

НИКАНОВА, 1977

RN

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ВСЕГЕИ)

на правах рукописи

Юлия Евгеньевна НИКАНОВА
[= Дмитриевская]

ОРДОВИК МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ
(брахиоподы, стратиграфия и палеогеография)

Специальность 04.00.09 - Палеонтология и страти-
графия

Автореферат диссертации на соискание ученой
степени кандидата геолого-минералогических наук

Ленинград, 1977

Работа выполнена во Всесоюзном ордена Ленина научно-исследовательском геологическом институте (ВСЕГЕИ).

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических наук Т.Н.АЛИХОВА.

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук, профессор Д.Л.СТЕПАНОВ, кандидат геолого-минералогических наук В.Ю.ГОРЯНСКИЙ.

Ведущее предприятие - Геологическое управление Централь-ных районов (ГУЦР) РСФСР.

Автореферат разослан " 11 " 4 1977 г.

Защита состоится " 17 " 5 1977 г.

на заседании секции специализированного совета Д.071.07.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук Всесоюзного ордена Ленина научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ).

С диссертацией можно ознакомиться во Всесоюзной геологической библиотеке.

Отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просьба высылать по адресу: 199026, г.Ленинград, В-26, Средний пр., 74, Всесоюзный ордена Ленина научно-исследовательский геологический институт (ВСЕГЕИ).

Ученый секретарь Совета
кандидат геолого-минерало-
гических наук

К.В. Митрофанова

(К.В.Митрофанова)

В В Е Д Е Н И Е

Актуальность проблемы. До настоящего времени центральные районы европейской части СССР, крупные потребители нефти и газа, не имеют своей сырьевой базы. Поэтому открытие здесь промышленных скоплений нефти и газа является важнейшей народнохозяйственной задачей. В качестве одного из объектов изучения, с целью поисков нефти и газа, рассматриваются ордовикские отложения Московской синеклизы, поскольку в смежных районах Прибалтики, в Польской Народной Республике, Канаде, Австралии, Ливии, Алжире и на территории США кембро-ордовикские отложения нефтегазоносны. Кроме того, необходимость изучения разреза ордовика Московской синеклизы обуславливается наличием в нем карбонатных и глинистых (граптолитовых) фаций, которые дают ценные материалы для непосредственной увязки стратиграфических схем ордовикской системы, принятых для Русской платформы и стратотипической области (Англия), что, в свою очередь, позволяет понять объем ряда ярусов общей шкалы.

Цель работы. 1. На основе монографического изучения брахиопод с привлечением данных по другим, важным в стратиграфическом отношении, группам фауны детализировать и уточнить стратиграфическую схему ордовикских отложений Московской синеклизы. 2. Сопоставить ордовик Московской синеклизы с соответствующими отложениями СССР и зарубежных стран. 3. Выявить основные черты истории развития района в ордовикском периоде.

Научная новизна. На основании монографического изучения брахиопод и анализа других групп фауны детализирована стратиграфическая схема ордовика Московской синеклизы, с выделением впервые на Русской платформе в нижнем ордовике и низах среднего Ю граптолитовых зон, известных в Польше, Скандина-

вии и Англии. Совместное нахождение в этих зонах бентосной и граптолитовой фаун позволило достаточно точно увязать предложенные ранее для данного региона местные раковинные зоны с граптолитовыми, а также непосредственно сопоставить региональные стратиграфические подразделения с тремадоком, аренигом, лланвирном и нижним лландейло стратотипической области.

В зависимости от полноты стратиграфического разреза и некоторых различий в литологическом составе и палеонтологической характеристике ордовикских отложений Московской синеклизы в работе предложены 2 местные схемы: для западной и восточной частей района. В палеогеографическом отношении Московский бассейн рассматривается на востоке не замкнутым водоемом, как считается до сих пор, а имеющим связь в раннем ордовике с Южноуральским, в среднем, возможно, — со Среднеуральским.

Практическая ценность работы. Непосредственная увязка стратиграфических схем ордовика Московской синеклизы и Англии (стратотипическая область), способствующая выявлению объемов и границ так называемых международных ярусов и, следовательно, отделов, имеет большое значение при решении общих вопросов стратиграфии ордовикской системы. Предложенное детальное, палеонтологически обоснованное расчленение ордовикских отложений изученного района может быть использовано при геологическом картировании и проведении поисково-разведочных работ на нефть и газ трестом "Ярославнефтегазразведка". Палеогеографические схемы могут оказаться полезными при общих палеогеографических построениях, касающихся ордовикского периода, а также при постановке дальнейших поисково-разведочных работ в Московской синеклизе.

Апробация работы и публикации. По теме диссертации опубликовано 2 статьи и 1 находится в печати. Основные положения диссертации были доложены на заседании НТС треста "Ярославнефтегазразведка", отдела палеонтологии и стратиграфии ВСЕГЕИ и в Геологическом управлении Центральные районы (ГУЦР).

Фактический материал. В основу диссертации положены материалы, собранные автором в период 1969–1976 гг. при работе

в составе треста "Ярославнефтегазразведка", ведущего глубокое бурение с целью поисков нефти и газа в палеозойских отложениях Московской синеклизы. Детальное изучение керна глубоких скважин и отбор образцов из них (с глубины от 0.5 км до 3.5 км) производились непосредственно автором. На разведках и в коллекциях ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, ВНИГНИ, ЛГУ (кафедра стратиграфии) изучено свыше 80 разрезов скважин, вскрывших ордовикские и пограничные отложения на территории центральных районов Русской платформы. Кроме того, учтены результаты глубокого бурения, проводимого Геологическим управлением Центральных районов (ГУЦР), Северо-Западным (СЗГУ), Средне-Волжским (СВГУ) и Ленинградской конторой разведочного бурения Совзбургаза на территории городов Локно, Коноша, Москва. Для увязки ордовикских отложений Московской синеклизы и Прибалтики анализировались материалы по естественным обнажениям и скважинам Эстонии, Ленинградской, Псковской и Новгородской областей. Свыше 2000 образцов было отобрано на палеонтологические исследования. По возможности, производилось определение всего комплекса фауны. Кроме автора (замковые брахиоподы), в определении фауны принимали участие Е.А.Балашова (трилобиты), З.Г.Балашов (наутилоидеи), В.Ю.Горнянский (беззамковые брахиоподы), Р.С.Елтышева (криноидеи и цистоидеи), О.П.Ковалевский (кораллы), А.М.Обут (граптоиды); силурийские брахиоподы определены О.И.Никифоровой. Результаты определений с благодарностью приняты и учтены.

Объём работы. Объём диссертации 158 страниц машинописного текста и список литературы на 8 стр., 12 палеонтологических фототаблиц и 20 графических приложений. Работа состоит из 5 разделов, кроме введения и заключения: I - Брахиоподы ордовикских отложений Московской синеклизы (описание и анализ изученных брахиопод); II - Стратиграфия ордовикских отложений Московской синеклизы (история изучения и стратиграфия ордовикских отложений западной и восточной частей региона); III - Корреляция ордовикских отложений Московской синеклизы с основными разрезами ордовика СССР; IV - Корреляция ордовикских отложений Московской синеклизы с разрезами ордовика Западной Европы.

Таблица I.

**СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ
ИЗУЧЕННЫХ БРАХИПОД В НИЖНЕМ И СРЕДНЕМ ОРДОВИКЕ
МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ**

Название вида	Нижний ордовик		Средний ордовик					
	Арекив		Лак-вирк	Лавдинто	Карадок			
	Орловский надгоризонт		Пуртский надгоризонт			Иевский надгоризонт		
	Зволяковский горизонт	Хундский горизонт	Поземский горизонт	Жукерский горизонт	Витверский горизонт	Виндворфский горизонт	Кребицкий горизонт	Регельский горизонт
<i>Ranorthis carinata</i> Rubel	+							
<i>Panderina tetragona</i> Pander	+							
<i>Productorthis obtusa</i> (Pander)	+							
<i>Paurorthis parva</i> (Pander)	+							
<i>Platystrophia bifurcata</i> (Schlotz)*				+				
<i>Platystrophia lynx lynx</i> Eichwald*					+	+	+	
<i>Platystrophia chama</i> Eichwald*					+			
<i>Platystrophia cf. crassaplicata</i> Aliechova*								+(+)
<i>Cyrtanotella kuckersiana kuckersiana</i> (Wysog)*				+				
<i>Cyrtanotella cf. kuckersiana frechi</i> (Wysog)*								+
<i>Glossorthis lavensis</i> Vavilov*			+					
<i>Paucicrura navis</i> (Öpik)*				+	+			
<i>Antigonambonites planus</i> (Pander)	+							
<i>Antigonambonites aequistriatus</i> (Gagel)		+						
<i>Armatella inqrica</i> (Pahlen)	+							
<i>Armatella inqrica</i> (Pahlen) <i>muskaensis</i> subsp. nov.	+							
<i>Iru concava</i> (Pahlen)		+						
<i>Ladoqrella transversa</i> (Pander)			+					
<i>Clitambonites ascendens</i> (Pander)			+					
<i>Clitambonites schmidti schmidti</i> (Pahlen)*				+	+			
<i>Clitambonites schmidti epigonus</i> Öpik*					+	+		

У — История развития Московского бассейна в ордовикском периоде.

Глава I. БРАХИПОДЫ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Впервые монографически изучены 23 вида замковых брахиопод, принадлежащие 17 родам, 7 надсемействам и 3 отрядам; 3 вида и I подвид новые. Кроме описания видов, в работе приводятся (впервые на русском языке) достаточно подробные диаграммы, сравнения и распространение для 7 родов: *Ranorthis*, *Panderina*, *Aromatella*, *Jru*, *Plectambonites*, *Ingria* и *Antiella*, характерных для нижнего и отчасти среднего ордовика Русской платформы.

При описании брахиопод использовалась систематика и терминология, рекомендуемая в "Основах палеонтологии" (1960). Изученные брахиоподы имеют весьма важное стратиграфическое значение. Не только виды их, но и значительное число родов приурочено исключительно к отложениям определенного отдела ордовика. Так, нижнему ордовика в данном регионе свойственны: *Ranorthis*, *Paurorthis*, *Productorthis*, *Panderina*, *Aromatella*, *Jru*, *Antigonambonites* и *Ingria*. К отложениям среднего ордовика приурочены роды: *Clitambonites*, *Leptestia*, *Leptelloidea*, *Plectambonites* и *Sowerbyella* (табл. I).

Комплекс брахиопод в значительной степени своеобразен, однако обнаруживает несомненное сходство с таковым из нижнего и среднего ордовика Швеции и Норвегии, что указывает на принадлежность его к Скандинаво-Балтийской палеобиогеографической провинции.

Глава II. СТРАТИГРАФИЯ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Впервые на территории Московской синеклизы ордовикские отложения были вскрыты в 1948–1949 гг. опорными скважинами у городов Старая Русса и Валдай. С 1948 г. по настоящее время здесь пробурено 115 скважин различного назначения, из них 50

вскрыли почти полностью ордовикские отложения и 12 структурно-параметрических скважин — самые верхи ордовика.

Первая схема стратиграфии ордовикских отложений региона, притом палеонтологически обоснованная, была разработана в 1960 г. (Т.Н.Алихова). В 1965 г. опубликована Унифицированная региональная стратиграфическая схема ордовика Русской платформы, в корреляционной части которой также имеется расчленение ордовика Московской синеклизы. Первоначально к ордовикам относились только фаунистически охарактеризованные глинисто-карбонатные отложения. Породы, залегающие выше, были включены в состав девона, а затем выделены в проблематичную ярославскую серию, предположительно девоно-силурийского возраста (Л.М.Бирина, 1954 г.), которая по литологическому составу подразделялась на 3 свиты (снизу вверх): митинскую, варлыгинскую и пироговскую. В 1970 г. на выездной сессии ВНИГНИ в г.Ярославле Т.Д.Ивановой, М.О.Островским и др., на основании полученных к тому времени палеонтологических данных (акритархи, остракоды), возраст нижней толщи, митинской, был определен как среднеордовикский, варлыгинской — верхнеордовикский, а пироговская отнесена к девону.

Новый керновый материал и палеонтологические данные позволили автору настоящей работы внести дополнения и изменения в стратиграфическую схему ордовика Московской синеклизы. В основном они касаются ниже- и верхнеордовикских отложений.

Ордовикские отложения на рассматриваемой территории распространены почти повсеместно, за исключением восточных участков, где они смыты преддевонской эрозией. Глубина залегания на западе 372.5 м (г.Порхов), на востоке — 2510 м (г.Галич). Подстилаются песчаными породами среднего кембрия (тискресский горизонт) и покрываются терригенными образованиями среднего девона (наровский + пярнусский горизонты). По полноте отложений разрез ордовика Московской синеклизы наиболее близок, по сравнению с разрезами других регионов Русской платформы, к ордовикам южного склона Балтийского щита. Здесь также представлены 3 отдела. Однако, как показывает изучение кернового материала,

мощность его здесь значительно больше: 314 м на западе, 734 м — на востоке, тогда как на южном склоне Балтийского щита она варьирует от 171.6 м до 266 м. Максимальная мощность ордовикских пород приурочена к более "погруженным" областям, выявленным по геофизическим данным: Пошехонскому и Ярославско-Галичскому прогибам.

Наибольшее развитие имеют нижний и нижняя половина среднего ордовика. Незначительно распространен достоверно установленный верхний ордовик. Нижний ордовик (тремадок, арениг + нижний лланвирн) развит повсеместно; средний (верхний лланвирн, лландейло, нижний карадок) — наиболее полно в западной половине синеклизы, где представлены шесть, притом хорошо палеонтологически охарактеризованных, горизонтов: таллинский, кукерский, итфёрский, шундоровский, хревицкий и кегельский. В восточной же половине синеклизы отчетливо выделяются лишь таллинский, кукерский и отчасти итфёрский. Что же касается самой верхней половины среднего ордовика, т.е. иевского надгоризонта (хревицкий и кегельский горизонты), то он, возможно, развит здесь лишь спорадически: в ряде разрезов имеются редкие находки фауны кегельского облика. Некоторыми исследователями (Т.Д.Иванова, 1975 г.) здесь устанавливается перерыв, соответствующий шундоровскому и хревицкому времени. Так как отложения иевского надгоризонта слабо освещены керновым материалом, вопрос об объеме данного перерыва нельзя считать окончательно решенным. Верхнеордовикские отложения установлены в последние годы лишь в центральной и восточной частях Московской синеклизы. Плохая сохранность найденных органических остатков и малое количество кернового материала не дают возможности в настоящее время даже приблизительно их расчленить. Требуется дальнейшее изучение этих отложений.

Учитывая различия в полноте стратиграфического разреза, литологическом составе пород и отчасти комплексах органических остатков между западной (Новгородская и Калининская области) и восточной (Ярославская, Вологодская и Костромская области) частями Московской синеклизы, в работе приводится описа-

ние ордовикских отложений раздельно для этих территорий (табл. 2).

Г л а в а Ш . КОРРЕЛЯЦИЯ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ С ОСНОВНЫМИ РАЗРЕЗАМИ ОРДОВИКА СССР

На основании общих элементов в фауне брахиопод, трилобитов и граптолитов ордовик Московской синеклизы весьма отчетливо сопоставляется с ордовикскими отложениями Ленинградской и смежных с нею областей, а также Эстонии, Белоруссии и Литвы.

В фауне остальных районов развития ордовика СССР наблюдается сходство среди планктонных форм (граптолиты) и в меньшей степени среди бентосных (брахиоподы, трилобиты). Наиболее хорошо коррелируется нижний ордовик Московской синеклизы и Южного Урала. По ряду общих или близких форм пакерортский горизонт соответствует кидрясовскому горизонту, колнабукский - мяэкольскому, караколь-михайловский - волховскому и кундскому горизонтам. На Среднем Урале, в чердынском горизонте имеются элементы фауны итферского и шундоровского горизонтов среднего ордовика Московской синеклизы.

Фауна ордовика Казахстана своеобразна, но и здесь есть общие формы (среди граптолитов) с видами из рассматриваемых отложений, на основании которых пакерортский горизонт сопоставляется с сатпакским, мяэкольский - с олентинским, волховский и кундский - с рахметовским, когашикским и копалминским, верхняя часть таллинского с нижней частью целиноградского горизонта.

В ордовике Салаира и Горной Шории также имеются аналоги нижнего и низов среднего ордовика Московской синеклизы: алзасский горизонт соответствует низам волховского горизонта, васильевский - волховскому и кундскому, низы бугрышихинского - верхней части таллинского горизонта.

На Северо-Востоке СССР наиболее близко сопоставимыми с ордовиком Московской синеклизы являются: хитинский горизонт, соответствующий волховскому, и эльгенчакский - кундскому горизонту.

Г л а в а I V . КОРРЕЛЯЦИЯ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ С ОСНОВНЫМИ РАЗРЕЗАМИ ОРДОВИКА ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ

На основании общих элементов в фауне граптолитов, отчасти брахиопод и трилобитов, нижний и средний ордовик Московской синеклизы хорошо сопоставляется с соответствующими отложениями ордовика Западной Европы: Польши, Швеции, Норвегии и Англии (табл. 3).

Г л а в а V . ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МОСКОВСКОГО БАССЕЙНА В ОРДОВИКСКОМ ПЕРИОДЕ

На основании характера отложений и анализа фауны в главе по векам и более мелким отрезкам времени (иногда по эпохам) рассматриваются условия осадконакопления в ордовикском Московском бассейне. В качестве главной закономерности отмечаются различия в седиментации между западными и восточными частями бассейна. На протяжении раннего ордовика западные его участки испытывали меньшее погружение, чем восточные. Здесь отлагались известковистые илы, фауна была представлена преимущественно бентосными формами. На востоке в это время бассейн был более глубоководный, с глинистыми осадками, с тонкостенными раковинами и большим количеством планктонных форм.

С наступлением среднеордовикской эпохи, напротив, появилась тенденция к обмелению восточной части бассейна и его сокращению. Последнее, вероятно, было обусловлено оживлением тектонической деятельности на юге и востоке Русской платформы, приведшей к некоторому воздыманию рассматриваемой территории. В кукерское, итферское и, возможно, шундоровское, иезское время местами на востоке преимущественно накапливались глинисто-карбонатные отложения с песчано-алевритовой примесью и иногда песчаные осадки.

Начало позднеордовикской эпохи ознаменовалось, по-видимому, развитием новой трансгрессии. В погружение вновь вовлеклись центральные и восточные районы бассейна: снова, в основ-

ном, стали отлагаться карбонатные осадки с небольшой примесью терригенного материала.

Ордовикский бассейн на востоке непосредственно сменился раннесилурийским. Последний, по имеющимся данным, располагался в наиболее погруженной части бассейна — в Пошехонском прогибе. Однако не исключено, что действительная площадь его распространения была значительно шире. Осадки же не сохранились, вследствие глубокой преддевонской эрозии.

На основании анализа фауны делается вывод, что в раннеордовикскую эпоху Московский бассейн сообщался не только со Скандинаво-Балтийским бассейном на западе, но и с Южноуральским на юго-востоке. Эта связь осуществлялась, вероятно, через Пачелмский или Пошехонско-Солигаличский прогибы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты проделанной работы следующие:

1. Дано монографическое описание 23 видов замковых брахиопод, имеющих важное значение для расчленения и корреляции ордовикских отложений; большинство видов описаны из этого района впервые.

2. На основании монографического изучения брахиопод из ниже- и частью среднеордовикских отложений, а также анализа других групп фауны, уточнена и детализирована стратиграфическая схема ордовикских отложений Московской синеклизы. Впервые выделено 10 граптолитовых зон: 2 — в верхнем тремадоке, 5 — в арениге, 2 — в лланвирне и I — в лландейло. Выделение этих, широко известных в Польше, Скандинавии и Англии зон, охарактеризованных в ордовике Московской синеклизы не только граптолитами, но в значительной степени также брахиоподами, наутилоидеями, трилобитами, дало возможность достаточно точно увязать разрез ордовикских отложений рассматриваемого региона со стратотипическим разрезом ордовикской системы — разрезом ордовика Англии. В результате выявилось палеонтологическое содержание тремадокского и аренигского ярусов, а также таких подразделений как лланвирн и лландейло на Русской платформе.

Проведенные палеонтологические исследования подтверждают правильность проведения здесь границы между нижним и средним отделами ордовика внутри лланвирна, а также обоснованность выделения на территории Московской синеклизы, принятых в унифицированной схеме Русской платформы 1965 г., местных раковинных зон.

3. В стратиграфическую схему расчленения ордовикских отложений данного региона, опубликованную в 1969 г., дополнительно включены верхнеордовикские и нижнесилурийские отложения: митинская, варлыгинская (верхний ордовик) и пошехонская (нижний силур) толщи.

4. В зависимости от полноты стратиграфического разреза и некоторых различий в литологическом и фаунистическом составе ордовикских отложений, предложены 2 местные схемы: для западной и восточной частей региона.

5. Дана корреляция ниже- и низов среднеордовикских отложений Московской синеклизы с соответствующими отложениями других районов СССР и зарубежных стран (Польша, Швеция, Норвегия и Англия).

6. Московский бассейн рассматривается как самостоятельный палеогеографический регион Скандинаво-Балтийской провинции с двумя фациальными зонами: западной и восточной, интерпретируемыми как участки бассейна с определенной глубиной, специфическими условиями осадконакопления и составом фауны. На основании анализа фауны устанавливается постоянная связь Московского бассейна с Прибалтийским и кратковременная (в раннем ордовике) — с Южноуральским и (вероятно, в среднем ордовике) со Среднеуральским бассейнами. Для тремадокского и ареннигского веков, а также ранне- и позднелланвирнского, лландейльского времени построены палеогеографические схемы.

7. В целом выполненные исследования могут быть использованы при разрешении общих вопросов стратиграфии ордовикской системы (понимание объемов ярусов, граница между нижним и средним отделами, межрегиональная корреляция ордовика), палеогеографических построениях, а также при геологическом карти-

ровании территории и проведении дальнейших поисково-разведочных работ на нефть и газ в пределах данного региона.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Новые виды *Sowerbyella* (Brachiopoda) из среднего ордовика Московской синеклизы. - "Палеонт. журн.", 1976, № 4, с. 115-118.
2. Зональное расчленение тремадокских, аренигских и лланвирских отложений Московской синеклизы. - "Изв. АН СССР. Сер. геол.", 1977, № 1, с. 61-66.

Юлия Евгеньевна Никанорова

ОРДОВИК МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ
(брахиоподы, стратиграфия и палеогеография)

М-24884 Подписано к печати 22/III- 1977 г. Объем 7/8 печ.л.
Тираж 120 экз. Заказ 311 Бесплатно

Ленинград, ПК ОП ВСЕГЕИ

БЕСПЛАТНО

БЕСПЛАТНО

НИКАНОРОВА, 1977

RM

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ВСГИИ)

на правах рукописи

Юлия Евгеньевна НИКАНОРОВА

[= Дмитриевская]

ОРДОВИК МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ
(брахиоподы, стратиграфия и палеогеография)

Специальность 04.00.09 - Палеонтология и страти-
графия

Автореферат диссертации на соискание ученой
степени кандидата геолого-минералогических наук

Ленинград, 1977