИНУ ПОДМОСКОВНОЙ КОТЛОВИНЫ И СЕВЕРНОЕ КРЫЛО ЮЖНО-РУССКОЙ МУЛДЫ.



МАСШТАБЫ
 ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ... 0 10 20 30 40 50 ... ВЕРСТ.
 ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 0 20 40 60 80 120 ... САНТ.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- МЕЛОВЫЕ СИСТЕМЫ**
- ПОСЛЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
 - СВЯНО и ТУРОЧ
 - СЕНОМАН
 - ЮРА

- КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА**
- МОСКОВСКИЙ ЯРУС
 - ПРОДЪЮТОВСКАЯ СВИТА
 - УГЛЕНОСНАЯ СВИТА
 - УЛИНСКИЕ и ЧЕРНЫШИНСКИЕ СЛОИ

- ДЕРЖИЦКАЯ СИСТЕМА**
- ВЕРХНИЙ ДВОН
 - МАЛЕВКО-МУРАВЬИНСКИЙ и ЛЯБЕДИНСКИЙ ЯРУСЫ
 - ЕЛЕЦКИЙ ЯРУС
 - ПЕСЧАНЫЕ МЕЗОЗОЙСКИЕ ПОРОДЫ

ПОДМОСКОВНЫЙ БАСЕЙН

ДОНЕЦКИЙ ЗАЛИВ

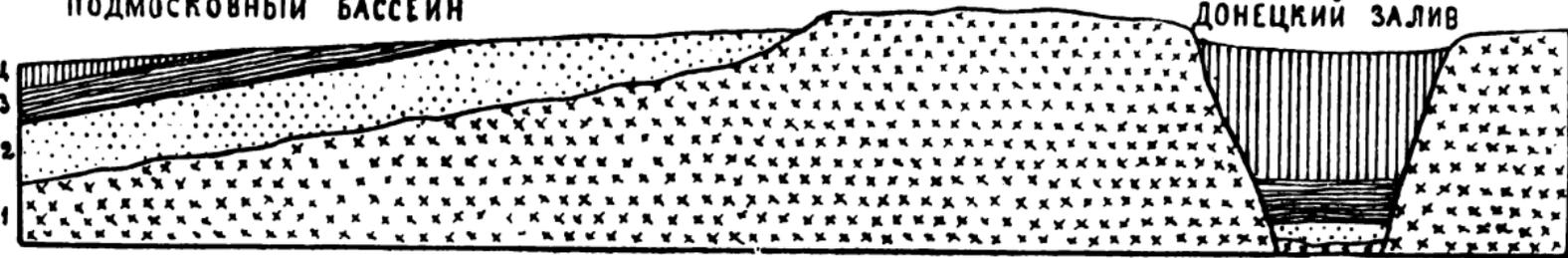


Рис. 1.

ПОДМОСКОВНАЯ КОТЛОВИНА

ЮЖНО-РУССКАЯ МУЛЬДА

ДОНЕЦКИЙ КРЯЖ

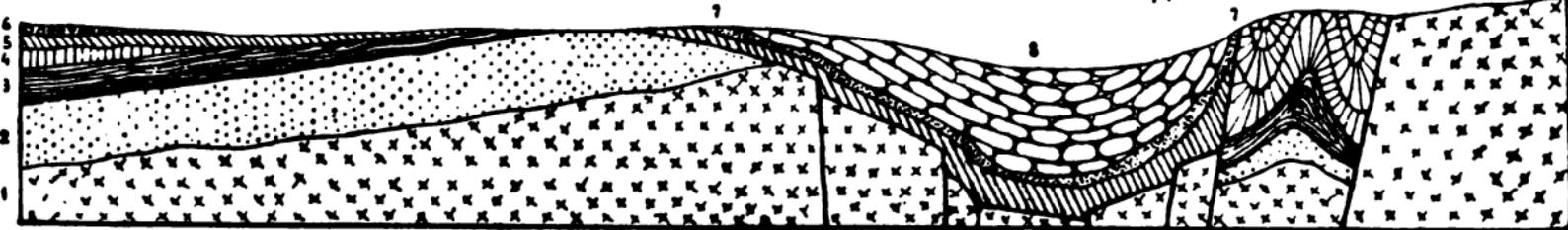
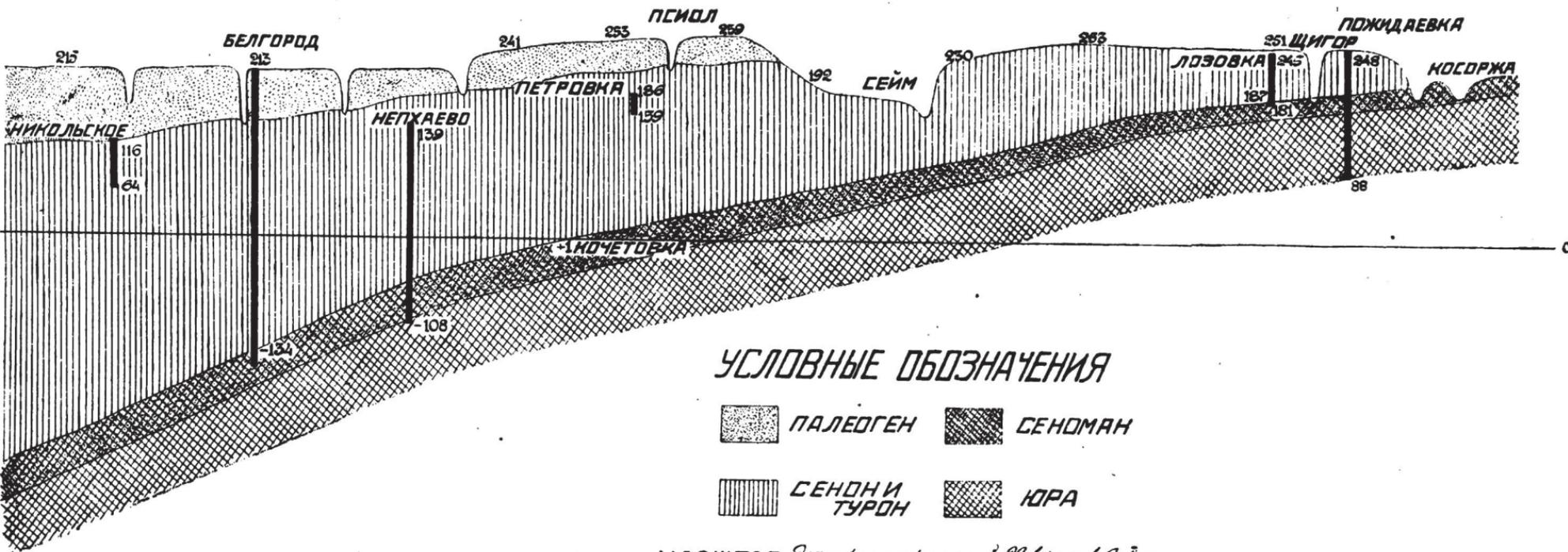


Рис. 2.

РАЗРЕЗ ЧЕРЕЗ КУРСКУЮ ГУБЕРНИЮ ПО ЛИНИИ А-Б

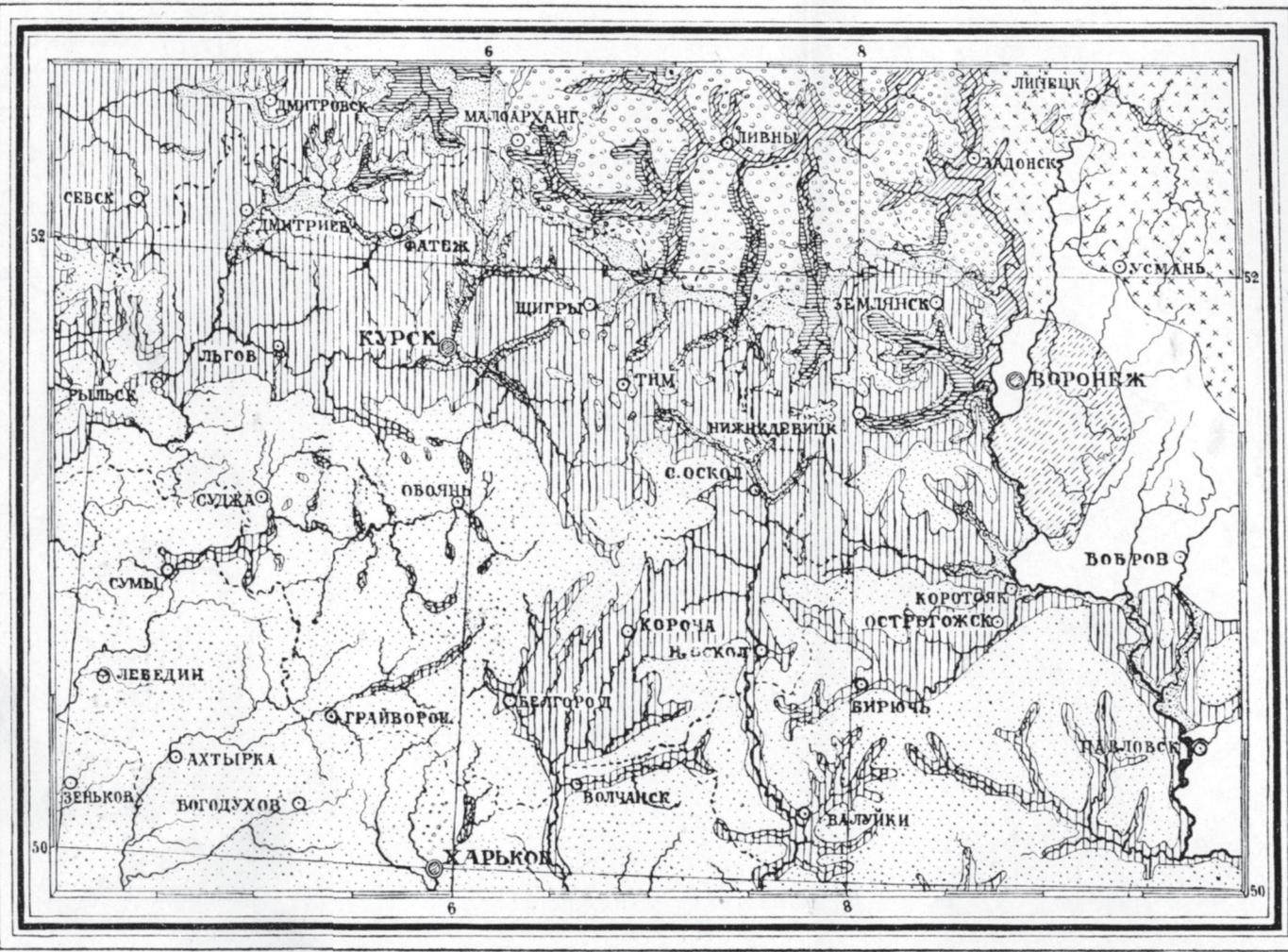


УСЛОВНЫЕ ПОБЗНАЧЕНИЯ

- | | | | |
|---|----------------|---|---------|
|  | ПАЛЕОГЕН |  | СЕНОМАН |
|  | СЕННИ
ТУРОН |  | ЮРА |

МАСШТАБ: для горизонтальных расстояний 20 верст в дюйме
 для вертикальных — 8 сантиметров в 1 версте

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОБЛАСТИ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ.



МАСШТАБ

В. Амурского и др. 1908



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	ПОСЛЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ		СЕНОМАН		ДЕВОН
	ПАЛЕОГЕН		ПЕСЧАНЫЕ МЕЗО- ЗОЙСКИЕ ПОРОДЫ		ДЕВОН, ПРЕДПОЛАГА- ЕМОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ
	СЕНОН и ТРОН		ЮРА		ГРАНИТЫ
			ПЕСЧАНАЯ ФАЦИЯ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ		

