

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Шуйский государственный педагогический университет»

Кафедра географии и методики обучения

Ю. Л. Сластенов, Д. С. Марков

Геология Ивановской области

Шуя – 2010

УДК 55 (470.315) Печатается по решению редакционно- издательского совета
ББК 26.3 (2Ив) ГОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический
С 47 университет»

Рецензенты:

Кочуров Б.И. – доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института географии РАН.

Пичужкин В. П. – главный геолог Ивановского филиала ФГУ «ТФИ по Центральному Федеральному округу».

С 47 **Сластенов, Ю. Л., Марков, Д. С.** Геология Ивановской области: Монография. – Шуя: Издательство ГОУ ВПО «ШГПУ», 2010. – 136 с.
ISBN 978-5-86229-204-6

В монографии представлены результаты многолетних исследований по изучению геологического строения и истории развития территории Ивановской области. Содержание написано в основном по ведомственным материалам. Издание содержит сведения о важнейших геологических объектах и явлениях, имеющих распространение на территории области, иллюстрировано картами, схемами и фотографиями.

Монография представит интерес для широкого круга геологов, географов, экологов, краеведов, учителей, а также для студентов и аспирантов вузов.

Исследование выполнено в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

ISBN 978-5-86229-204-6

© ГОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет», 2010.
© Сластенов Ю. Л., Марков Д. С., 2010.

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая монография содержит описание региональной геологии территории Ивановской области. Ее цель – собрать накопленный за последние десятилетия материал по геологической съемке и по тематическим исследованиям на этой территории и передать эти знания учителям географии средних школ и студентам-географам. Авторы надеются, что эти знания также будут востребованы геологами, которые занимаются Ивановской областью и ближайшими территориями. Также материалы монографии могут быть использованы в школе при изучении раздела геологии по дисциплине «География».

Монография составлена в основном по материалам геологической съемки и данным других опубликованных работ по геологии и геоморфологии Ивановской области. Территория области имеет площадь 21,4 тыс. кв. км. Она расположена в центральной части Великой Русской Равнины, на Волго-Клязьминском водоразделе, и относится к Верхней Волге. В тектоническом отношении эта территория является частью Русской (Восточно-Европейской) платформы и принадлежит южному борту Московской синеклизы и северо-западной оконечности Токмовского свода Волго-Уральской антеклизы. Наиболее интенсивные геологические исследования на этой территории прошли в пятидесятые-восьмидесятые годы прошлого века. В это время были выполнены среднемасштабные геологическая съемка, аэромагнитная и гравитационная съемки, региональная сейсморазведка, были пробурены две глубокие Решминская и Ильинская скважины, вскрывшие кристаллический фундамент. На геологическом материале получены данные об основах строения фундамента и осадочного чехла, новые данные по полезным ископаемым Ивановской области, о перспективах нефтегазоносности этой территории. Громадное значение имела и имеет сейчас изданная в 1971 г работа «Геология СССР, том IV, центр Европейской части СССР, геологическое описание» [18], в которой были даны почти исчерпывающие, на время издания, геологические сведения по Ивановской области.

В последующие годы интенсивность геологических работ резко снизилась. Однако, следует отметить несколько существенных работ, к которым относятся работы по составлению геологических карт в центральной России и по среднемасштабной дополнительной съемке в Ивановской области. Проводились исследования общего характера по стратиграфии фанерозоя, по тектонике и по четвертичной геологии. Большое значение для изучения четвертичных отложений и геоморфологии центральных районов России имеет монография «Московский ледниковый покров Восточной Европы», изданная под эгидой Института географии АН СССР в 1982 году. Широко используется репринт А. С. Алексеева, А. Г. Олферьева, и С. М. Шика «Специализированные схематические схемы рифея-палеогена центральных районов Русской платформы для геодинамического и геоисторического моделирования осадочных бассейнов» [2], составленный в 1995 году. В девяностых годах под руководством А.К. Миледина [47] выполнена работа по доизучению листов среднемасштабной геологической карты на территории большей части Ивановской области. Большое значение для геологии Ивановской области имеет издание в 2000 году Государственной геологической карты РФ, листа О-37,(38) [19]. Многочисленные материалы этой карты использованы авторами в настоящей работе.

Авторами этой работы, профессором, доктором геолого-минералогических наук Ю. Л. Сластеновым и доцентом, кандидатом географических наук Д. С. Марковым был разработан специальный курс «Геология Ивановской области» и несколько учебных пособий для полевой практики по геологии и геоморфологии на территории области. При этом широко использованы геологические фондовые материалы в г. Иваново и г. Ярославль, многочисленные геологические публикации, а также наши исследования в обнажениях и карьерах. Представленная монография построена по пла-

ну объяснительных записок опубликованных листов геологических карт. Работа выполнена на естественно-географическом факультете ГОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет».

Авторы этой работы глубоко признательны за консультации и помощь в подборе геологических публикаций и фондового материала ученому секретарю ВСЕГЕИ Б. А. Борисову, начальнику Ивановского филиала Федерального Государственного Учреждения «Территориальный фонд информации по Центральному Федеральному округу» Н. А. Кочеткову, ведущему специалисту фондов этого филиала З. В. Шабуровой, главному геологу, а ныне Генеральному директору НПЦ «Недра» (г. Ярославль) В. И. Горбачеву, директору Территориального Центра «Иваново-Геомониторинг» С. П. Киселеву и доценту кафедры географии Ярославского государственного педагогического университета имени К. Д. Ушинского Д. Н. Киселеву. Большая помощь в изучении современных геологических процессов в Ивановской области была нам оказана главным гидрогеологом ТЦ «Иваново-Геомониторинг» Г. К. Платоновой. Авторы особенно благодарны Б.И. Кочурову – доктору географических наук, профессору, ведущему научному сотруднику Института географии РАН и В. П. Пичужкину – главному геологу Ивановского филиала ФГУ «ГФИ по Центральному Федеральному округу» за его большую редакторскую работу при рецензировании монографии.

1. ФИЗИКО-АДМИНИСТРАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Ивановская область расположена в центре Европейской части России, в трехстах километрах к северо-востоку от Москвы. Она граничит с Ярославской, Костромской, Нижегородской и Владимирской областями. Крайняя северная точка Ивановской области располагается в 7,6 км к северо-востоку от пос. Колшево (Заволжский район) и имеет координаты 57°44'17" с.ш., 41°36'16" в.д. Крайняя южная точка находится в 2,6 км южнее д. Растовицы (Южский район), ее координаты – 56°21'10" с.ш., 42°03'02" в.д. Крайняя западная точка с координатами 56°46'38" с.ш., 39°23'00" в.д. располагается в 4,6 км к северо-западу от д. Колягино (Ильинский район). Крайняя восточная точка, имеющая координаты 57°24'56" с.ш., 43°19'19" в.д., расположена в 16,7 км к северо-востоку от г. Юрьевец на территории Горьковского водохранилища. Географические координаты административного центра области г. Иваново: 56°59'40" с.ш. и 40°59'20" в.д. Протяженность территории в направлении с севера на юг – 157 км, с запада на восток – 249 км. Площадь Ивановской области – 21437 км², что составляет около 5% от площади Центрального федерального округа. Из всей площади области город Иваново занимает 104,84 км² (0,48%) [53].

Ивановская область состоит из 21 муниципального района и 6 городских округов. **Административное деление** Ивановской области на муниципальные районы и центральные населенные пункты представлено на следующем рисунке.



Рис. 1. Административная карта Ивановской области

Крупнейшими населенными пунктами области являются районные центры г. Иваново (406,5 тыс. человек), г. Кинешма (92,4 тыс. человек), г. Шуя (58,9 тыс. человек), г. Вичуга (38,5 тыс. человек), г. Фурманов (37,6 тыс. человек), г. Тейково (35,2 тыс. человек) и другие (численность населения указана на 2008 год). Численность постоянного населения Ивановской области составляет 1079,6 тыс. человек (2008 г.). Удельный вес городского населения – 80,8%. Средняя плотность населения

– 50,4 чел./км². Экономически активное население составляет 573 тысячи человек (2008 г.).

По состоянию на начало 2010 года основная часть населения области занята в промышленности, в образовании, культуре и искусстве, в здравоохранении, физической культуре и социальном обеспечении, в сельском хозяйстве, в торговле и общественном питании, а также в строительстве. Для структуры экономики области характерна относительно высокая для центральной России доля сектора государственных услуг – 18% валового регионального продукта (ВРП). В промышленности формируется около 35% ВРП, из них 20% в обрабатывающих производствах (прежде всего пищевая промышленность и машиностроение), 3,9% – в строительном комплексе, 9,7% – в энергетике, агропромышленный комплекс формирует 8,0% ВРП. В промышленном производстве выделяются лёгкая промышленность (около 30%), электроэнергетика (24%), машиностроение (20%), пищевая промышленность (18%) и деревообработка (3%). Наиболее значительная концентрация промышленности характерна для города Иваново.

Общий характер **климата** Ивановской области умеренно-континентальный с умеренно холодной зимой и с прохладным летом. Средняя годовая температура воздуха в Ивановской области составляет 2,7° С, но может изменяться от 0,0° С до 5,0° С. В годовом ходе самая высокая средняя месячная температура воздуха наблюдается в июле (17,4° С), а самая низкая – в январе (-11,8° С). Абсолютный температурный минимум (минус 47° С) наблюдался в 1978 году, а абсолютный максимум (плюс 35,38° С) отмечался в 1936, 1938 и 1972 годах [35].

Наиболее низкие температуры приходятся на январь и февраль, когда термометр в отдельные годы показывает температуру ниже -46° С, а наиболее высокие температуры – на лето, причем температура момента в 20-25° С наблюдается в течение всех трех летних месяцев (июнь-август). Самые высокие температуры зимой достигали 7-8° С [84]. Данные о среднем количестве дней без Солнца в Ивановской области представлены на рис. 2.

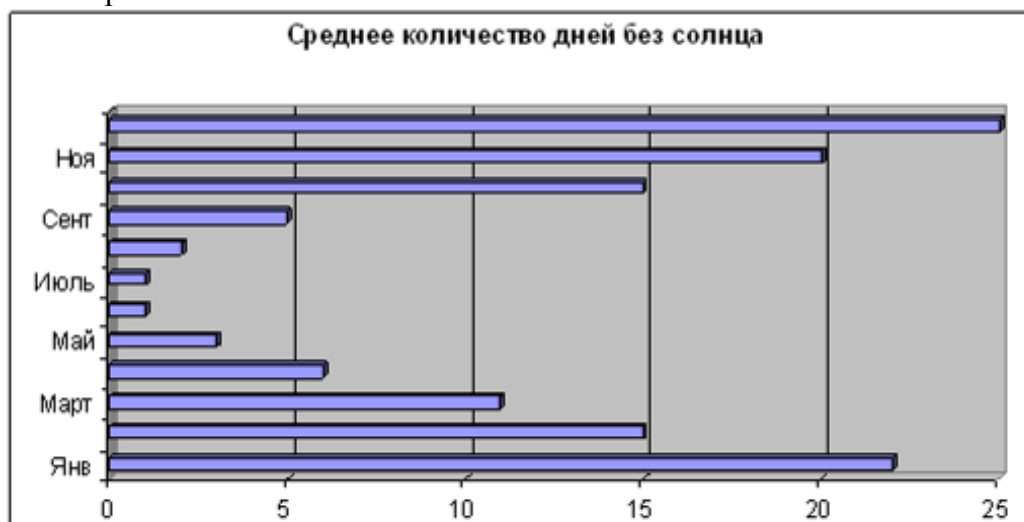


Рис. 2. Среднее количество дней без Солнца в Ивановской области

По данным метеостанции г. Иваново, наименьшее в течение года среднемесячное давление приходится на июль (749,9 мм. рт. ст.), когда воздух наименее плотный, а наибольшее – на январь-февраль (751,7 мм. рт. ст.). Среднегодовое давление меняется от 745,7 до 752,5 мм. рт. ст.

Режим ветра на территории Ивановской области формируется под воздействием широтной циркуляции. В течение всего года преобладает ветер западной и юго-западной экспозиции, реже повторяются северные, северо-восточные и восточные

ветры (рис. 3 и 4). Среднегодовая скорость ветра 4,3 м/с (южные и западные) и 3,4 м/с (восточные). Опасные природные явления (например, смерчи) редки и повторяются не чаще чем раз в 50 лет. Последний раз разрушительный смерч наблюдался в 1984 году.

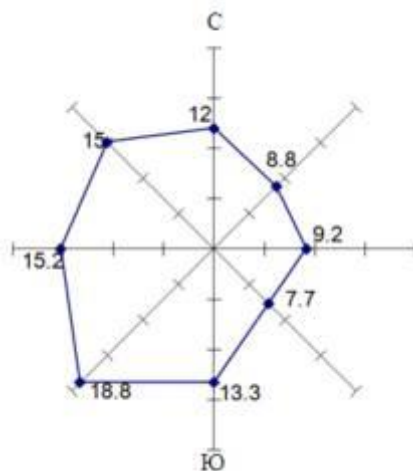


Рис. 3. Повторяемость направлений ветра за год в Ивановской области, (% использованы средненные данные метеостанций Ивановской области за период с 1999 по 2007 год)

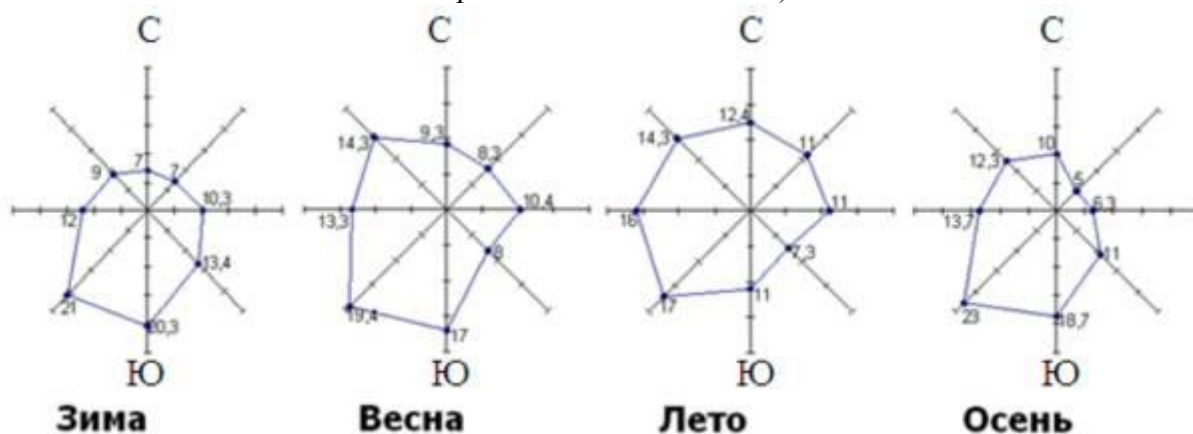


Рис. 4. Повторяемость направлений ветра по сезонам в Ивановской области, (%)

Основная масса осадков в Ивановской области выпадает во время прохождения циклонов на теплых и холодных фронтах. По данным многолетних наблюдений, в среднем за год в области выпадает около 664 мм осадков, из них третья часть – с ноября по март и две трети – в теплое время года. Максимальное количество осадков отмечается в июле, а минимальное – в феврале. Из общего количества выпавших в году осадков 70% составляют жидкие осадки, 20% – твердые и 10% – смешанные. Ивановская область является избыточно увлажненным регионом, при 664 мм осадков величина испарения составляет всего 480 мм, коэффициент увлажнения составляет 1,38. Это способствует наличию постоянных водотоков и значительному развитию процессов заболачивания. Продолжительность периода со снежным покровом в среднем по области составляет 152 дня. В Ивановской области выделяют четыре сезона: зимний, весенний, летний и осенний. В основе признака смены каждого из периодов положены представления о радиационных и циркуляционных особенностях, режиме местной погоды и отдельных ее элементов, характере подстилающей поверхности и т.д. Начало, конец и продолжительность сезонов представлены в таблице 1[35].

Таблица 1

Даты начала, конца и продолжительность сезонов

Сезон	Начало	Конец	Продолжительность	Сезон	Начало	Конец	Продолжительность
Зима	29.X	6.IV	160	Лето	13.V	13.IX	124
Весна	7.IV	12.V	36	Осень	14.IX	28.X	45

Гидрографическая сеть Ивановской области представлена системой, состоящей из рек, озер, болот и водохранилищ и других объектов (рис. 5).



Рис. 5. Гидрологическая карта Ивановской области

Для Ивановской области характерна густая сеть рек и каналов. Реки относятся к бассейнам рек Волга и Клязьма. Наиболее крупные реки и их большие притоки: Нерль (с притоком Ухтома), Уводь (с притоками Ухтохма и Вязьма), Теза (с притоками Парша и Люлех) и Лух (с притоком Ландех). Размещение рек по территории области довольно равномерное, они принадлежат к равнинному типу преимущественно снегового (оно составляет более 50% годового стока) и дождевого питания. Среднегодовой сток равен в среднем 5,5-7 л/сек с 1 км². Все реки характеризуются спокойным течением (в среднем уклон водной поверхности изменяется в пределах 16-45 см на каждый километр, а скорость течения равна 0,1-0,15 м/сек) [60]

На территории Ивановской области насчитывается более 200 озер. Характер береговой линии и окружающей местности позволяет утверждать, что раньше озера занимали значительно большие площади и были более глубокими (например, озеро-болото Сахтыш – 549 га). Снос в озера минеральных частиц с их берегов и отложение на дне органического ила приводит к постепенному обмелению. Одновременно изменяется кислородный режим озер и другие свойства, их органический мир. Из наиболее

лее крупных можно отметить озеро Рубское (297 га – Тейковский район) и озеро Святое (277 га – Южский район).

Болотами заняты значительные пространства, в целом ряде мест они являются определяющим элементом природного ландшафта. Большинство болот сосредоточено в котловинах и западинах водораздельных пространств, так как вблизи рек почвенные воды быстрее находят себе сток. Некоторые впадины сообщаются между собой, в других случаях они перегорожены мореными холмами, обычно сильно нивелированными в результате денудации.

Современный **почвенный покров** Ивановской области формировался, начиная со времени отступления московского ледника. По принятой схеме почвенного районирования Центральной России в области распространены 18 почв. Наиболее распространенными являются дерново-подзолистые почвы на возвышенных водораздельных пространствах (плакорах) пологоволнистых равнин, они занимают 40,5% территории. На 23,6% площади области залегают дерново-подзолистые глееватые почвы ложбинообразных понижений. Дерново-подзолистые слабogleеватые почвы слабодренированных равнин распространены на 6,1% территории. Также встречаются дерново-подзолистые смытые почвы нижних частей пологих склонов (4,9%), серые лесные слабодренированных понижений и пологих склонов (1,3%), болотные верховые торфяные (1%), болотные переходные торфяные (1,8%), болотные низинные торфяные (2,5%), аллювиальные дерновые (1,8%), луговые (0,9%), болотные (2,7%) и другие. Серые лесные почвы распространены в основном на юго-западе Ивановской области в пределах Владимирского (Юрьев-Польского) Ополья, торфяно-болотные почвы – на юге и западе [61].

Свойства почвенного покрова определили сельскохозяйственную специализацию муниципальных районов области. Ивановский, Вичугский, Кинешемский, Родниковский, Тейковский, Фурмановский и Шуйский районы специализировались на выращивании овощей. Заволжский, Лухский, Палехский, Пестяковский, Пучежский, Юрьевоцкий районы – на производстве льнопродукции и кормовых культур. На территории Гаврилово-Посадского, Ильинского, Комсомольского, Савинского и Южского районов почвенные условия благоприятствуют выращиванию картофеля.

По **флористическому районированию** А.Л. Тахтяджана [74] территория Ивановской области относится к Североевропейской провинции Циркумбореальной области Голарктического царства. В области распространены разнообразные растительные сообщества: лесные, луговые, болотные, водяные, сообщества культурных растений. Типичными являются лесные сообщества, так как область лежит в пределах двух лесных природных зон: тайги и смешанных лесов [37]. Нерациональное лесопользование привело к тому, что сегодня в лесном хозяйстве области отмечаются следующие негативные тенденции [24]:

- уменьшаются массивы лесов, сокращается покрытая лесами площадь;
- ценнейшие в рекреационном отношении хвойные породы заменяются на мелколиственные и малоценные;
- происходит общее омоложение лесов, уменьшается удельный вес зрелых и приспевающих насаждений.

В настоящее время на территории Ивановской области шире всего распространены смешанные леса. Хвойные леса встречаются в основном на севере области и состоят, главным образом, из ели и сосны с подлеском из можжевельника [62]. Неблагоприятным фактором можно считать то, что чистых хвойных лесов в области практически нет, в них почти всегда присутствуют березы, осины, ольха, черемуха [63]. Лиственные леса, как правило, состоят из мелколиственных (береза, осина, ольха) и широколиственных (дуб, липа) пород. Подлеском в них являются орешник, клен, яб-

лоня, калина, рябина, черемуха, малина, шиповник. Встречаются и чистые березняки, осиновики, а в пойме реки Тезы – дубовые рощи [73]. В основном, пожарная опасность лесов невысока.

Луговая растительность широко распространена на территории Ивановской области. Наиболее обширные площади луговые ландшафты занимают в Гаврилово-Посадском районе на юго-западе области, где располагается участок Владимирского (Юрьев-Польского) Ополя. Преобладающими являются суходольные луга с низкорослым разнотравьем, высокопродуктивные луга встречаются в поймах рек. Для болотных ландшафтов характерны растительные сообщества, представленные ольшаниками с серой и черной ольхой, грушанкой, папоротником, осоками, тростником, а также ивняками и низкорослыми березняками [14].

Все растительные сообщества характеризуются наличием лекарственных растений. Наиболее распространены земляника, черника, костянка, брусника, смородина, калина, медуница, шиповник, душица, мята, лапчатка, синеголовник, клюква, брусника, голубика, пустырник, крапива, цикорий, тмин и другие [86].

Современный характер **животного мира** Ивановской области сложился после окончательного отступления московского ледника и залесения территории. Преобладающими являются голарктические виды, приуроченные к лесным ландшафтам. В 20 веке, в связи с уменьшением лесистости, появились виды животных, приуроченных к открытым территориям. Деятельность человека способствовала изменению животного мира. В животном мире Ивановской области выявлено 53 видов млекопитающих, в том числе наиболее крупные – бурый медведь, европейский олень, лось и кабан. Постоянно или временно обитает 240 видов птиц, в том числе черный аист, скопа, змеяед, большой подорлик, малый подорлик, орлан-белохвост, сапсан, большой кроншнеп, филин, средний пестрый дятел, серый сорокопуд, белая лазоревка и др. Известно 8 видов земноводных, 5 видов пресмыкающихся. Многочисленны насекомые – более 800 видов бабочек, 26 видов шмелей и другие [25]. Ивановская область характеризуется значительными рыбными ресурсами – встречается 23 вида рыб, среди них щука, карась, стерлядь и другие. Ценные рыболовные места находятся на реке Волге, особенной популярностью пользуются участки около впадения в нее малых и средних рек [54]. Одним из самых посещаемых мест любительского лова являются участки около городов Юрьево, Пучеж и др.

Редким видом, занесенным в Красную книгу РФ и обитающим на территории области, является выхухоль, к строго охраняемым зверям относятся олень европейский, медведь, рысь, выдра и барсук.

2. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

Первые сведения о геологии Ивановской области были опубликованы в середине XIX века Р. Мурчисоном, Э. Вернейлем и А. А. Кейзерлингом. Эти исследователи (первые два – английский, третий – русский) составили первую геологическую карту центральной России по заданию Российской Академии Наук. В процессе этой работы Р. Мурчисон в 1849 выделил пермскую систему, а на р. Волге проследил пермские, юрские и меловые отложения. Он и его соавторы установили, что юрские отложения на Волге соответствуют среднеюрским и верхнеюрским отложениям Англии. Р. Мурчисон на берегах Волги у г. Пучеж отметил сложные дислокации пестроцветных глинистых пород и определил их происхождение как результат метаморфизма пермских отложений [46].

В 80-х годах XIX века по берегам Волги пермские и мезозойские отложения изучались детально С. Н. Никитиным [51, 52]. Среди верхнеюрских отложений он выделил новый ярус – волжский ярус верхней части юрской толщи. Он же установил широкое распространение здесь ледниковых четвертичных отложений. Дислокации пестроцветных пород в районе Пучежа он отнес к образованиям древнего оползня. В этих же годах знаменитый русский геолог и палеонтолог В.П. Амалицкий [5] изучал пермские отложения Окско-Волжского бассейна. В 1885 году Н. М. Сибирцев [64], исследовавший Волго-Вятский край, отнес Пучежские дислокации к тектоническим.

В начале XX века впервые была проведена инвентаризационная оценка земель. В «Материалах для оценки земель Владимирской губернии», выпущенных Оценочно-экономическим отделением Владимирской губернской земской управы в 1907 году, приведены сведения о составе и свойствах коренных пород пермского, триасового, юрского и четвертичного периодов. В ходе этих работ была уточнена стратиграфическая колонка верхнеюрских отложений и четвертичных образований.

К концу XIX-началу XX вв. на территории области были обнаружены многочисленные месторождения строительных материалов – глин, песков, известняков. В то же время крупнейший русский геолог А. П. Карпинский описал распространение фосфоритов по Волге. Он же дал первую развернутую характеристику тектоники Русской плиты [31, 32]. Позже, в 30-х годах, другой крупный геолог Н. С. Шатский [82, 83] существенно дополнил описание тектонической структуры Восточно-Европейской (Русской) платформы.

В первые десятилетия XX века на территории нынешней Ивановской области местные геологи и краеведы активно изучали геологическое строение и полезные ископаемые. В результате этих исследований в 1929 г. был выпущен геологический сборник, в котором были даны уточненные геологические данные, рассмотрено распределение полезных ископаемых и сельское водоснабжение.

Активно изучались и коренные геологические отложения. Существенный научный вклад в изучение мезозойских отложений внесла Е. А. Молдавская [48]. Значительно усовершенствовали стратиграфию пермских и триасовых отложений А. Н. Мазарович [39] и Е. М. Люткевич в 1940 г., а позднее Г. И. Блом [6, 7], и другие исследователи. Характерно, что по берегам Волги, между Плесом и Юрьевцем, известным советским геологом и палеонтологом писателем-фантастом И. А. Ефремовым [28, 29], обнаружены и изучены пермские и нижнетриасовые амфибии и рептилии (широко известны его фантастический рассказ «Алмазная трубка», предугадавший открытие месторождения алмазов в Восточной Сибири, и роман «Туманность Андромеды»).

В 30-50-х годах в области активно проводится разведка строительных материалов. В связи с этим были получены новые данные по четвертичным отложениям. В частности, вблизи Шуи, на Осиновой горе, был выявлен пласт пестроцветных нижнетриасовых глин толщиной в 4-5 м, представляющий собой отторженец (крупная глыба коренных пород, перемещенная ледником на некоторое расстояние), залегающий

между четвертичными ледниковыми отложениями. В это время четвертичные отложения изучались целым рядом московских и ленинградских специалистов: Е. Н. Щукиной [89], К. К. Марковым [42, 43], В. П. Гричуком [20, 21] и др. В результате исследований на территории Ивановской области были выделены две морены: днепровская морена – нижняя и московская – верхняя. Определены межледниковые отложения, в том числе древние озерно-болотные отложения. Установлен среднелепистоценовый геологический возраст этих морен, определено положение конечной московской морены и время появления современной речной сети.

В результате геофизических работ восточнее Пучежа был выделен локальный выступ архейского кристаллического фундамента с отметками от +50 м. в его кровле и -2500 м. у подошвы. С. К. Нечитайло [50] назвал его Воротиловским и связал с его активной тектонической деятельностью дислокации пестроцветных пород у Пучежа и Катунук. В 1965 г. Л. В. Фирсов [78] на основе анализа литературных материалов по строению крупных импактных метеоритных кратеров предложил гипотезу метеоритного генезиса Пучеж-Катунских дислокаций пестроцветных пород.

В 1950-1970-х годах на территории Ивановской области Ивановской геолого-разведочной экспедицией была проведена Государственная геологическая съемка масштаба 1:200000. В процессе этих работ производилось картировочное бурение и мелкие горные работы. Бурением были вскрыты каменноугольные и нижнепермские отложения, не выходящие на дневную поверхность в пределах Ивановской области. Одновременно осуществлялись геофизические работы (гравиметрическая и магнитометрическая съемка, два профиля сейсморазведочной разведки КМПВ и нескольких точек зондирования КМПВ, региональная сейсморазведка МОВ) и гидрогеологическая съемка. В результате были получены новые данные о стратиграфии, тектонике и геологической истории области, выявлены новые месторождения твердых полезных ископаемых, многочисленные месторождения подземных пресных и минерализованных вод. Важным было изучение кристаллического выступа, окруженного кольцевой впадиной в Сокольском районе и выделение стратиграфического строения этой сложной структуры, выявленной Р. Р. Тумановым [75] под названием Катунской впадины. Р. Р. Туманов предложил тектоно-вулканический генезис этой структуры и, соответственно, Пучеж-Катунских дислокаций пестроцветных пород.

В связи с оценкой перспектив нефтеносности на территории области проводилось структурное и параметрическое бурение. При этом были пробурены две глубокие скважины Решминская в 1962 г. и Ильинская в 1971 г., глубиной 2728 м и 2515 м соответственно, в которых был вскрыт весь осадочный чехол и поверхность кристаллического фундамента. Здесь впервые были получены данные по составу фундамента и по строению всего осадочного чехла. Установлено присутствие отложений верхнего венда, кембрия, ордовика и девона. В результате бурения не были получены какие-либо прямые признаки, указывающие на присутствие нефти и природного газа в районах бурения. В 1967 г. Л. Ф. Соловцом и Е. М. Аксеновым уточнено расчленение вендских отложений стратиграфического разреза Решминской скважины [68].

В последующем в Ивановской области многими сотрудниками геологических предприятий Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Ярославля, Иванова, преподавателями Ярославского и Шуйского педагогических университетов проводились геологические и гидрологические работы. В 1971 г. опубликована важнейшая для дальнейшего изучения всей центральной России (в том числе для Ивановской области) сводная работа «Геология СССР, Т. IV, центр Европейской части СССР (геологическое описание)» [18]. В этой работе на основе геологической съемки, по результатам геофизических работ и тематических исследований дана стратиграфия всех подразделений от архея до четвертичных отложений. Рассмотрена тектоника фундамента платформы и осадочного чехла. Ивановская область отнесена к южной части Московской синеклизы, с границей Волго-Уральской антеклизы, охарактеризована геомор-

фология территории. В 1982 опубликована работа «Московский ледниковый покров Восточной Европы», в которой ней рассматривается стратиграфия и геоморфология отложений московского оледенения [49]. Установлены распространение территории и границы московского ледника, выявлены две фазы его наступления на Русскую равнину. Уточнено распространение, возраст и строение ледниковых четвертичных отложений, распространенных в Ивановской области. В частности, установлен возраст среднего неоплейстоцена межледниковых отложений, подстилающих московскую морену, а также нижележащих среднеплейстоценовых днепровских ледниковых отложений. Получены новые данные по геоморфологии области, установлено наличие холмистых напорных морен и присутствие в них отторженцев коренных пород.

В восьмидесятых и девяностых годах были проведены стратиграфические совещания по всем системам с публикацией унифицированных стратиграфических схем, в том числе по Ярославско-Ивановскому стратиграфическому району. В 1986 г. А. Г. Олферьев разработал местные схемы юрских отложений для нескольких центральных районов Русской платформы [56]. А. С. Алексеев, А. Г. Олферьев и С. М. Шик в 1985 г. составили альбом специализированных стратиграфических схем рифея-палеогена центральных районов Русской платформы для геодинамического и геоисторического моделирования осадочных бассейнов [3]. А. С. Демченко в 1998 году на основе геофизического материала дал детальную характеристику крупных блоков фундамента центральной части Восточно-Европейской платформы и подробное описание тектонических структур, выделяемых на этой территории [23]. В 1999 г. коллектив геологов под руководством В. Л. Масайтиса опубликовал крупную монографию «Глубокое бурение в Пучеж-Катунской импактной структуре», в которой обосновали метеоритный генезис Ковернинской впадины и выделили Пучеж-Катунскую астроблему [44].

С 2000 года начали появляться новые геологические данные. По уточненным стратиграфическим схемам была составлена новая геологическая карта Ивановской области масштаб 1:1 000 000 и подробная объяснительная записка к ней [19]. На этой карте в четвертичных отложениях среднеплейстоценовая днепровская морена ошибочно принята как донская нижнеплейстоценовая, как это было принято для запада Московской синеклизы. В указанной объяснительной записке новые данные особенно касались стратиграфии и распространения мезозойских отложений, тектоники и геоморфологии территории Ивановской области. Новые данные были получены в результате работ по доизучению двух листов карты государственной геологической съемки по территории центра и запада области (листы О-37 XXIX и XXX) [47]. По результатам этой работы опубликованы новые данные по стратиграфии нижнего триаса и интересные новые сведения по гляциотектонике московского горизонта, в частности, совершенно новые данные об отторженцах коренных (верхнепермских, нижнетриасовых и юрских) пород. В это время геологи г. Иванова получили новые материалы по распространению строительных полезных ископаемых и подземных вод. Были проведены работы по изучению современных экзогенных процессов. В 2003 г. сотрудники Шуйского ГПУ Ю. Л. Сластенов и Ю. В. Вахтина опубликовали материалы по строению и корреляции стратиграфических глубоких Решминской и Ильинской скважин [65].

В последние годы выполнено несколько важнейших работ по стратиграфии и палеогеографии России, которые имели большое значение для геологии Ивановской области. Прежде всего, это опубликованный в 2006 г. Стратиграфический кодекс России, в котором, в частности, даны существенно уточненные абсолютные датировки по всем системам и многим отделам стратиграфической шкалы [71]. В 2007 г. рассмотрены геологические события и современное состояние стратиграфических схем и палеогеографические реконструкции неогена и четвертичного периода. Б. А. Борисов [10] составил обновленную общую стратиграфическую шкалу четвертичной сис-

темы европейской части России. Эта схема утверждена Межведомственным стратиграфическим Комитетом России (МСК) в 2007 г. и использована в настоящей работе. В 2008 г. МСК опубликовал постановление «Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований» [69]. В нем рассматриваются и вопросы геологии Ивановской области.

В 2009 г. опубликованы интересные материалы по геологии Ивановской области. Группой исследователей ВСЕГЕИ и Шуйского ГПУ (В. Л. Масайтис и др. [45]) получены новые данные по радиоактивным цирконам, по возрасту Пучеж-Катункской астроблемы и, следовательно, по возрасту дислоцированных пестроцветных пород около г. Пучежа. Ю. Л. Сластеновым, Д. С. Марковым (Шуйский ГПУ) и Д. Н. Киселевым (Ярославский ГПУ) впервые обнаружены и охарактеризованы ребристые морены на поверхности ледниковых отложений Русской платформы [67].

Результаты упомянутых выше исследований будут рассмотрены более детально в следующих разделах этой работы.

3. СТРАТИГРАФИЯ

На территории Ивановской области имеются только две глубокие скважины, вскрывшие кристаллический фундамент платформы. Они пробурены трестом «Ярославльнефтегазразведка». Первая глубокая поисковая скважина, Решминская, была заложена вблизи пос. Решма, на берегу р. Волги, на северо-востоке области. Эта скважина была пробурена в 1963 году до глубины 2786 м. Она вскрыла кристаллический фундамент на глубине 2762 м. В 1971 году в западной части области рядом с пос. Ильинское-Хованское пробурена параметрическая Ильинско-Хованская (Ильинская) скважина до глубины 2515 м. Скважина на глубине 2484 м вскрыла кристаллический фундамент.



Рис. 6. Стратиграфические колонки Решминской и Ильинской скважин

Условные обозначения к скважинам

I – индексы крупным стратиграфическим подразделений; *II* – наименования ярусов, подъярусов, горизонтов, серий, свит; *III* – литологическая колонка; *IV* – глубина в м.

*V*₂ – верхний венд, свиты: 1 – плетёновская, 2 – гавриловоямская, 3 – непейцинская, 4 – любимская, 5 – решминская. *C*₁ – нижний кембрий, свиты: 1 – лежская, 2 – галичская. *C*₂ – средний кембрий: 1 – урдомская свита. *O*₁ – нижний ордовик – 1 – аренигский ярус. *O*₂ – средний ордовик: 1 – карбонатная толща. *D*₁ – нижний девон: 1 – ряжская свита. *D*₂ – средний девон: 1 – эйфельский ярус, пестроцветная толща 2 – живетский ярус, старооскольская серия. *D*₃ – верхний девон: 1 – франский ярус, нижний подъярус, огаревская свита; 2 – франский ярус, средний подъярус семилукская свита; 3 – франский ярус, верхний подъярус, петинская свита; 4 – фаменский ярус, нижняя карбонатная толща; 5 – фаменский ярус, верхняя карбонатная толща. *C*₁ – нижний карбон: 1 – тульская свита (верхний визе) и карбонатная толща верхнего визе и серпуховского яруса. *C*₂ – средний карбон, московский ярус, свиты: 1 – верейская, 2 – каширская, 3 – подольская, 4 – мячковская. *C*₃ – верхний карбон: 1, 2 – нерасчлененные касимовский и гжельский ярусы. *P*₁ – нижняя пермь: 1 – ассельский ярус, холодноложский горизонт; 2 – ассельский ярус, шиханский горизонт; 3 – сакмарский ярус, любимская свита; 4 – сакмарский ярус солигаличская свита. *P*₂ – верхняя пермь: 1 – казанский ярус, немдинская свита; 2 – татарский ярус, нижнетатарский подъярус, нижнеусинская свита; 3 – нижнетатарский подъярус, сухонская свита. *T*₁ – нижний триас: 1 – индский ярус; вохтинская свита; 2 – оленекский ярус, шилихинская свита. *J*₂₋₃ – средняя и верхняя юра нерасчлененная: 1 – глинисто-алевролитовая толща.

По данным бурения породы кристаллического фундамента в Ильинской скважине представлены парфировидными гранитами, а в Решминской скважине вскрыты амфиболитовые и амфиболито-биотитовые плагиогнейсы. По сравнению с данными геофизических работ в Ивановской области и с данными бурения глубоких скважин в соседних областях (Воротилловская, Макарьевская, Даниловская, Гаврилов-Ямская и др.) эти породы отнесены к архею. По этим данным установлено наличие в кристаллическом фундаменте архейских образований, сложенных гранитогнейсами, амфиболитовыми плагиогнейсами, гранитами, метаморфизированными эффузивами среднего и основного состава, интрузиями основного и ультраосновного состава и серпентинизированными гипербазитами.

Осадочный чехол на территории Русской платформы, перекрывающий кристаллический фундамент, подразделен на рифейско-нижневендский комплекс авлакогенов и верхневендско-кайнозойский собственно плитный комплекс. На территории Ивановской области присутствует только собственно плитный комплекс, который сложен осадочными отложениями верхнего венда и отложениями кембрия, ордовика, девона, карбона, перми, триаса, юры, мела, неогена и квартера (антропогена). В силурийский и палеогеновый периоды наблюдались стратиграфические перерывы (осадочные отложения в эти периоды не накапливались). Длительные перерывы в осадконакоплении временами возникали во всех стратиграфических системах, представленных в разрезе осадочного чехла области. До начала образования осадочного чехла в нашей области геологические денудационные процессы привели к громадному стратиграфическому перерыву протяженностью более чем 1100 млн. лет. Не обнаружены образования нижнего протерозоя, рифея и нижнего венда.

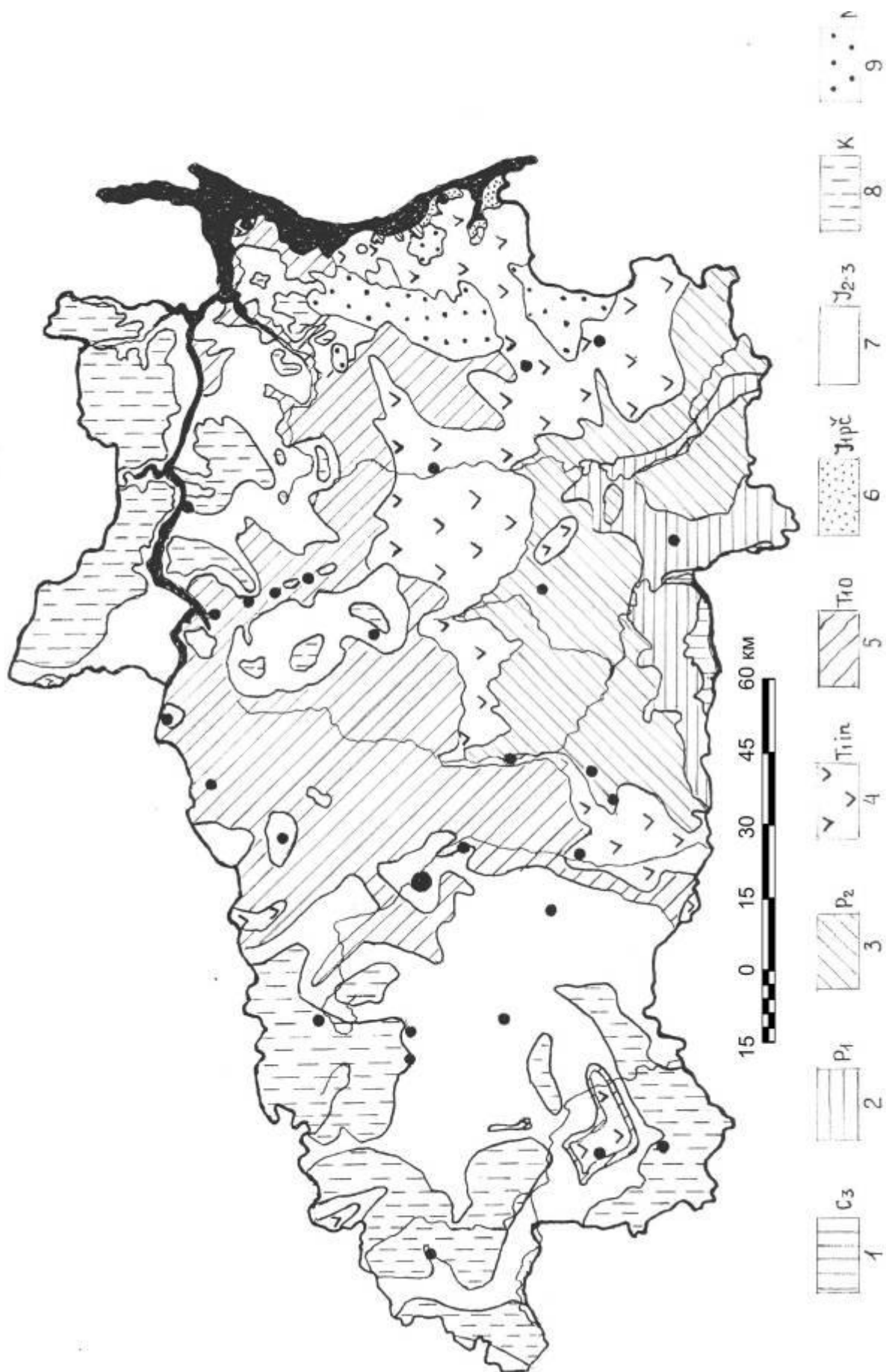


Рис. 7. Схематическая карта дочетвертичных отложений по Ивановской области. Составлена по карте И. П. Бюрюковой и Е. А. Шулешиной, 1998 г. (с упрощением)

Условные обозначения к схематической карте дочетвертичных отложений

1 – верхний карбон, 2 – нижняя пермь, 3 – верхняя пермь, 4 – индский ярус нижнего триаса, 5 – оленёкский ярус нижнего триаса, 6 – пучежская свита средней юры, 7 – келловейский ярус средней юры и верхняя юра, 8 – мел, 9 – неоген.

Стратиграфию плитного комплекса, развитого на территории Ивановской области, мы рассмотрим ниже на основе опорной сводной легенды Московской серии листов Геологической карты масштаба 1:200000, составленной в 1997 г. [38], а также на основе Постановления Межведомственного Стратиграфического Комитета (МСК) России о состоянии изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России [69] и Стратиграфического кодекса России [71]. Широко использованы материалы объяснительной записки листа О-37(38) Государственной Геологической карты Российской Федерации масштаба 1000000 [19], листов Государственной Геологической съемки масштаба 1:200000 (1972-2001 годы) и данные геологических тематических исследований на территории Ивановской области. Все эти материалы использованы как в настоящем, так и в последующих разделах данной работы (геоморфология, тектоника и др.).

Эра	Период	Время, млн лет назад	Примечательные события	
Кайнозой- ская Kz	Четвертичный	1,65	Становление человека	
	Неогено- вый N	плиоцен	5 ± 1	Расцвет приматов
		миоцен	23,5 ± 1	
	Палеогено- вый P	олигоцен	37,5 ± 3	Расцвет лошадей и фауны открытых пространств
		эоцен	53,5 ± 3	Появление первых приматов и лошадей
палеоцен		63,5 ± 3	Расцвет млекопитающих	
Мезозой- ская Mz	Меловой K	135 ± 5	Появление цветковых растений и хищных ящеров	
	Юрский J	205 ± 5	Расцвет кораллов, аммонитов и динозавров, появление птиц	
	Триасовый T	230 ± 5	Появление динозавров и млекопитающих	
Палеозой- ская Pz	Пермский P	285 ± 15	Расцвет фузулинид, акул и звероподобных пресмыкающихся	
	Каменноугольный, или карбон, C	360 ± 10	Расцвет земноводных	
	Девонский D	410 ± 10	Расцвет рыб, появление первых лесов	
	Силурийский S	435 ± 15	Расцвет рифообразующих кишечнополостных	
	Ордовикский O	505 ± 15	Расцвет брахиопод и головоногих моллюсков	
	Кембрийский C	570 ± 20	Появление беспозвоночных с твердым скелетом	

Рис. 8. Общая стратиграфическая схема фанерозоя

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭРА

Вендская система

Верхний отдел

Отложения верхнего венда в Ивановской области расчленены в соответствии со стратиграфической схемой вендских отложений Московской синеклизы [70]. Они полностью вскрыты Ильинской и Решминской скважинами. В связи с неполным отбором керна их описание в значительной степени опирается на данные геофизических исследований скважин (ГИС) и на сопоставление со скважинами, пробуренными в Ярославской и других областях, расположенных на территории Московской синеклизы [18]. Кроме того при описании верхневендских отложений использованы и другие данные, опубликованные в главе III «Стратиграфия» четвертого тома работы Геология СССР [18], а также материалы объяснительной записки к листу О-37(38) Государственной Геологической карты [19]. Верхневендские отложения выделены в Ильинской скважине в интервале 2484-1768 м и в Решминской скважине в интервале 2762-1903 м. Эти отложения представлены аргиллитами, плотными глинами, алевролитами, редкими слоями песчаников и песков. На юге Московской синеклизы, в том числе и в нашем регионе, по литологическим особенностям выделяются следующие распространенные стратиграфические подразделения верхнего венда [3].

Валдайский комплекс

Редкинская серия

Плетенёвская свита

Гаврилоямская свита

Непейцинская свита

Поваровская серия

Любимская свита

Решминская свита

Редкинская серия.

Плетеневская свита залегает в Московской синеклизе в основании верхнего венда. Она представлена базальной пачкой светло-серых разномерных песчаников с включениями гальки и гравелитов, с прослоями серых алевролитов и темно-серых аргиллитов. В Ильинской скважине свита выделена в интервале 2484-2455 м (29 м), как отдельная пачка пород со своеобразным характером каротажных материалов, указывающих на присутствие песчаников. Однако керн поднят только из средней части этой пачки и он представлен темно-серыми каолинит-гидрослюдистыми аргиллитами и сильно слюдистыми алевролитами. В Решминской скважине мы выделяем эту свиту в интервале 2762-2750 м (12 м) по каротажу (песчаники); керн здесь не поднят. В центральных районах Московской синеклизы мощность свиты составляет до 66 м. В породах свиты встречаются акритархи и нитчатые формы планктонных организмов неясного происхождения, вероятно, водоросли. Среди них в Редкинской скважине (Тверская область) определены *Liosphaeridia minutissima* (Naum.) и *Bavlinella faveolata* Scher.

Гаврилоямская свита. В Решминской скважине эта свита четко выделяется по каротажу в интервале 2750-2610 м (140 м). В Ильинской скважине она выделяется по каротажным материалам сопоставлением с Решминской в интервале 2455-2348 (мощность 107 м). Выход керна в обеих скважинах по этим интервалам очень ограничен. Эта свита сложена аргиллитами и плотными глинами темно-серыми и зеленоватыми, с прослоями туфоаргиллитов и пепловых туфов коричневого цвета. Аргиллиты и глины тонко переслаиваются с серыми и коричневыми слюдистыми мелкозернистыми алевролитами. В основании аргиллито-алевролитовых пачек встречаются прослои

гравийных песчаников. Чередование песчаников и аргиллито-алевритовых пачек определяет частую ритмичность этой свиты.

В Решминской скважине в гаврилоямской свите в интервале 2677-2678 м обнаружены органические ископаемые останки, характерные для верхнего венда: *Laminarites Eichw* (следы жизнедеятельности колониальных одноклеточных водорослей – карбонатные наросты на дне водоемов), акритархи *Sprumiosa magna* Naum., *Sr. plana* Naum. и др.

Непейцинская свита. В Решминской скважины установлена в интервале 2610-2504 м (106 м) на основе данных геофизических исследований скважины (ГИС) – по изменению характера кривых электрокаротажа. На той же основе выделена эта свита в Ильинской скважине на глубине 2348-2250 м (98 м). Она сложена аргиллитами и алевролитами, в её основании и нижней части присутствуют кварцевые песчаники и тонкие прослои карбонатизированных пород. Аргиллиты и алевролиты зеленовато-серые, темно-серые и черные. Песчаники мелкозернистые, серые и зеленовато-серые. В керне Решминской скважины на глубине 2530-2531 м, как и в подстилающих отложениях, встречены верхневендские микрофасии.

Поваровская серия.

Отложения поваровской серии залегают с размывом на непейцинской свите, так как в Ивановской области отсутствуют породы макарьевской свиты, завершающей разрез рассмотренной выше редкинской серии в других частях Московской синеклизы.

Любимская свита в обеих скважинах установлена по каротажным материалам: в Решминской скважине – 2504-2218 м (286 м), в Ильинской скважине – 2250-1978 (272 м). Характерной особенностью этой свиты является ритмичность пород и резкое преобладание аргиллитов над алевролитами и песчаниками. В базальной пачке свиты присутствуют сравнительно мощные прослои песчаников. Породы зеленовато-серые, в верхней части слоя встречаются коричневатые и буровато-красные. Глинистые породы каолинит-гидрослюдистые, алевролиты и песчаники кварц-полевошпатовые. В основании Решминской свиты залегает только один пласт базальных песчаников (толщиной около 1 м – по каротажу). В Ильинской скважине присутствует базальная пачка переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов, мощностью около 80 м, в которой пласты песчаников составляют пласты мощностью от 5 до 15 м.

В Решминской скважине в породах любимской свиты в нескольких интервалах обнаружены ископаемые микрофасии, вероятно водоросли: вендотениды *Aataenia reticularis* Gnil., ниточные формы *Naenitrichoilis jaryschevicus* Ass. и акритархи.

Решминская свита выделена в Решминской скважине в интервале 2218-1903 м (315 м) Л. Ф. Солонцовым и С. М. Алексеевым в 1967 г. [68]. В Ильинской скважине эта свита, по сопоставлению со стратотипом, устанавливается в интервале 1978-1768 м (210 м). Свита сложена пестроцветными породами (красными, красновато-коричневыми, темно-коричневыми, зеленоватыми, иногда фиолетовыми): аргиллитами, глинами аргиллитоподобными, алевролитами и песчаниками. Глинистые породы гидрослюдисто-каолинитовые, песчаники и алевролиты кварц-полевошпатовые, алевролиты слюдястые. Песчаники часто с каолинитовым цементом и косослоистые. Обнаружены верхневендские акритархи такие же, как и в нижезалегающих слоях, а также характерные только для верхних слоев верхнего венда акритархи *Microhystridium tornatum* Volk., вендотениды *Vendotaenia antique* Gnil., актиномицеты *Primoflagella speciosa* Gnil. и ниточные формы *Pomoriorhomboidalis* (Siv.).

Общая мощность верхнего венда в Ильинской скважине 716 м, в Решминской – 859 м. В Ивановской области отсутствуют самые верхние слои венда (некрасовская свита), распространенные в северной части Московской синеклизы. Таким образом, в рассмотренных скважинах более молодые отложения залегают на верхневендских отложениях со стратиграфическим перерывом и размывом.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРА

Нижний палеозой

В Ивановской области отложения нижнего палеозоя распространены ограничено. Их площадное распространение и стратиграфическое расчленение приводится ниже в основном по результатам глубокого бурения, объяснительной записке к Геологической карте масштаба 1:1000000 [19] и по стратиграфической схеме А. С. Алексеева, А. Г. Орфельева и С. М. Шика [3]. По материалам глубокого бурения в Решминской и Ильинской скважинах установлены отложения кембрия и ордовика, отложения силура в Ивановской области отсутствуют.

Таблица 2

Общая стратиграфическая шкала фанерозоя

Эратема	Система	Отделы и подотделы		Ярус	Возраст, млн. лет	
Кайнозойская KZ	Неогеновая	Плиоцен	Верхний	Гелазский		
			Средний	Пьяченцкий	2,6	
			Нижний	Занкльский	3,4	
		Миоцен	Верхний		Мессинский	5,3
					Тортонский	7,1
			Средний		Серравальский	11,5
					Лангийский	14,7
			Нижний		Бурдигальский	16,5
					Аквитанский	20,5
	Палеогеновая	Олигоцен	Верхний	Хаттский	23	
			Нижний	Рюпельский	28	
		Эоцен	Верхний	Приабонский	34	
			Средний	Бартонский	37	
				Лютетский	40	
		Нижний	Ипрский	48		
			Палеоцен	Верхний	Танетский	55
				Зеландский	59	
			Нижний		Датский	
Мезозойская MZ	Меловая	Верхний		Маастрихтский	65	
				Кампанский	73	
				Сантонский	83	
				Коньякский	88	
				Туронский	89	
				Сеноманский	92	
		Нижний		Альбский	97	
				Аптский	112	
				Барремский	125	
				Готеривский	130	
				Валанжинский	136	
				Берриасский	140	
	Юрская	Верхний		Титонский	145	
				Кимериджский	151	
				Оксфордский	154	
		Средний		Келловейский	157	
				Батский	160	
				Байосский	170	
				Ааленский	174	
		Нижний		Тоарский	178	
				Плинсбахский	184	
	Синемюрский		192			

Палеозойская PZ	Триасовая	Верхний	Геттангский	197		
			Рэтский	200		
			Норийский	203		
			Карнийский	216		
		Средний	Ладинский	228		
			Анизийский	241		
		Нижний	Оленекский	245		
	Индский		246			
	Вятский		251			
	Пермская	Татарский	Северодвинский			
			Уржумский	265		
		Биармийский	Казанский			
			Уфимский	270		
		Приуральский	Кунгурский			
			Артинский	275		
			Сакмарский	284		
			Ассельский	294		
			Каменноугольная	Верхний	Гжельский	299
					Касимовский	303
Средний	Московский	306				
	Башкирский	311				
Нижний	Серпуховский	318				
	Визейский	326				
	Турнейский	345				
Девонская	Верхний	Фаменский	359			
		Франский	374			
	Средний	Живетский	385			
		Эйфельский	391			
	Нижний	Эмский	392			
		Пражский	409			
Силурийская	Верхний	Лохковский	412			
		Пржидольский	418			
	Нижний	Лудловский	419			
		Венлокский	424			
Ордовикская	Верхний	Лландоверийский	428			
		Ашгиллский	443			
	Средний	Карадокский	449			
		Лланвирнский	458			
	Нижний	Аренигский	473			
		Тремадокский	478			
Кембрийская	Верхний	Батырбайский	490			
		Аксайский				
		Сакский				
		Аюсокканский				
	Средний	Майский	500			
		Амгинский				
	Нижний	Тойонский	509			
		Ботомский				
		Атдабанский	526			
		Томмотский	529			
			535			

Кембрийская система

Описание кембрийских отложений опирается на данные материалов глубокого бурения Решминской и Ильинской глубоких скважин и на объяснительную записку к Государственной геологической карте [19]. По данным глубокого бурения и геофизическим данным в Московской синеклизе кембрийские отложения выклиниваются от центральных районов синеклизы к ее южному и восточному бортам. При этом постепенно сокращается площадь кембрийского осадочного бассейна от нижнего к верхнему кембрию в северо-западном направлении, к Балтии. По данным геофизических исследований и по сопоставлению с соседними областями предполагается, что в пределах Ивановской области нижнекембрийские слои занимают значительную часть территории, за исключением юго-востока: они не распространены за линией Елнать – Палех – Ковров. Затем их распространение сокращается к северо-западу и в среднем кембрии граница отложений прослеживается примерно по линии городов Кинешма – Кохма – Гаврилов Посад. В Решминской скважине присутствуют только нижнекембрийские отложения, в Ильинской – отложения кембрия представлены и нижним, и средним отделами системы. Сопоставление с глубокими скважинами, пробуренными в Ярославской области, позволяет считать, что в Ильинской скважине на песчаных среднекембрийских отложениях несогласно залегают глинистые породы нижних слоев ордовика.

Присутствующие в Ивановской области стратиграфические подразделения кембрия указаны в определенной последовательности.

Отдел	Ярус	Горизонт	Свита, толща	
			Запад	Восток
Нижний	Томмотский	Лонтовасский	Лежская	Алевролитоглинистая
			Галичская	
<i>Перерыв</i>				
Средний	Майский		Урдомская	
<i>Перерыв</i>				

Нижний отдел

В Ильинской скважине по данным каротажа и по незначительному керновому материалу можно проследить породы нижнего кембрия – его лежскую и галичскую свиты, широко распространенные в Московской синеклизе.

Лежская свита (интервал 1768-1702 м) залегает с размывом на верхнем венде. Нижние слои свиты состоят из каолинит-гиролудистых зеленовато-серых глин, песчаников темно-серых кварцево-полевошпатовых и темно-серых слюдястых алевролитов. Верхние слои свиты сложены зеленовато-серыми глинами с тонкими прослоями алевролитов и песчаников. В породах свиты встречаются останки трубочек погонофор *Saballidites camdriensis* Jon. (мелкие трубчатые организмы), водоросли *Osstillatorites* и отмечается комплекс акритарх нижнекембрийского возраста. Мощность свиты в скважине составляет 66 м.

Галичская свита (интервал 1702-1640 м) сложена глинами и аргиллитами темно-серыми с зеленоватым оттенком, алевритистыми, с прослоями серых алевролитов и глауконитовых песчаников. В этих породах в Ильинской скважине не обнаружены органические останки. В аналогичных породах в скважинах Ярославской области и других районов были получены останки нижнекембрийских акритарх *Baltissphaeridium*, *Zophosphaeridium*, водорослей *Tasmanites* и погонофор *Sabillidites*.

В самых верхних слоях галичской свиты залегает слой (до 1 м) белых каолиновых глин с включениями фиолетовых, коричневых и бледно-желтых глин. Эти глины образовались на коре выветривания нижнекембрийских пород, они распространены во всех разрезах кембрийских отложений Московской синеклизы.

Сопоставление рассмотренного нижекембрийского разреза с другими разрезами кембрия Московской синеклизы позволяет отнести его к томмотскому ярусу нижнего кембрия. Мощность нижнего кембрия в Ильинской скважине составляет 128 м.

В Решминской скважине кембрийские отложения в интервале 1903-1852 м условно выделены как существенно алевритово-глинистая толща, которая залегает на палеонтологически охарактеризованных пестроцветных глинистых породах решминской свиты верхнего венда и перекрывается серо-зелеными глинами, относимыми к нижнему девону. Нижний кембрий представлен в этой скважине зеленовато-серыми алевритистыми глинами с зеленовато-серыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Эта толща хорошо выделяется по каротажу, в интервале ее залегания отмечается повышенное значение кажущихся сопротивлений (КС) и пониженное значение спонтанной поляризации (ПС). Это указывает на высокое содержание песчаников в разрезе. Керны в этом интервале очень мало. Мощность толщи составляет 51 м. Эти породы по литологической характеристике и стратиграфическому положению между верхним вендом и девоном можно отнести к томмотскому ярусу нижнего кембрия.

Средний отдел

В Ильинской скважине к среднему кембрию относится песчаная толща, которую по сравнению с другими разрезами глубоких скважин Московской синеклизы можно отнести к урдомской свите майского яруса среднего кембрия. Эта свита залегает с глубоким стратиграфическим несогласием на галичской свите, так как в разрезе кембрия здесь отсутствуют отложения тойонского, атдабанского и ботомского ярусов нижнего кембрия и амгинского яруса среднего кембрия. Перекрывается она глинами, условно относящимися к ордовику.

Урдомская свита в Ильинской скважине нами выделяется в интервале 1640-1557 м (93 м). Мы поднимаем верхнюю границу среднего кембрия в этой скважине на 12 м выше, чем это было принято при начальном расчленении, поскольку принятая нами граница соответствует резкому изменению кривых электрокаротажа скважины. На этом рубеже песчаники резко сменяются глинистыми породами в разрезе нижнего палеозоя как в Ильинской скважине, так и в других скважинах Московской синеклизы. Урдомская свита сложена светло-серыми, почти белыми кварцевыми песчаниками и песками с единичными прослоями темно-серых алевролитов. В Ильинской скважине в этой свите не встречены органические останки. В Ярославской области в таких же отложениях в керне скважин были собраны створки беззамковых брахиопод *Obolus*, кононтов *Drepahodus*, *Acodus*, *Paltodus* и *Oistodus* и акритархи *Arhaeohystrichosphaeridium*, *Multiplicishaeraeridium*, *Dictyotidium*, характерные для пород майского яруса среднего кембрия.

Урдомская свита в Ильинской скважине перекрывается породами ордовика, так как по палеогеографическим данным предполагается, что на территории Ивановской области отложения верхнего кембрия отсутствуют [18].

Мощность кембрия в Ильинской скважине 211 м. Напомним, что в Решминской скважине выделяются только отложения нижнего кембрия и мощность кембрийских пород здесь значительно меньше (49 м).

Ордовикская система

Ордовикские отложения в Ивановской области залегают со стратиграфическим несогласием на отложениях среднего кембрия. Они выделены в Ильинской скважине в интервале 1557-1452 м (мощность 105 м). В этом интервале керн полностью отсутствует и ордовикские отложения В. М. Ереминой выделены в отчете за 1973 г. только по каротажному материалу и по шламу в сопоставлении с разрезами нижнего палеозоя в Ярославской области. В некоторых скважинах этой области на толще песчаников среднего кембрия залегают сначала глинистые нижеордовикские, а затем карбо-

натные среднеордовикские породы. Поскольку в Ильинской скважине наблюдается та же последовательность отложений нижнего палеозоя, то и в ней можно выделить отложения ордовика. При этом, как и в скважинах Ярославской области, здесь можно выделить, отложения нижнего и среднего отделов ордовика. Однако, расчленение ордовика в Ильинской скважине сугубо условное, так как в интервале, отнесенном к ордовика, керновый каменный материал отсутствует.

При описании отложений ордовика использованы также материалы к объяснительной записке Государственной Геологической карты [19].

Присутствующие в Ивановской области стратиграфические подразделения ордовика указаны в определенной последовательности.

Отдел	Ярус	Горизонт	Толща
Нижний	Тремадокский		
	Аренигский	Волховский	
Средний	Карадокский		Известняков и мергелей
		Кукерский	
<i>Перерыв</i>			

Нижний отдел

В основании нижнего ордовика в Ильинской скважине выделяют глинистую пачку в интервале 1557-1514 м. В нижней части этого интервала, судя по данным каротажа скважины, залегают глины с отдельными прослоями алевролитов и песчаников. В скважинах Ярославской области подобная глинистая пачка, перекрывающая пески верхнего кембрия, содержит останки ордовикских граптолитов и других органических ископаемых. Мощность пачки 32 м. Эта глинистая пачка по особенностям характеристики каротажной диаграммы разделяется на две менее мощные пачки: нижняя в интервале 1557-1540 м (мощность 17 м) и верхняя – в интервале 1540-1525 м (мощность 15 м). Нижняя пачка состоит из глин с прослоями алевролитов и песчаников, а верхняя – из карбонатных глин. В геолого-геофизическом разрезе отчета по бурению Ильинской скважины В. М. Ермолина относит нижнюю пачку к тремадокскому ярусу, а верхнюю – к волховскому горизонту аренигского яруса нижнего ордовика. Выше, в интервале 1525-1514 м залегают зеленовато-серые глинистые доломитизированные известняки с обломками фауны. Их В. М. Еремина отнесла к кундскому горизонту в пределах нижнего ордовика.

В отложениях нижнего ордовика Московской синеклизы встречается много останков ископаемой фауны. Среди останков встречаются граптолиты *Bryograptus ramosus* (Brogg.) *Kiaerograptus kiaeri* (Mons.), *Eotetragraptus quadribrachiatus* (I. Hall.), *Dictyonema murgai* (Mons.) и др., замковые брахиоподы *Paurorthis parva* (Pand.), *Ingria nefedjevi* Eichw. и др., трилобиты *Asahyus lehidurus* Nitsz., *Cyrtometopus clavifrons* Bal. и конодонты *Drepanodus proteus* Lindst., *D. acuatus* Pand., *Jistodus parallelus* Pand.

Средний отдел

Средний ордовик мы выделяем в разрезе Ильинской скважины в интервале 1514-1452 м. В интервале 1514-1465 м (51 м) по данным каротажа и шлама в нижней части толщи прослеживаются зеленовато-серые мергели, выше – зеленовато-серые, глинистые известняки и мергели. В Ярославской области подобная толща подразделяется по палеонтологическим данным на несколько свит. В среднем ордовике собраны брахиоподы *Leptestria muscolosa* Bekk., *Ladogiella trasvtrsa* (Pand.) и др. Определены трилобиты *Pseudobasilicus lawrowi* Schm., *P. kuckersiana* Schm. и граптолиты *Pseudocklimacograptus ex gr. scharenbergi* (Hall.) и др., а также конодонты, мшанки и наутилоидеи.

Выше по разрезу, в интервале 1465-1452 м, выделяется пачка карбонатных пород, которая отличается от подстилающих отложений более высоким кажущимся сопротивлением пород и сравнительно отрицательной аномалией кривой собственной поляризации. По данным В. М. Ереминой в этом интервале залегают серые органогенные сильно глинистые известняки с прослойками темно-серых мергелей, которые она отнесла к кукерскому горизонту карадокского яруса среднего ордовика. Отложения этого возраста в других скважинах Московской синеклизы содержат панцири трилобитов *Asaphus ex gr. nieszkowkowskii* Schm. и др., раковины брахиопод *Varambonites schmidti* Noetl. и др., останки конодонт *Acodus buctifueri* Loohw. и др., а также мшанок.

Отложения верхнего ордовика в этой скважине отсутствуют. Эти отложения наблюдаются в Ярославской области, там они сложены красноцветными терригенными и карбонатными породами.

Общая мощность отложений ордовика в Ильинской скважине 105 м.

В Решминской скважине ордовикские отложения отсутствуют. Силурские отложения отсутствуют на всей территории юга Московской синеклизы и девонские породы здесь залегают на подстилающих слоях трансгрессивно, с глубоким стратиграфическим несогласием.

Верхний палеозой

Девонская система

В Ильинской скважине девонские отложения залегают на отложениях среднего ордовика, а в Решминской скважине – на нижнем кембрии. Отложения девона в Ивановской области полностью вскрыты только в двух скважинах – Ильинской и Решминской. При этом в Ильинской скважине керн поднимался только в трех интервалах, а по Решминской скважине девонские слои относительно хорошо охарактеризованы керновым материалом. Девонские отложения вскрыты и в поисковой скважине № 2 (Белино) вблизи города Фурманов, здесь на забое скважины залегают породы франского яруса верхнего девона. При описании девонских отложений широко использованы материалы к Государственной Геологической карте [19].

В Московской синеклизе известны отложения всех трех отделов девона.

Присутствующие в Ивановской области стратиграфические подразделения девона указаны в определенной последовательности.

Отдел	Ярус	Подъярус	Свита	Толща
Нижний (?)			Ряжская	
Средний	Эйфельский			
	Живетский			
Верхний	Франский	Нижний	Огаревская	
		Средний	Саргаевская	
		Верхний	Петинская	Первая
			Воронежская	Вторая
				Третья
Евланская и Ливенская нерасчлененные	Четвертая			
<i>Перерыв</i>				

Нижний отдел

В глубоких скважинах Ивановской области нижнедевонские отложения палеонтологически не доказаны. К ним может быть отнесена нижняя часть чередующихся терригенных и карбонатных слоев, перекрытых хорошо выраженной песчаной староскольской серией, которая представляет собой маркирующую толщу живетского

яруса среднего девона. В Ильинской скважине отложения нижнего девона выделены в интервале 1452-1420 м. В этом интервале залегают песчаники и глины (без керна), которые могут быть отнесены к ряжской свите эмского яруса нижнего девона (по сравнению с разрезом девона Ярославской области). Здесь свита хорошо выделяется между подстилающими и перекрывающими её карбонатными отложениями ордовика и среднего девона (см. рис. 6). Мощность свиты 32 м.

В Решминской скважине нижнедевонские отложения условно выделены в интервале 1852-1825 м по каротажу, керну, шламу и сопоставлением с другими скважинами. В этом интервале залегают зеленовато-серые аргиллитоподобные глины с прослоями зеленовато-серых мелкозернистых песчаников. Выделен девонский спорово-пылевой комплекс с *Numerozonotriletes proteus* Naum., *Archaeozonotriletes mutabilis* Phil. Мощность свиты 29 м. Согласно стратиграфической схеме к объяснительной записке Геологической карты листа О-37,(38) масштаба 1:1000000 [19] эти отложения могут быть отнесены к ряжской свите. Мощность свиты в этой скважине 27 м.

Средний отдел

В Московской синеклизе присутствуют отложения эйфельского и живетский яруса среднего девона.

Эйфельский ярус. Отложения эйфельского яруса можно выделить в Решминской скважине в интервале 1825-1743 м, в Ильинской – 1420-1411 м. Керн был поднят только в Решминской скважине. По материалам керна и по геофизическим данным в этой скважине отложения эйфельского яруса представлены коричневатыми доломитами и известняками с гнездами и прослойками аргиллита и зеленовато-серыми аргиллитоподобными глинами. В верхних слоях присутствует пачка очень плотных средне-мелкозернистых зеленовато-серых песчаников (16 м). В геологическом разрезе по керну скважины установлено присутствие среднедевонских брахиопод *Productella choprense* Ljasch, *Atrypa sokolovae* Ljasch. Эти отложения отнесены к эйфельскому ярусу в соответствии со схемой, опубликованной в объяснительной записке [19]. Их мощность 82 м.

В Ильинской скважине эйфельские карбонатные отложения условно выделены в интервале 1420-1411 м (мощность 9 м) по стратиграфическому положению, поскольку они залегают на терригенно-глинистых породах, отнесенных к нижнему девону, и перекрываются маркирующей старооскольской песчаной серией живетского яруса. По данным геофизических исследований скважины (ГИС) в этом интервале залегают мергели и доломиты с прослоями глин. Наблюдается одинаковая последовательность слоев в интервале залегания нижнедевонских и эйфельских пород как в Ильинской, так и в Решминской скважинах, что подтверждает принятое выделение стратиграфических подразделений в девонском разрезе Ивановской области. Резкое различие между мощностями отложений этих скважин связано, вероятно, с тектоническим подъемом Комсомольского поднятия в эйфельское время.

Живетский ярус. Живетские отложения представлены толщей серых песков. Эта толща прослеживается во многих скважинах Московской синеклизы и выделяется как старооскольская серия, содержащая раковины среднедевонских ракообразных – остракод и скелетные остатки ископаемых рыб. В Решминской скважине старооскольская серия выделяется в интервале 1743-1598 м. По данным керна и ГИС в этом интервале залегают пески серые, тонкозернистые, с прослоями плотных серых песчаников и серых аргиллитоподобных глин с включениями обуглившихся останков растений. Определены девонские споры *Acanthozonotriletes seratus* Naum. и мегаспоры *Petabodontitriletes*. Мощность серии в этой скважине 145 м.

В Ильинской скважине старооскольская серия выделяется по шламу и по данным ГИС в интервале 1411-1252 м в виде толщи серых песков и песчаников с про-

слоями глин и алевролитов. Мощность серии в этой скважине 159 м. Общая мощность среднего девона в Решминской скважине – 227 м, в Ильинской – 168 м.

Верхний отдел

Граница между средним и верхним девоном характеризуется появлением пестроцветных пород, залегающих на отложениях серых песков старооскольской серии среднего девона. Эта граница хорошо прослеживается по керну и по изменению линий каротажа скважин. В верхнем девоне выделяется два яруса: франский и фаменский.

Франский ярус. Во франском ярусе выделяется три подъяруса. В Решминской скважине по керну, ГИС и по палеонтологическому материалу прослеживаются отложения всех трех подъярусов.

Нижнефранские отложения в Решминской скважине залегают в интервале 1598-1536 м (мощность 62 м). Они представлены песчаниками и песками голубовато-серыми с фиолетовыми пятнами и с сиреневыми алевролитами и темно-коричневыми глинами с фиолетовыми и голубыми пятнами. Эти пестроцветные отложения относятся к огаревской свите. Они содержат споры девонского возраста *Euzonatriletes Tsch.* В Ильинской скважине огаревская свита может быть выделена в интервале 1252-1239 м (мощность 13 м). По данным ГИС она сложена пестроцветными глинами и песчаниками. В Московской синеклизе останки фауны в этих отложениях очень редки и представлены лингулами *Lingula fragilis* *Batr.*, *L. parva* *Bratr.*, *L. rectangularis* *Ljasch.*, остракодами, филлоподами, обломками панцирей и чешуей рыб.

Среднефранские отложения в Решминской скважине выделяются в интервале 1536-1406 м (мощность 130 м). В интервале 1536-1483 м (53 м) залегают серые и желтовато-серые известняки, иногда органогенные, с включениями пирита и с многочисленными раковинами брахиопод, среди которых А.И. Ляшенко определил: *Schizoforia cf. jewensis* *Lyasch*, *Camorotochia timanica* *Lyasch*, *Spinatripa ex gr. tubaecostatus* *Paeck.*, *Lamellispirifer cf. novosibirikus* *Toll* и др. Указанный комплекс позволяет отнести эти отложения к саргаевской свите среднего подъяруса франского яруса верхнего девона. В интервале 1483-1406 м (мощность 77 м) в Решминской скважине залегают зеленоватые глины с прослоями серых известняков, содержащих остатки брахиопод верхней части среднего подъяруса франского яруса: *Chonetes semilukianus* *Ljasch.* и *Conetipustula cf. petini* *Nal.* (определения А. И. Ляшенко). Эти отложения в Московской синеклизе выделены как семилукская свита.

В Ильинской скважине среднефранские отложения выделяются по керну и каротажу в интервале 1239-1100 м (139 м). В нижней части интервала 1239-1162 м (мощность 77 м) залегают карбонатные породы, представленные серыми, буроватыми и розоватыми известняками, иногда доломитизированными. Они отнесены к саргаевской свите. В интервале 1162-1100 м (мощность 62 м) залегают серые и зелено-серые, реже коричневые глины с прослоями серых известняков, относящихся к семилукской свите. Как видно, среднефранские отложения в обеих глубоких скважинах сходны по литологии и по мощности выделяемых свит.

Отложения верхнефранского подъяруса в Решминской скважине подразделяются на четыре толщи. Нижняя толща представлена коричневато-серыми глинами с прослойками мергеля и известняка (интервал 1406-1379 м, мощность 27 м). В породах собраны брахиоподы верхнефранского возраста: *Schuchertella cf. devonica* *Orb.*, *Theodosia uchtensis* *Nal.*, *Adolfia cf. siratschoica* *Ljasch.*, *Productella ex gr. subaculiata* *Murch.*, *Athyris cf. nobilis* *Ljasch.* (определение А. И. Ляшенко). Толща рассмотренного интервала относится к петинской свите.

Выше, породы в интервале 1379-1342 м (мощность 37 м) можно отнести к воронежской свите. Она представлена коричневато-серыми, в верхней части свиты зеленовато-серыми глинами с редкими прослоями светло-серых известняков. Породы в

верхней части свиты содержат останки брахиопод, *Schuchertella cf. devonica* Orb. и *Theodossia ex gr. tanaica* Nal. Последняя форма характерна для верхней части воронежской свиты верхнего девона (определение А. И. Ляшенко). К этой же воронежской свите относится и третья толща верхнефранского подъяруса, залегающая в интервале 1342-1316 м (мощность 26 м). Она сложена зеленовато-серыми глинами с единичными прослоями органогенного известняка в верхней части толщи. В этом интервале найдены раковины брахиопод, определенные А. И. Ляшенко: *Theodossia ex gr. tanaica* Nal.

Выше по разрезу Решминской скважины резко изменяется характер пород. Четвертая толща верхнефранского подъяруса, залегающая в интервале 1316-1234 м (82 м) содержит (по данным каротажа и шламу) известняки светло- и желтовато-серые мелкозернистые, содержащие органогенные включения. Известнякам подчинены прослои мергелей и глин. Керн поднят только в самых нижних слоях, на границе с подстилающей толщей. В этом интервале собраны брахиоподы *Theodossia ex gr. evlanensis* Nal., *Th. sp.*, *Atrypa ex gr. tanaica* Nal. Рассмотренная толща может быть отнесена к нерасчлененным евланской и ливенской свитам, которые широко распространены в южной части Московской синеклизы. Мощность верхнефранского подъяруса в Решминской скважине составляет 172 м.

В Ильинской скважине отложения верхнефранского подъяруса выделяются в интервале 1100-914 м (мощность 186 м). Керн в этом интервале отсутствует. По данным шлама и ГИС эти отложения представлены в нижней части интервала (до глубины 980 м) глинами и мергелями с прослоями известняков, в верхней – карбонатными породами с прослоями глин. Мощность всего франского яруса в Решминской скважине составляет 365 м, в Ильинской – 338 м.

Фаменский ярус. Фаменский ярус подразделяется на три подъяруса: нижний, средний и верхний. Отложения этого яруса вскрыты бурением в Решминской и в Ильинской скважинах, а также в поисковой скважине вблизи города Фурманова. Керн выделен только в трех интервалах Решминской скважины, а в других двух скважинах керн не поднимался. Таким образом, описание разрезов производилось в основном по шламу и каротажу.

В отчете по бурению Решминской скважины в фаменском ярусе геологического разреза были выделены две толщи как нижний и верхний подъярусы (поскольку ранее фамен подразделялся только на два подъяруса). Нижняя толща была выделена в интервале 1234-1165 м (мощность 69 м). Она представлена мелкокристаллическими известняками и доломитами серыми глинистыми с прослоями серо-зеленых мергелей с примазками и тонкими прослоями зеленоватых глин. Вторая толща в Решминской скважине выделена в интервале 1165-1027 м (мощность 138 м). Она представлена доломитами серыми с зеленоватым оттенком и мергелями зеленовато-серыми с примазками зеленовато-серых глин. Породы содержат включения темно-серого ангидрита. К фаменскому верхнему подъярусу мы относим и толщу, которая залегает в интервале 1027-1003 м. Эта толща также сложена серыми доломитами и мергелями с прослоями глин и с включениями ангидрита. Данный интервал в отчете по Решминской скважине был отнесен к турнейскому ярусу карбона. В настоящее время установлено, что отложения турнейского яруса в Ивановской области не распространены [19].

В Ильинской скважине также были выделены две фаменские толщи. Нижняя толща выделяется в интервале 914-830 м (мощность 84 м). Она представлена доломитами, известняками и мергелями с тонкими прослоями глин. В Ильинской скважине из-за отсутствия керна и определения фауны вторая толща выделена условно в интервале 830-690 м (мощность 140 м). По данным каротажа и шлама она представлена зеленовато-серыми доломитами и известняками с подчиненными прослоями зеленовато-серых мергелей и светло-серых глин, с включениями гипсов и ангидритов. К этой

толще мы отнесли породы интервала 705-690 м (15 м), которые в отчете по Ильинской скважине ранее были условно отнесены к турнейскому ярусу карбона.

В Ивановской области в отложениях фаменского яруса не обнаружены останки фауны. В других районах Московской синеклизы известны находки и кости рыб *Phyllolepis* sh., *Bothriolepis* sp., *Holoptychius* sp. и др., брахиоподы и споры.

Мощность фаменского яруса в рассмотренных разрезах скважин составляет 231 м в Решминской скважине и 264 м в Ильинской. Общая мощность девона в Решминской скважине составляет 849 м, в Ильинской – 762 м. На девонских отложениях с размывом залегает существенно терригенная базальная пачка нижнего карбона.

Верхнедевонские отложения вскрыты в разрезе Фурмановской структурной скважины, пробуренной до глубины 1104 м, расположенной в 3,5 км к северо-востоку от г. Фурманова у пос. Белино. Эти отложения вскрыты в интервале 1104-799 м. Они сложены серыми светло-серыми доломитами и известняками с прослоями песчаников и мергелей, с прослоями и гнездами ангидрита. По данным А. М. Миледина из отчета доизучения геологической съемки [47] отложения девона вскрыты здесь почти без отбора керна. В интервале от 1104 м (забой) до 1059 м залегают породы воронежской свиты верхнего подъяруса франского яруса (мощность 45 м). Они представлены серыми и зеленовато-серыми глинистыми доломитизированными известняками с прослоями доломитов и зеленовато-серых аргиллитоподобных глин. Прослеживаются прослойки пестро окрашенных алевролитов и песчаников. Выше выделены нерасчлененные евлановская и ливенская свиты франского яруса (мощность 41 м) без указания интервалов глубины бурения. Их толща сложена пестроцветными глинистыми загипсованными доломитами с гнездами и прослоями известняков, ангидритов, глин, аргиллитов и алевролитов. В нижней части толщи присутствуют зеленые глины с прослоями алевролитов и органогенных известняков.

Также без интервалов выделены отложения фаменского яруса. Эти отложения сложены и расчленены на подъярусы, также как и в фаменских отложениях рассмотренных глубоких скважин. Нижний подъярус фаменского яруса сложен серыми с голубым и зеленым оттенком глинистыми доломитами и известняками (мощность 45 м). Средний подъярус представлен светло-серыми с зеленовато-голубым оттенком доломитами загипсованными с прослоями зеленоватых глин и мергелей (мощность 86 м). Верхний подъярус фаменского яруса сложен окремненными доломитами с прослоями доломитизированных известняков. Присутствуют прожилки гипса и ангидрита (мощность толщи 50 м). Мощности всего фаменского яруса в этом районе составляет 206 м, несколько меньше чем в Решминской и Ильинской глубоких скважинах.

Каменноугольная система

Отложения карбона широко распространены в Ивановской области. Они залегают на большой глубине от дневной поверхности и только в районе устья р. Теза перекрываются маломощной толщей четвертичных отложений. Каменноугольные отложения вскрыты бурением в большом количестве скважин, а в некоторых из них пробурены на полную мощность, разумеется и в Решминской – в интервале 1003-568 м, и в Ильинской – 690-309 м. При описании каменноугольных отложений использованы материалы объяснительной записки Государственной Геологической карты [19].

Отложения карбона в Ивановской области представлены в основном карбонатными породами. В толще карбона прослежены все три отдела.

Присутствующие в Ивановской области стратиграфические подразделения карбона указаны в определенной последовательности.

Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Серия и свита
Нижний	Визейский			Тульская
	Серпуховский			
	Визейский и серпуховский нерасчлененные			Алексеевская, Михайловская и Ваневская нерасчлененные
<i>Перерыв</i>				
Средний	Московский	Нижний	Верейский	Верейская
			Каширский	Каширская
		Верхний	Подольский	Подольская
			Мячковский	Мячковская
Верхний	Касимовский		Крякинский	Крякинская
			Хамовнический	Хамовническая
			Дорогомиловский	Дорогомиловская
	Гжельский		Добрятинский	Добрятинская
			Павловопосадский	
			Ногинский	
<i>Перерыв</i>				

Нижний отдел

Нижнекаменноугольные отложения в Ивановской области и на прилегающей территории залегают на девонских с резким стратиграфическим несогласием. По палеонтологическим материалами и сопоставлениям с другими разрезами карбона Московской синеклизы в нашем регионе отсутствует нижний ярус карбона – турнейский и большая часть следующего – визейского яруса. Развита отложения верхнего подъяруса визейского яруса и серпуховского яруса, завершающего стратиграфический разрез нижнего карбона. Эти отложения полностью вскрыты бурением не только глубокими (более 2000 м), но и многими менее глубокими скважинами.

Визейский ярус, верхний подъярус. По данным бурения в основании каменноугольных отложений залегают *тульская свита*, относящаяся к верхневизейскому подъярису. Она состоит из серых глин и красноцветных песчаников, в отдельных разрезах с единичными прослойками мергелей, известняков и доломитов. В основании тульской свиты повсеместно отмечаются следы перерыва – она ложится на размытую поверхность верхнего девона. Мощность свиты здесь составляет 14 м. Она содержит характерный для визейского яруса нижнекаменноугольный спорово-пыльцевой комплекс.

Визейский и башкирский (ярусы нерасчлененные). В Ивановской области по данным геологической съемки на тульской свите залегают нижнекаменноугольная карбонатная толща, в которой можно выделить верхние слои визейского яруса и отложения серпуховского яруса. Верхневизейские карбонатные отложения отнесены к алексеевской, михайловской и веневской свитам нерасчлененным. Свиты сложены известняками и доломитами с прожилками и гнездами гипса. При этом в нижней части этой толщи залегают светло-серые и коричневато-бурые доломиты с включениями белого и розового гипса, в верхней – известняки светло-серого, желтого и розового цвета. Мощность толщи 42 м. За пределами нашей области в этих отложениях найдены фораминиферы визейского возраста: *Eostaffella proinensis* Raus., *E. moscuensis* Raus. и др. Мощность этой толщи на территории области достигает 56 м.

В Решминской и в Ильинской скважинах отложения, залегающие на тульской свите, отнесены к нерасчлененным визейскому и серпуховскому ярусам. Они сложены доломитами с пластами известняков и прослоями глин. В Решминской скважине они залегают в интервале 990-914 м (мощность 76 м), в Ильинской – в интервале 679-610 м (69 м). В геологическом разрезе Решминской скважины в интервале 990-924 м присутствуют фораминиферы *Camarina operculata* Raus. et Reitl. и др. и брахиоподы *Productus concinus* Sow. и *Marginilera lobata* Sow. Из верхнего интервала 924-914 м

указаны фораминиферы *Asterowichalitiseus parvus* (Raus.), *Eostaffella protvae* (Raus.). Фауна из нижнего интервала относится к визейскому ярусу, из верхних – к серпуховскому. Мощность нижнего карбона составляет в Решминской скважине 82 м, в Ильинской – 80 м.

Средний отдел

В Ивановской области и на прилегающих территориях по палеонтологическим данным средний карбон представлен только верхним, московским, ярусом. Нижний, башкирский, ярус здесь отсутствует.

Московский ярус. В этом ярусе выделяется четыре горизонта, которым соответствуют четыре свиты: верейская, каширская (нижней подъярус), подольская и мячковская (верхний подъярус). Все эти свиты прослеживаются в Решминской и Ильинской скважинах, а также в нескольких мелких скважинах.

Верейская свита с размывом залегает на подстилающих породах. Она сложена серыми и пестроцветными глинами: вишнево-красными, буровато-коричневыми с пятнами желтого, лилового и зеленого цвета. Имеются прослои песчаников и алевролитов коричневого и красного цвета. Мощность свиты 9-21 м. Наибольшая мощность отмечена в Решминской скважине (интервал 914-893 м, мощность 21 м) и в Ильинской скважине (интервал 610-592 м, мощность 18 м). В разрезе Решминской скважины указаны остатки среднекарбонных брахиопод *Cora ferganensis* Fisch. и *Orthotetes radiata* Fisch.

Каширская свита представлена тонкозернистыми известняками и доломитами, иногда пелитоморфными, с прослоями мергелей и глин. Породы включают гнезда гипса и ангидрита. В верхней части свиты встречаются органо-генно-обломочные известняки. Мощность свиты в картировочных и структурных скважинах 56-60 м, в Решминской скважине 55 м (интервал 893-838 м), в Ильинской – 48 м (интервал 592-544 м). В Решминской скважине собраны раковины фораминифер *Fusuella praetypica* Saf., *Profusulinella prolibrovichi* Raus., *Pr. biconiformis* Kir., *Pr. pseudolibrovici* Saf., *Ps. pseudolibrovici* var *atolica* Raus., *Rs. librovici* Dutk., *Pseudostafella* sp. (определения И. И. Далматской). Эта фауна характерна для московского яруса.

Подольская свита сложена чередованием пластов известняков и доломитов, между которыми часто залегают тонкие прослои пестроокрашенных глин. Известняки белые, светло-серые с зеленоватым и кремовым оттенком. Встречаются включения гипса. Отдельные пласты известняков содержат обломки и целые раковины брахиопод и гастропод. Доломиты глинистые окремненные светло-серые и кремовые. Мощность свиты изменяется от 47 м до 83 м в картировочных и структурных скважинах. В Решминской скважине мощность свиты 66 м (интервал 838-772 м), в Ильинской – 56 м (интервал 544-490 м). В скважинах указаны раковины брахиопод *Choristites priscus* Eichw., *Ch. soverbi* Fisch. и фораминифер *Profusulinella librovichi* (Dutk), *Fusulinella coloniale* Lee et Chen. нижнего подъяруса московского яруса.

Мячковская свита состоит из светло-серых и желтоватых загипсованных известняков и доломитов с прослоями светло-зеленых мергелей и глин. В нижней части свиты встречаются красноватые глины. В известняках прослеживаются органо-генные включения. В Решминской скважине мощность свиты 64 м (интервал 772-708 м), в Ильинской – 45 м (интервал 490-445 м). Собраны брахиоподы *Choristites* ex gr. *mosquensis* Fisch., *Ch. carbiniferus* Keys., *Ascopora nodosa* Fisch. и фораминиферы *Ozawainella mosquensis* Raus, *Fusulina similes* Cryze, *F. pulchra* Raus. et Bel, характерные для мячковского горизонта московского яруса. Мощность свиты 42-64 м.

Мощность среднего отдела карбона в Решминской скважине 206 м (интервал 914-708 м), в Ильинской – 165 м (интервал 610-445 м).

Верхний отдел

Отложения верхнего карбона согласно залегают на среднем карбоне и представлены в основном карбонатными породами. Выделяют два яруса: касимовский и гжельский. Отложения верхнего карбона в Московской синеклизе подразделяются на несколько свит. В Ивановской области эти свиты прослежены в скважинах, пробуренных в процессе геологической съемки. Их характеристика дана по материалам объяснительной записки [19] и по данным А. М. Миледина [47].

Касимовский ярус. Этот ярус подразделяется на три горизонта, которые выделены на основе одноименных свит: кревьякинской, хамовнической и дорогомилловской.

Кревьякинская свита в нижней части сложена известняками светло-серыми доломитизированными загипсованными и окремнелыми с отдельными прослоями пестроцветных доломитов с гипсом и с тонкими прослоями пестроцветных глин. В верхней части залегают в основном пестроцветные глины и мергели с прослоями известняков и доломитов. Мощность свиты в центральной и южной части Ивановской области составляет 15-23 м. Из пород свиты определены фораминиферы *Obsoletes obsoletes* Schelw., *Protriticites cf. ovalis* Putz., *Ozawainella rhomboidales* Putz. и др., характерные для нижних слоев верхнего карбона (определение Т. А. Никитиной).

Хамовническая свита представлена светло-серыми доломитами и известняками с единичными прослоями мергелей и глин. Известняки органогенно-обломочные с останками брахиопод, гастропод, иглокожих и др. Чаще всего присутствуют членики морских лилий и иглы морских ежей. В верхней части свиты наблюдаются прослои пестроцветных глин. Мощность свиты 23-39 м. Определены фораминиферы: *Triticites montiparus* Ehrenb. et Mocel., *T. paramontiparus* Ros., *Montiparus montiparus* (Moell.), *M. paramontiparus* Ros., *M. sinosus* Ros. и др., характерные для хамовнического горизонта касимовского яруса.

Дорогомилловская свита сложена белыми, кремовыми доломитами (с гнездами гипса и с включениями кремня) и светло-серыми известняками органогенными доломитизированными окремненными. В верхней части свиты распространены глинистые доломиты с прослоями глин. В известняках распространены обломки раковин брахиопод и ругоз. Определены фораминиферы *Triticites acutus* Dunb. et Condra., *Tr. certicus* Sch., *Tr. variabilis* Ros и др., характерные для верхних слоев касимовского яруса. Мощность свиты 33-47 м.

К юго-западу от линии Комсомольск – Тейково – Ковров толща дорогомилловского горизонта может быть подразделена на две свиты. Для нижней, *тестовской* свиты, характерно чередование органогенных известняков и доломитов с прослоями пестро окрашенных глин, для верхней – *язуской* – зеленовато-серых доломитизированных перекристаллизованных загипсованных известняков с прослоями серых доломитов. Мощность касимовского яруса в среднем составляет 70 м.

Гжельский ярус. Гжельский ярус в Ивановской области и на соседних территориях сложен преимущественно карбонатными породами и разделен на три горизонта: добрятинский, павловопосадский и ногинский.

Добрятинский горизонт (и одноименная серия) согласно залегают на отложениях касимовского яруса. Он сложен известняками, доломитами и глинами. Глины присутствуют в основном только в верхней части свиты. Известняки доломитизированные, иногда окремненные, часто органогенные с остатками брахиопод, гастропод, мшанок и фораминифер. Цвет известняков и доломитов светло-серый, иногда желтоватый и розовато-серый. В основании толщи породы кавернозные, часто за счет выщелачивания раковин. В известняках обнаружены фораминиферы *Triticites stuckenbergi* Raus., *Tr. privilegiatus* Raus., *Tr. aff. variabilis* Ros., *Tr. jigulensis* Raus. и др., характерные для нижних слоев гжельского яруса. Мощность серии до 30 м.

Павловопосадский горизонт состоит из известняков и доломитов. Известняки светло-серые и желтоватые доломитизированные, иногда глинистые, органогенные.

Доломиты светло-серые, местами окремненные, сильно загипсованные. В верхней части встречаются прослойки глин зеленоватых и красновато-серых, пестроцветных. Определены фораминиферы *Triticites ventricosus* (Meen.), *Tr. sinensis* Chens., *Daixina magna* (Ros.), *D. convexis* Ros и др. Мощность этого горизонта 14-19 м.

Ногинский горизонт сложен доломитами и доломитизированными известняками. Резко преобладают доломиты. Они светло-серые, белые, реже зеленовато-серые, загипсованные, иногда окремненные. В верхней части доломиты глинистые. Известняки светлые, желтоватые, голубовато-серые и пятнистые. Встречаются известняки с останками одиночных кораллов – ругоз. В нижней части свиты отмечаются тонкие прослойки зелено-серых глин, в единичных случаях пестроцветных. Определены фораминиферы, характерные для нижней зоны ногинского горизонта: *Daixina sokensis* Ros., *D. magna* Ros., *D. busulukensis* Debr., *Triticites dagmarae* Ros., *Tr. magna* Ros., *Pseudofusulina kireevi* Scherb. и др. Мощность свиты изменяется от 15 м до 33 м.

Верхняя зона гжельского яруса ногинского горизонта – зона *Daixina bosbutauensis* – в Ивановской области не обнаружена. Это свидетельствует о наличии здесь стратиграфического перерыва между отложениями карбона и перми. Мощность гжельского яруса в структурных и картировочных скважинах изученного региона составляет 64-95 м.

В Решминской скважине на рассматриваемом стратиграфическом уровне выделяется нерасчлененная карбонатная толща, достаточно условно отнесенная к верхнему отделу карбона. Ее мощность 140 м, в Ильинской скважине такая же толща составляет 136 м. Мощность отложений каменноугольной системы в Решминской скважине определяется в 435 м, в Ильинской – 381 м. Здесь, как и во всей Московской синеклизе, мощность карбона увеличивается с запада на восток, к Уральской геосинклинали.

Пермская система

В настоящей работе пермская система рассматривается в виде двух отделов. В нижнем отделе выделяются пять ярусов: ассельский, сакмарский, артинский, кунгурский и уфимский. В верхнем отделе мы рассматриваем два яруса: казанский и татарский, соответственно со схемой, принятой на выполненных геологосъемочных работах.

В Ивановской области присутствуют отложения двух отделов перми. Они вскрыты несколькими карьерами и пробурены большим количеством скважин, в том числе обеими глубокими скважинами: Ильинской и Решминской.

Присутствующие в Ивановской области стратиграфические подразделения перми указаны в определенной последовательности.

Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Свита
Нижний	Ассельский		Холодоложский	
			Шиханский	
	Сакмарский			Любимская
				Солигалецкая
<i>Перерыв</i>				
Верхний	Казанский			Немдинская
<i>Перерыв</i>				
	Татарский	Нижний		Нижнениусинская
				Сухонская
<i>Перерыв</i>				
		Верхний	Северодвинский	
<i>Перерыв</i>				

Пермские отложения представлены карбонатными, сульфатно-карбонатными, красноцветными карбонатно-терригенными и красноцветными терригенными породами. При описании пермских отложений используются в основном материалы объяснительной записки Государственная геологическая карты (2000) и статья А. Г. Олферьева, А. К. Миледина, А. С. Алексеева и др. [57].

Нижний отдел

В Ивановской области в нижнем отделе перми распространены карбонатные отложения ассельского яруса и карбоно-сульфатные и сульфатные – сакмарского. Отложения двух верхних ярусов, артинского и кунгурского, отсутствуют.

Ассельский ярус. Карбонатные отложения ассельского яруса на большей части территории области разделены на две толщи: нижняя относится к холодноложскому, а верхняя – к шиханскому горизонтам.

Холодноложский горизонт сложен доломитизированными известняками светло-серого и белого цвета, часто подобные мелу, кавернозные. Каверны иногда заполнены гипсом. В породах распространены отпечатки и мелкие ядра двустворок и фораминифер. Наблюдаются пласты органогенного известняка нацело сложенного фораминиферами. Меньше распространены доломиты так же часто кавернозные. Присутствуют тонкие прослой глины, а также ангидритов (мощностью до 2-х м). Доломиты и известняки загипсованные, содержат гнезда гипса, местами кремнистые, с конкрециями кремней. Доломиты на отдельных участках разрушены в доломитовую муку за счет выщелачивания кальцита в области проникновения поверхностных вод. В загипсованных доломитах это разрушение увеличивается за счет растворения гипса. В известняках распространены остатки ископаемой фауны. В основании определены крупные фораминиферы – швагерины. Появление рода *Schwagerina* определяет нижнюю границу ассельского яруса на Русской плите. Собраны фораминиферы *Schwagerina schamovi* Scherb., *Daixina pomposa* Sem., *Pseudofusulina krotowi* Schellw., *Ps. gregaria inconstans* Raus., *Anderssonites paraanderssonites* Raus. и др. Мощность горизонта 25-54 м, она возрастает с запада на восток.

Шиханский горизонт сложен доломитами и известняками желтовато-серыми, кремовыми, розовато-серыми, белыми. Породы сильно загипсованы и окремнены. Распространены органогенные известняки. Доломиты часто превращены в муку. Встречаются фораминиферы *Schwagerina sphaerica* Raus, *Sch. schamovi* Raus, *Sch. moelleri* Raus. и др. Мощность горизонта 9-42 м.

В западной части Ивановской области ассельский ярус не разделяется на горизонты. Здесь распространены преимущественно доломиты, реже – известняки. Встречаются тонкие прослойки гипса. В породах обнаружены брахиоподы *Chonetes uralicus* Moell., *Vakawellia ceratophaga* Schloth. и фораминиферы *Schwagerina* sp. и др. Мощность яруса до 38 м.

В Решминской скважине отложения ассельского яруса представлены (без керна) светло-серыми известняками и доломитами загипсованными и органогенными. Мощность яруса составляет 41 м (интервал 568-527 м). В Ильинской скважине ассельские отложения рассматриваются совместно с сакмарским ярусом, их описание приведено ниже.

Сакмарский ярус. На изученной территории отложения сакмарского яруса разделяются на любимскую (тастубский горизонт), сложенную карбонатно-сульфатными породами, и солигаличскую свиту (стерликтамакский горизонт), представленную сульфатными образованиями.

Любимская свита согласно залегает на подстилающих отложениях шиханского горизонта и перекрывается отложениями солигаличской свиты нижней перми, или с размывом верхнепермскими отложениями и четвертичными породами в древних долинах. Любимская свита на востоке территории области сложена белыми доломита-

ми, реже со светло-серыми известняками. Породы загипсованы, часто кавернозны. Каверны развиты из-за выщелачивания раковин. В основании и в середине свиты залегают слои голубовато-серого ангидрита с гнездами белого гипса. В центре области в разрезе любимской свиты увеличивается количество гипса и ангидрита, вплоть до их преобладания над карбонатными породами. На юге, в Шуйском районе, ангидриты развиты ограничено, мощность отдельных их слоев составляет 0,3-1,3 м, цвет этих пород здесь, в основном, серый. Западнее г. Комсомольска сульфатные породы почти полностью исчезают из нижнепермских отложений. Свита содержит включения одиночных кораллов и раковин фораминифер. Среди фораминифер определены *Parastaffella ivanovi* Dutk., *P. sakmarensis* Malk., *Pseudofusulina irma* Sham., *Paraschwagerina tumidofusieides* Grozd. и др., относящиеся к тастубскому горизонту нижней перми. Мощность свиты в картировочных и структурных скважинах увеличивается в восточном направлении от 20 до 36 м.

В Решминской скважине, по данным стандартного каротажа, эта свита может быть выделена в интервале 527-488 м (мощность 39 м). В Ильинской скважине сульфатные отложения отсутствуют.

Солигаличская свита распространена на большой территории области, но она отсутствует в ее западной части, примерно западнее линии: Комсомольск – Гаврилов Пасад. Свита состоит в основном из сульфатных пород. В ее нижней части резко преобладают голубовато-серые ангидриты с прослойками, прожилками и гнездами белого розового и голубоватого, иногда темно-серого гипса и светло-желтого, светло-серого и белого доломита. В основании свиты встречаются тонкие прослойки кирпично-красного алевролита. В верхней части преобладают белые гипсы с прослойками доломитов, глин и ангидритов. Отмечаются многократно повторяющиеся прослойки гипсов и ангидритов. Мощность свиты в картировочных скважинах составляет 21-80 м. Наименьшая мощность наблюдается на склонах Шуйского выступа, где верхняя часть свиты отсутствует за счет предверхнепермского размыва.

В Решминской скважине, по данным ГИС, солигаличская свита выделяется в интервале 488-392 м (мощность 92 м). В единичных находках фораминифер в карбонатных прослоях Т. А. Никитиной определены раковины *Pseudofusulina paraoocomposita* Rous и *Paraschwagerina* sp. сакмарского возраста.

В Ильинской скважине сульфатная толща отсутствует. Здесь нижняя пермь выделяется в интервале 309-220 м (без керна) как нерасчлененная толща загипсованных доломитов с редкими прослоями мергелей и глин. Мощность этой толщи 89 м. Мощность нижней перми увеличивается в восточном направлении, главным образом, из-за ограниченного распространения на западе области солигаличской свиты от 89 м в Ильинской скважине до 176 м в Решминской скважине (интервал 568-392 м).

Верхний отдел

Верхнепермские отложения присутствуют почти во всей Ивановской области, кроме ее крайней западной части. Распространены отложения казанского и татарского ярусов. Отложения верхней перми с резким стратиграфическим несогласием залегают на нижней перми, так как на территории Ивановской области из разреза выпадают артинский, кунгурский и уфимский ярусы нижней перми.

Казанский ярус. Карбонатные отложения казанского яруса трансгрессивно и с размывом перекрывают на востоке и юго-востоке области солигаличскую сульфатную свиту, а в юго-западной части области они залегают на карбонатно-сульфатной любимской свите сакмарского яруса нижней перми. В пределах изученной территории известны только породы немдинской свиты нижеказанского подъяруса. Эта свита вскрыта многочисленными скважинами и выходит на дневную поверхность в нескольких мелких обнажениях по берегам р. Тезы и на ее притоках. Она частично обнажена в Легковском карьере (Южский район).

Немдинская свита сложена доломитами, реже известняками. Доломиты светло-серые, реже кремово-желтые, палевые, светло-коричневые и коричневатые загипсованные, с гнездами, линзочками и прослойками гипса и ангидрита. Доломиты часто пористые и кавернозные, иногда превращены в доломитовую муку. Известняки светло-серые и белые, иногда бурые, доломитизированные, часто органогенно-обломочные. Породы содержат обломки двустворок, кораллов, брахиопод, мшанок, морских лилий и других морских ископаемых. Часто встречаются темно-серые и красновато-коричневые конкреции кремней. В породах найдены брахиоподы *Lingula credneri* Gein, *Licharewia rugulata* Kut. и др., двустворки *Pseudomonotis sericeus* Vern., *Canocrinella cancrini* Vern и др., морские остракоды *Healdia pseudosimplex* Kotsch., *H. postrumuta* Schntber, *Cavellina unica* Kotsch., *Actuaria diffusa* Kotsch. и др. и мшанки *Pinegoroma delicata* Schischova, *Dystretella incrustata* Morosova. Комплекс ископаемых остатков указывает на нижнеказанский возраст пород. Мощность казанского яруса изменяется от 16 м до 57 м. В Ильинской скважине она условно составляет 32 м (интервал 220-188 м), в Решминской скважине – 57 м (интервал 392-335 м). В пределах Шуйского выступа Окско-Клязьминского вала эта свита отсутствует за счет предтатарского размыва.

Татарский ярус. Отложения татарского яруса залегают трансгрессивно, перекрывая с размывом нижнеказанские и, местами, нижнепермские образования. Таким образом, эти отложения распространены значительно шире, чем нижнеказанские. Однако, на юге области (междуречье низовьев р.р. Тезы и Шижегды) они не развиты западнее Окско-Клязьминского вала. Отложения татарского яруса на изученной территории представлены двумя подъярусами: нижним и верхним.

Нижнетатарский подъярус. Отложения этого подъяруса по литологическим особенностям пород подразделяются на две свиты: нижеусинскую (галичскую) и сухонскую.

Нижнеусинская свита сложена глинами, глинистыми алевролитами и алевролитами пестроцветными: коричневато-серыми, оранжево-красными, красно-коричневыми, голубовато-серыми. В основании прослеживаются гравелиты и обломки карбонатных пород, иногда образующие карбонатный конгломерат. В верхней части свиты залегают глины коричневые с голубыми и серо-серыми разводами. Присутствуют прослойки мергелей, доломитов и известняков, прослойки, прожилки и гнезда белого и прозрачного гипса, особенно развитые в верхней половине свиты. Все породы загипсованы. В средней части свиты иногда залегает пачка кварцевых песчаников и песков коричневого цвета, мощностью 10 м. Выделен верхнепермский споропыльцевой комплекс. Мощность свиты составляет от 40 до 80 м, сокращаясь в мощности к западной части области.

Сухонская свита согласно залегает на нижеустынской. Она выделяется по смене загипсованных пород карбонатизированными. Свита состоит в основном из горизонтально слоистых глин красных и серо-коричневых с прослоями светло-коричневых и белых мергелей и известняков. Встречаются полимиктовые песчаники. В верхней части свиты преобладают глинистые алевролиты светло-коричневого цвета и серые. Последние содержат обугленные растительные остатки. Все породы сухонской свиты в различной степени карбонатизированы. В породах свиты встречаются остракоды *Darwinula* ex gr. *parphenovi* Belous., *D.* ex gr. *fragilis* Schn., *D. malachovi* Belous. и конхостраки *Pseudestheria abramovi* Nob., *Sphaestheria* var. *sanofievae* Molin и др. Остатки фауны указывают на принадлежность вмещающих пород к нижнетатарскому подъярису. Мощность свиты 10-30 м.

Верхнетатарский подъярус. Отложения этого подъяруса в Ивановской области представлены его нижней частью – северодвинским горизонтом. Они залегают с размывом на сухонской свите или на казанских отложениях и с размывом перекрываются отложениями нижнего триаса.

В основании северодвинского горизонта наблюдается базальный слой конгломератов и гравелитов с окатанными обломками кварца, алевролитов, карбонатных пород и угловатыми обломками глинистых пород. Выше залегают глины коричневые, оранжево-коричневые, красно-коричневатые с пятнами и разводами зеленовато-серых алевролитистых глин. Глины содержат прослои белых мергелей. Глины чередуются с коричневатыми и желтоватыми песчаниками. В западной части территории иногда удается проследить две толщи: нижнюю, пестро окрашенную, преимущественно песчаную с прослоями глин и редкими прослоями доломита, и верхнюю, сложенную пестроцветными глинами с прослоями песчаников и линзами мергелей. В породах встречены конхостраки *Pseudestheria kobozevi* Lutk, *Cornia millionlum* Lutk., *Magazinum sotianum* Novoj и др. и остракоды *Suchonella parallela* Spizh., *S. mognata* Spizh. и др. Они относятся к северодвинскому горизонту верхней перми.

Мощность северодвинских отложений в связи с предтриасовой денудацией изменяется от 10 м до 44 м. В вехнепермском стратиграфическом разрезе Ивановской области отсутствует самый верхний горизонт севера Московской синеклизы – вятский. Это указывает на размыв пермских отложений в предтриасовое время.

Татарские отложения в Решминской скважине (интервал 334-166 м, мощность 168 м) представлены (без керна) пестроцветными глинами и алевролитами с прослоями доломитов, известняков и мергелей и, в целом, соответствуют разрезам, вскрытым в картировочных скважинах. Вся верхняя пермь в Решминской скважине составляет 230 м (интервал 392-162 м). В Ильинской скважине верхняя пермь представлена по шламу и ГИС чередованием пестроцветных глин и алевролитов с прослоями песчаников, доломитов, мергелей и гипсов. Мощность верхнепермских отложений в Ильинской скважине всего 32 м (интервал 220-188 м). Расчленение верхнепермских отложений в глубоких скважинах осложнено отсутствием керна.

Общая мощность пермских отложений в Решминской скважине 364 м (интервал 526-162 м), в Ильинской 121 м (интервал 309-188 м). Мощность всего палеозоя в Ивановской области составляет 1737-1580 м (в Решминской и Ильинской скважинах соответственно).

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА

Триасовая система

Как и на всей Московской синеклизе, в пределах Ивановской области присутствуют отложения только нижнего отдела триаса. Они распространены на значительной части территории области, за исключением южных районов, приуроченных к Шуйскому поднятию Окско-Клязьминского вала и тальвегов древних долин на юго-западе области. Отсутствие этих отложений в первом случае связано с дочетвертичной денудацией, во втором – с ледниковыми и эрозионными процессами.

Присутствующие в Ивановской области стратиграфические подразделения триаса указаны в определенной последовательности.

Отдел	Ярус	Горизонт	Свита	Подсвита
Нижний	Индский	Вохминский	Вохминская	
	Оленекский	Рыбинский	Рыбинская	Тутаевская
				Паршинская
				Черемухинская
			Слудский	Юрьевецкая
<i>Перерыв</i>				

Нижний отдел

Описание нижнетриасовых отложений производится, в основном, по статье А. Г. Олферьева, А. М. Миледина, А. С. Алексеева [57], по объяснительной записке к Государственной Геологической карте [19] и по нашим полевым наблюдениям. В этих отложениях прослеживаются оба яруса нижнего триаса, индский и оленекский в объеме ветлужского надгоризонта (ветлужской серии) Московской синеклизы. При этом верхние слои оленекского яруса (яренский надгоризонт) в Ивановской области не установлены. Нижнетриасовые отложения обнажаются по берегам р. Волги и по берегам нескольких мелких рек, но в основном они изучены в скважинах. Эти отложения разделяются на вохминский, рыбинский и слудкинский горизонты.

Индский ярус. К этому ярусу относится *вохминская свита* одноименного горизонта. Эта свита с размывом залегает на отложениях верхней перми. Она выходит на дневную поверхность в нескольких мелких обнажениях, главным образом, на берегах Волги, также ее отложения изучены в кернах картировочных скважин. В основании свиты часто залегают пески (мощность до 10 м) мелкозернистые коричневатого- и зелено-серые, иногда с гравилитами и обломками карбонатных пород. Выше наблюдаются пестроцветные глины, алевролиты, иногда песчаники и пески. Породы в основном красновато-коричневые, красно-вишневые, с пятнами и прослоями зеленоватых, голубоватых и фиолетовых пород, а также глины шоколадного цвета. Для глин характерно присутствие карбонатных стяжений и зеркал скольжения. Породы вохминской свиты образуют 6-7 ритмов. Каждый из ритмов начинается пластом песчаников, затем следуют алевролиты и пачки чередования глин и алевролитов. Вохминские породы отличаются от подстилающих отложений перми более яркой окраской, отсутствием пластов карбонатов и иной фаунистической характеристикой. В вохминской свите определены останки членистоногих: остракоды *Gerdalia longa* Bel., *G. compressa* Misch., *G. rixosa* Misch., *Darwinula mera* Misch., *D. triassica* Bel., *Suchonellina compacta* Starjzh. и др. и конхостраки *Pseudesteria nordvikensis* Novoj., *Sphaerestheria belorussica* Novoj., *Lioestheria gutta* Lutk., *Clyptoasmussia wetlugensis* Novoj. и др. Этот комплекс характерен для индского яруса.

Мощность вохминской свиты в центральных районах достигает 100 м, а в западных – резко сокращается. На востоке, в Решминской скважине, свита выделяется (без керна) в интервале 162-61 м (мощность 101 м). В Ильинской скважине нижнетриасовые отложения не расчленены на ярусы.

Оленекский ярус. Отложения, отнесенные к оленекскому ярусу, на территории области залегают согласно на подстилающих слоях вохминского горизонта и со значительным размывом перекрываются юрскими и четвертичными образованиями. Эти отложения подразделяются на рыбинский и слудкинский горизонты.

Рыбинский горизонт в западной части Ивановской области представлен рыбинской свитой, а восточнее линии Иваново – Шуя – Южа породы рыбинской свиты постепенно сменяются породами, слагающими шилихинскую свиту.

Рыбинская свита. В ее основании залегает пласт песков мощностью до 4,5 м. Выше залегают плотные пестроцветные глины в основном красновато-коричневые, иногда с пятнами зеленоватой окраски. В глинах прослеживаются прослои алевролитов, песков, песчаников, мергелей и известняков иногда с чешуей ископаемых рыб. Рыбинская свита подразделяется на три подсвиты. Нижняя (тутаевская) подсвита в основании представлена красно-коричневыми глинами с прослоями алевролитов, песков и песчаников, ее мощность до 20 м. Средняя (паршинская) подсвита, мощностью до 20 м, состоит в основном из коричневатого-серых, розовато-серых или зеленоватого-серых глин с прослоями коричневатого-серых песчаников, известняков и мергелей. Верхняя (черемухинская) подсвита сложена красновато-коричневыми и темно-коричневыми глинами с прослоями алевролитов и песчаников. Встречаются останки ископаемых рыб. Мощность подсвиты 14 м.

Шилихинская свита состоит из блеклых пестроцветных глин и алевролитов, которые часто тонко чередуют между собой и часто обладают хорошо выраженной слоистостью. Окраска глин коричневато-красная или коричневатая с зеленоватыми пятнами, реже прослоями серой окраски. Встречаются прослойки алевролитов, обычно зеленоватых. Также присутствуют прослойки мергелей и доломитов. Эти породы состоят из мелких округлых стяжений последовательно и плотно лежащих друг за другом, образуя четки. Встречаются прослойки известняков, содержащих чешую ископаемых рыб. Известны оолитовые известняки. В основании свиты иногда залегают пласты песков. Эти пески коричневато-серые, зеленоватые и серые. Местами вся толща состоит из ритмичного чередования тонких глин, алевролитов, реже песчаников и карбонатных пород (доломитов, мергелей). Свита обнажена по берегу Волги у Плеса, Семигорья и Решмы. Особенно хорошо обнажены эти породы у обрыва «Красная гора» при впадении р. Решемки в Волгу [41]. Во всех этих обнажениях были собраны кости наземных позвоночных – амфибий (И. А. Ефремов, Г. И. Блом и др.): *Thoosuchusa cutirotristris* Н.-В. et Kusm., *T. jakovltvi* (Riab.), *Benthosuchus korobkovi* Ivachn. и др. Мощность шилихинской свиты 40-75 м.

В породах рыбинского горизонта встречаются останки рыб, оленекские остракоды *Darwinula postparallela* Misch., *D. temporalis* Misch. и др., конхостраки *Pseudestheria sibirica* Nov., *Cyclestheria russica* Nov. и др., а также гастроподы, харовые водоросли и отпечатки растений. Общая мощность горизонта до 75 м.

Слудкинский горизонт представлен *юрьевецкой свитой*. Эта свита распространена на севере области. Наиболее полный разрез свиты вскрыт скважиной около д. Овечкино, расположенной в 14 км в западу от пос. Старая Вичуга. Свита представлена коричневатыми и красно-коричневыми, реже бежевыми алевролитовыми глинами с зелено-голубыми разводами и с известковыми стяжениями. Свита построена ритмично, в основании каждого ритма залегают прослойки песков или алевролитов серо-коричневатой или розовато-коричневой окраски. Встречаются останки амфибий, рыб, остракод *Darwinula vocalis* Misch., *D. fragilis* Schn., *D. longissima* Bel. и др., конхострак *Pseudestheria sibirica* Nov., *Cyclestheria gutta* Lutk и др. Мощность свиты составляет 31 м.

В Решминской скважине отложения оленекского яруса по шламу представляются чередованием пестроцветных глин с алевролитами, их мощность 48 м (61-13 м). Общая мощность нижнетриасовых отложений в этой скважине составляет 149 м (интервал 162-13). В Ильинской скважине выделяется (по шламу) толща пестроцветных глин и алевролитов нижнего триаса. Её мощность составляет всего 87 м (интервал 188-101 м). Расчленение и описание нижнетриасовых отложений в этих глубоких скважинах затруднено из-за отсутствия керна.

Максимальная мощность нижнетриасовых отложений в Ивановской области достигает 170 м. Стратиграфически выше с резким несогласием залегают среднеюрские отложения.

Юрская система

Осадочные образования юры в пределах Ивановской области широко распространены в ее западных районах, а также в Поволжье, где они сохранились от кайнозойской денудации. Породы юры с резким стратиграфическим несогласием залегают на подстилающих отложениях, так как отложения среднего и верхнего триаса, а также нижней юры, ааленского и байосского ярусов средней юры здесь отсутствуют. На территории области известны континентальные отложения в батском ярусе средней юры, а морские – в келловейском ярусе средней юры и в верхней юре. Описание юрских отложений используется в работе Геология СССР [18] и статье А. Г. Олферьева [55, 56], в листах геологических карт масштаба 1:200000 (О-37-XXIV [9], О-38-XIX [36]), в объяснительной записке Государственной Геологической

карты РФ масштаба 1:1000000 [19], в Унифицированной стратиграфической схеме юры Восточно-Европейской платформы [76]. Широко использованы материалы доизучения листов геологических карт по территории центральной и западной части Ивановской области (О-37-XXIX, XXX [47]). Использованы также монография и статья В. Л. Масайтиса и др. [44, 45], статьи Д. Н. Киселева [34] и наши полевые наблюдения.

Средний отдел

Батский ярус. Континентальные отложения средней юры наблюдаются на берегу Горьковского водохранилища между Юрьевцем и Чкаловском. Здесь местами обнажается сложно дислоцированная пестроцветная толща брекчий из щебня, крупных глыб и целых блоков преимущественно глинисто-алевритовых верхнепермских и нижнетриасовых и (реже) более древних верхнепалеозойских преимущественно карбонатных пород. Они залегают между нижнетриасовыми и среднеюрскими морскими отложениями, а их образование и возраст до настоящего времени остаются проблематичными. Впервые Р. И. Мурчисон в 40-х годах XVIII века отметил необычность этих дислокаций [46]. Л. М. Фирсов [78] предложил гипотезу метеоритного образования Пучеж-Катуньского кратера, т.е. космогенного происхождения этих пород. Р. Р. Туманов [75] эти породы выделил в фангломератовую толщу (неслоистую несортированную осадочную толщу) вулканогенно-тектонического генезиса и условно отнес ее к среднему и верхнему триасу. Общую структуру, в которую входит фангломератовая толща, Р. Р. Туманов назвал Ковернинской впадиной.

Коллектив геологов под научным руководством В. Л. Масайтиса обосновал космогенное происхождение дислокаций пестроцветных пород. Толща этих пород была названа как «щебенчато-глыбовые пестроцветные брекчии». Возраст их по геологическим и палинологическим предпосылкам был определен средней юрой, «вероятнее всего», байосом, а саму астроблему В. Л. Масайтис назвал Пучеж-Катуньской [44].

В 1993 г в Унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы по району Ковернинской впадины пестроцветные дислоцированные брекчии были названы «пучежская толща – фангломераты» [76]. Мощность толщи предполагается более 240 м, а возраст ее условно отнесен к нижней юре.

В 1994 г. В. Я. Белькевич в отчете по групповой крупномасштабной съемке Ковернинской впадины, назвал толщу пестроцветных пород, развитых по берегам Горьковского водохранилища (в пределах кратера астроблемы), пучежской свитой и условно определил ее позднебайосский (среднеюрский) возраст.

Поскольку стратиграфическое положение и генезис пестроцветных пород оставались весьма неоднозначными, продолжались поиски решения этой проблемы. На Ярославском стратиграфическом совещании в 2007 г. Ю. Л. Сластенов предложил отнести возраст пучежской толщи к границе триаса и юры, ко времени «великого вымирания» и многочисленного падения на Землю астероидов. Это решение, в некоторой степени, опиралось на оценку Калиево-аргоновую (K-Ar) нижнеюрскую датировку из ударно-метаморфизованных пород Ковернинской впадины (Пучеж-Катуньской астроблемы), так как из пяти датировок две дали возраст близкий к упомянутой границе: 195 и 200 млн. лет (Масайтис и др. [44]). Наконец, сотрудники ВСЕГЕИ получили надежную датировку абсолютного возраста из пород архейского фундамента, испытавших импактное ударно-метаморфическое воздействие. В результате изотопно-геохронологических исследований по циркону получена датировка в 264 плюс-минус 22 млн. лет [45]. Это примерно совпадает с верхней частью батского яруса. Таким образом, мы принимаем батский возраст для толщи щебенчато-блоковых пестроцветных брекчий. При этом пестроцветная толща должна быть названа пучежской

свитой, так как она соответствует по необходимым требованиям именно такому местному стратиграфическому подразделению.

Пучежская свита. Эта свита представляет собой пестроцветную щебеночно-глыбовую брекчию. Она состоит в основном из обломков, глыб, плит и блоков горизонтально слоистых пестроцветных нижнетриасовых и верхнепермских пород. Цвет пестроцветных пород красно-коричневый, коричневый, зеленый, серовато-зеленый, серовато-синий или других оттенков красного, коричневого, зеленого и синего цвета. Кроме пестроцветов наблюдаются обломки щебня, глыб и блоков нижнепермских и верхнекаменноугольных известняков, реже гипса и мергелей. Окраска этих пород светлая, часто белая. Размер обломков разнообразен, от 2-3 см до нескольких метров. В районе пос. Катунки глыба известняков разрабатывалась в виде крупного карьера, площадью около 2 кв. км.

Плиты и блоки чаще всего залегают субпараллельно, но иногда залегают наклонно и почти вертикально. В отдельном случае на берегу Волги на окраине Пучежа наблюдается острая опрокинутая синклиналь (рис. 9). Плиты и блоки иногда прилегают друг другу плотно, чаще между ними находится скопление цементирующей глинистой массы, в которую включены мелкие (до 2-3 см) обломки плотных пород – песчаников, известняков и мергелей. Частично эти обломки окатанные. Обломки плотных пород, кроме того, несут следы волочения, а в глинистом цементе наблюдаются текстуры облегания. В обнажении у Пучежа в промежутках между плитами наблюдается заполняющий песок с косоволнистой и вихревой слоистостью. Все эти особенности строения цементирующего материала свидетельствуют о том, что брекчии пучежской свиты испытали перемещения и дислокации не только в результате удара метеорита, но и вследствие мощнейшего грязевого селя. При этом все произошло за кратчайшее время, так как, по данным В. Л. Масайтиса и др. [44], наблюдается перекрытие породами пучежской свиты зювитами, упавшими на землю из взрывного облака пыли, возникшего при ударе метеорита.



Рис. 9. Дислокации триасовых пород на берегу р. Волга, г. Пучеж

В поле распространения пучежской свиты по данным бурения среди пестроцветных брекчий встречаются глыбы и блоки каменноугольного и нижне-пермского возраста до 50 м в поперечнике. Примечательно, что в породах свиты в скважинах севернее Пучежа встречены карбонатные обломки со следами баллистического переноса материала на расстояние до 20-22 км.

Мощность пучежской толщи в среднем составляет около 100 м, достигая в расположенных радиально прогибах до 200 м. Большая мощность пород наблюдается в радиальных каналах, пересекающих внешнюю террасу кратера астроблемы, по которым двигались наиболее мощные потоки грязевых селей.

Пучежская толща в пределах западного борта Горьковского водохранилища перекрывается четвертичными отложениями – аллювиальными песками эполейстоцена.

Келловейский ярус. Более молодые отложения юры (келловей и верхняя юра) в Ивановской области на дневной поверхности обнажены по берегам Волги. На остальной территории своего распространения эти отложения вскрыты в скважинах, наиболее полно – в картировочных. В Ивановской области юрские морские отложения представлены келловейским, оксфордским, кимериджским и титонским (волжским) ярусами средней и верхней юры. При этом здесь существует две различные схемы стратиграфического расчленения этих отложений. Для территории центральной и западной частей области (западнее линии Приволжск – р. Лух.) используется местная (посвитная) схема, разработанная А. Г. Олферьевым в 1986 году [56], а для территории берегов и на правобережье и левобережье реки Волги используется биостратиграфическая схема. Соответственно мы рассматриваем отдельно эти схемы.

Ниже сначала рассматривается местная стратиграфическая схема для центральной и западной части территории области.

Отдел	Ярус	Подъярус	Серия, свита, толща
Средний	Келловей	Нижний	Елатьминская
		Средний	Пронская серия
<u>Перерыв</u>			
Средний и верхний нерасчлененные	Келловей верхний и оксфорд нижний нерасчлененные		Подосиновская
<u>Перерыв</u>			
Верхний	Оксфорд	Средний	Подмосковная
		Верхний	Коломенская толща
	Кимеридж	Нижний	Ермолинская
<u>Перерыв</u>			
Верхний	Титон	Средний	Костромская
<u>Перерыв</u>			

Рассмотрим выделенные стратиграфические подразделения.

Средний отдел (местная схема)

Келловейский ярус. На территории Ивановской области распространены все три подъяруса келловея.

Нижнекелловейский подъярус. Отложения этого возраста, расположенные западнее Приволжска и Луха, залегают на породах нижнего триаса и представлены алевритистыми глинами с прослоями алевролитов *елатьминской свиты*. Окраска глин темно-серая и буровато-черная. Глины содержат много лимонитовых оолитов. Алевролиты темно-серые до черных, глинистые, слюдистые. В нижней части встречаются прослойки песка и доломитового мергеля, иногда оолитового. Мощность до

12 м. Присутствуют нижнекелловейские фораминиферы *Lenticulina tatarensis* Mjatl., *L. mira* Kosur., *Marginulina mjatlicuvae* Schiekh. и др.

Среднекелловейский подъярус. Пронская серия. Она залегает на отложениях нижнего келловей или на нижнем триасе. Состоит из серых и коричневатых-серых глин известковистых, слюдяных, алевролитовых. Породы содержат включения железистых оолитов, глауконитового песка, прослой (0,1-0,2 м) мергеля, его мелкие конкреции. Мощность около 12 м. Определены аммониты *Kosmoceras* sp. indet., двустворки *Astarte* sp., *Camptonectes lens* Sow., и др., комплекс остракод и среднекелловейский комплекс фораминифер зоны *Lenticulina cutratiformis*, *L. pseudocrassa*.

Средний и верхний отделы нерасчлененные (местная схема)

Келловей верхний и оксфорд нижний. Подосиновская свита. Сложена глинами плотными алевролитовыми, сильно известковистыми, серого и светло-серого цвета, с гнездами грязно-зеленого глауконита, с конкрециями и галькой фосфоритов. В основании свиты прослеживается пласт (0,1-0,6 м) желто-серого оолитового мергеля. Свита залегает на пронских отложениях со следами размыва, ее мощность до 5 м. Определены аммониты *Cadioceras* cf. *percaelatum* Pavl., *C. densiplicatum* Boden., комплексы остракод и фораминифер.

Верхний отдел (местная схема)

В Ивановской области в верхней юре встречаются отложения всех трех ярусов: оксфордского, кимериджского и титонского (волжского).

Средний оксфорд. Подмосковная свита. Сложена плитчатыми известковистыми серыми и темно-серыми глинами, с прослоями зеленовато-серых алевролитовых глин и с тонкими прослойками зеленовато-серого мергеля. Характерно присутствие гнезд глауконитового песка. Породы содержат раковины аммонитов *Cardioceras* cf. *tenuicostatum* Nik., *Amoeboceras ilovaiskyi* Sok., *A. ex gr. novosselkense* (Davit) и комплекс оксфордских остракод и двустворок. Мощность свиты составляет от 1,5 до 5 м.

Верхний оксфорд. Коломенская свита. Сложена известковистыми серыми и темно-серыми, местами зелено-серыми глинами. Глины алевролитовые, иногда песчаные. Наблюдаются ходы илоедов, заполненные голубовато-серым алевролитом. Распространены включения пирита и фосфоритовых конкреций. Мощность свиты составляет 9 м. Определены аммониты *Amoeboceras* cf. *alternans* (Buch.), *Amoeboceras ovale* (Opp), *A. seratum* (Sow), двустворки *Astarte cordata* Frant., *Parallelodon pictum* Milasch., комплексы остракод и фораминифер.

Нижний кимериджский подъярус. Ермолинская свита. Она состоит из темно-серых и черных известковистых алевролитовых глин, среди которых наблюдаются пятна светло-серых глин. Присутствует большое количество желваков фосфоритов, гнезда пирита и многочисленные обломки фауны. Определены двустворки *Astarte cordata* Traut., аммониты *Amoeboceras* sp., белемниты *Cylindroteuthis kostromensis* Geras. и комплекс фораминифер. Мощность этих глин составляет 8-12 м.

Титонский ярус. Костромская свита. Она здесь известна только в районе города Родники. Породы представлены черными, иногда коричневатыми слабо слюдяными сланцеватыми глинами, зеленовато-серыми песками и алевролитами. Они с размывом залегают на нижнеоксфордских отложениях и относятся к среднетитонскому ярусу. Встречаются плотные микрослоистые глины, так называемые «сланцы». Мощность толщи около 10 м.

На берегах Волги и на прилежащих к ним участках юрские морских отложений расчленяются по биостратиграфической схеме.

Отдел	Ярус	Подъярус
Средний	Келловейский	Нижний
		Средний
<i>Перерыв</i>		
Верхний	Оксфорд	Нижний и средний нерасчлененные
	Кимеридж	Верхний
<i>Перерыв</i>		
	Титон	Средний
		Верхний
<i>Перерыв</i>		

Ниже рассмотрено описание выделяемых подразделений.

Средний отдел (биостратиграфическая схема)

Келловейский ярус. Нижний келловей. На берегах Волги в районах Кинешмы и Решмы *нижний келловей* сложен серыми и светло-серыми песками с прослоями серых и темно-серых глин и алевролитов толщиной до 4 м. В глинах присутствуют включения пирита, обугленной древесины и обломки белемнитов. Вблизи пос. Иваниха среди глин обнаружена окаменевшая, обугленная ветвь растения, длиной около 3 м. Останки фауны представлены аммонитами *Cadoceras elatmae* Nik., *Keplerites callovitnsis* Sov., *K. gowarianus* Sow. и др. Севернее и южнее (у Плеса и Юрьевца) нижнекелловейские отложения содержат больше глин. Мощность отложений достигает 13 м.

Средний келловей. По берегам Волги среднекелловейские отложения распространены в Кинешемском Поволжье [36]. Они были прослежены в береговых обнажениях в районе пос. Жажлево и в керне скважин. Эти отложения с разрывом залегают на нижнем келловее, иногда с конгломератами и гравелитами в основании, и состоят из серых и зеленоватых плотных глин с конкрециями пирита, фосфоритов и мергелей. Прослеживаются прослойки зелено-серых песков с окаменелой древесиной, черных и серых алевролитов и ожелезненных глин. Собраны останки среднекелловейских фораминифер, двустворок *Pseudomonotis echinata* (Sow.), *Oxytoma inaequivalvis* (Sow.) и др., аммонитов *Cadoceras cf. tscheffkini* (Orb), *C. cf. milashevichi* (Nik), белемнитов *Cylindroteuthis beaumontiana* (Orb.), *Pachyteuthis* sp. (аммониты определены П. А. Герасимовым).

В районе Плеса [9] среднекелловейские отложения представлены песчаными и алевролитовыми глинами темно-серыми и черными с ржаво-бурым налетом по плоскостям раскола, с тонкими прослоями ржаво-желтого песка и буро-серого мергеля, с включениями пирита, с многочисленными зернами мелких оолитов. Среди органических останков известны двустворки, белемниты и аммониты, а также раковины характерного среднекелловейского аммонита *Kosmoceras jason* (Reim.).

Среднекелловейские отложения с разрывом перекрываются глинистой толщей оксфордского яруса верхней юры. При этом иногда из разреза полностью выпадают верхний келловей и нижний оксфорд. Максимальная мощность подъяруса составляет 5 м.

Верхний отдел (биостратиграфическая схема)

Оксфордский ярус. Нижний и средний подъярусы нерасчлененные. Слои этого возраста при проведении геологической съемки рассматривались как нижний подъярус, так как в то время средний подъярус не выделялся в общей стратиграфической шкале. Эти слои составляют толщу, сложенную глинами серыми, пятнистыми и грязно-серыми, темно-серыми, известковистыми, иногда алевролитистыми и песчанистыми, содержат включения конкреций фосфоритов и гнезда зеленого глауконитового песка, а также тонкие прослойки мергеля. Встречаются крупные и караваеобразные стяжения

серого мергеля (в нижней части разреза) с отпечатками раковин аммонитов. Мощность составляет от 3 до 15 м. В средней части встречаются аммониты *Cadioceras* ex gr. *praecordatum* (?) Douv., *C. roeilleri* Nir., *C. cf. quadratoides* Nik., *C. nikitinianum* Lah., *C. cordatum* Sov., *C. excavatum* Sov., *C. vartebra* Sov., *C. tenuicostatum* Nik.; в верхней части – *C. zenadae* Pov., *C. ilovaiskyi* Sok., *Perisphinctes plicatilis* (Sow.), рostrы белемнитов и комплекс фораминифер.

Верхний оксфорд сложен светло-серыми глинами, содержащими многочисленные гнезда глауконита и стяжения фосфоритов. В долине Волги, на востоке Кинешемского Поволжья, верхнеоксфордские отложения иногда с размывом залегают на породах нижнего оксфорда или среднего келловоя. В глинах содержатся верхнеоксфордские аммониты *Amoeboceras* ex gr. *novosselkensk.* (Davit), *A. ex gr. Alternans* (Buch.), *A. cf. ovale* (Qu.), *A. subcordatum* (Qu.) и фораминиферы. В районе пос. Наволоки отложения верхнего оксфорда представлены серыми и светло-серыми сильно известковистыми алевритистыми глинами с тонкими прослоями мергеля. На плоскостях наслоения наблюдаются отпечатки стеблей растений и ходы ползания червей. Распространены включения пирита, железо-оолитовые стяжения и желваки фосфоритов. В основании этих глин залегает пласт зеленовато-серого мергеля с гнездами темно-серых глин, изредка мелкие стяжения фосфорита. Мощность верхнеоксфордских пород 3-6 м.

Кимериджский ярус. Нижний подъярус представлен серыми, темно-серыми и черными плотными известковистыми глинами с обломками фауны и фосфоритовыми конкрециями. Мощность глин от 3 до 14 м. Определены раковины двустворок, аммонитов *Amoeboceras kitchini* (Salf.) и др. и белемнитов. Верхний подъярус здесь отсутствует. Выше с размывом залегают породы среднего подъяруса титонского яруса, развитые в основном в Кинешемском Поволжье.

Титонский ярус. Среднетитонский подъярус представлен черными, иногда коричневатыми слабослюдистыми глинами и черными сланцеватыми глинами иногда битуминозными, с прослоями зеленовато-серых песков и алевритов, с желваками фосфоритов, иногда песчанистых, с останками фауны. Встречаются плотные микрослоистые глины, так называемые «сланцы». Многочисленны останки фауны аммонитов *Zaraiskites scythicus* (Vischn.), *Z. guenstedti* Rouil. et Vos., *Dorsoplanites* sp. и двустворок, в том числе характерных для этого возраста *Buchia mosquensis* Buch. и др. Мощность толщи до 10 м. Рассмотренная толща и здесь может рассматриваться как *костромская свита*.

Верхнетитонский подъярус. Эти отложения с размывом залегают на подстилающих отложениях и сложены песчаниками известковистыми зелено-серыми, темно-серыми местами ожелезненными. Распространены желваки и галька фосфоритов. В отдельных слоях встречаются зеленоватые глауконитовые песчаники. Найдены останки двустворок и аммонитов *Craspedites nodiger* (Eich.), *C. subditoides* (Nik.). Мощность толщи 2,5-4,5 м. Выше с размывом залегают меловые отложения.

Общая мощность верхнеюрских отложений около 40-50 м. Общая мощность юрской морской толщи составляет 50-80 м. В Ильинской скважине она не расчленена и равна 71 м.

Меловая система

Меловые отложения распространены фрагментарно, при этом отложения верхнего мела известны только на крайнем юго-западе Ивановской области южнее пос. Гаврилов Посад. Отложения мела не вскрыты на поверхности. Описание меловых отложений выполнено по материалам листа геологической карты масштаба 1:1000000 [19] и карты масштаба 1:200000 листов О-37-XXIV [9]; О-37-XXVIII [80]; О-37-XXIX, XXX [47]; О-37-XXXIV [87]; О-37-XXXV [4]; (О-38-XIX, [36]). Использована также работа «Геология СССР. Т. IV» [18].

Присутствующие в Ивановской области стратиграфические подразделения мела указаны в определенной последовательности.

Отдел	Ярус	Часть яруса	Толща
Нижний	Бериасский		
	Готеривский и барремский нерасчлененные		
	Аптский		
	Альбский	Нижняя	
		Верхняя	Парамоновская
<i>Перерыв</i>			
Верхний	Туронский		
	Коньякский		
	Сантонский		
<i>Перерыв</i>			

Нижний отдел

Данные, полученные при картировочном бурении, позволяют установить в нижнемеловых отложениях Ивановской области следующие стратиграфические подразделения: берриасский ярус, готеривский и барремский ярусы нерасчлененные, а также аптский и альбский ярусы.

Берриасский ярус. Отложения бериаса в Кинешемском Поволжье залегают на подстилающих отложениях с размывом. Они представлены толщей песков плотных бурых и зеленовато-серых, местами железистых оолитовых, иногда рыхлых, в основании которых распространена галька черных фосфоритов. Присутствуют прослои темно-серых и черных глин и слюдистых алевролитов с мелкими обломками кремней и обугленная древесина. Найдены двустворки *Buchia volgensis* (Lah.), *B. cf. spasskensis* (Pavl.), *B. cf. borealis* (Pavl.), белемниты *Pachyteuthis subquadrata* (Roem.). Встречаются разрушенные роостры белемнитов. Определен нижнемеловой палинологический комплекс [36]. Мощность толщи составляет от 4 до 16 м.

В западной части Ивановской области берриасские отложения со стратиграфическим несогласием залегают на кимеридже. Судя по данным бурения, в основании нижнего мела здесь так же, как и на Волге, залегают пески с галькой и обточенными движениями речной воды стяжениями черных фосфоритов. Толща начинается пластами мелко- и среднезернистых серых и зелено-серых, затем оолитовых песков. Затем залегают песок серый мелкозернистый с гнездами желтого глинистого песка, а далее – песок бурый мелкозернистый, в основании оолитовый с галькой фосфорита и с обломками раковин моллюсков. Встречены верхнеберриасские аммониты *Craspedites tzikwinianus* Vod. Общая мощность берриаса в этом районе достигает 29 м.

Готеривский и барремский ярусы нерасчлененные. В Кинешемском Поволжье толща отложений этого возраста сложена чередованием алевролитов, глин и песков. Алевролиты глинистые темно-серые и серые, слюдистые, содержат крупные конкреции пирита. Глины темно-серые, алевролитистые. Пески слабоглинистые мелкозернистые серые и темно-серые, с мелкими конкрециями пирита. В отдельных прослоях прослеживаются плотные кварцевые песчаники. Количество песков увеличивается в западном направлении. Породы содержат желваки фосфоритов. Мощность толщи около 20 м. В окрестностях Кинешмы в этой толще А. К. Зограф в 1904 г. обнаружил остатки позднеготеривских аммонитов *Simbirskites progradiens* Pavl., *S. aff. lipiacus* Vorth. [30].

В западной части области залегают готерив-барремские пески серые, темно-серые, мелкозернистые, кварц-слюдистые с редкими прослоями известковистых и си-

деритовых песчаников. Мощность толщи от 20 до 36 м. Присутствуют характерные для этого возраста двустворки *Buchia sublaevis* Keys., *B. cf. crassicollis* Keys.

Более молодые нижнемеловые отложения апта и альба развиты только в крайней юго-западной части Ивановской области, в основном, в районе пос. Гаврилов Посад.

Аптский ярус. В нижней части континентальных отложений аптского яруса залегают пески мелкозернистые глинистые зеленовато-серые с прослоями темно-серых песков (до 12 м). Выше залегают глины и алевролиты серые и темно-серые с линзами светло-серых песков. Отсутствует морская фауна и глауканит, образующийся в морских мелководных отложениях. Мощность до 13 м. Общая мощность аптских отложений до 25 м. Они содержат характерный спорово-пыльцевой комплекс и отпечатки обрывков растений.

Альбский ярус. В нижней части разреза альбского яруса залегают глинистые пески зеленовато-серые и коричневатые-серые. Они содержат прослои фосфоритизированных песков с конкрециями пиритизированных фосфоритов, галькой кремней и фосфоритов. Мощность песчаников до 17 м. Во Владимирской области в таких песках найдены альбские аммониты *Hoplites dentatus* Sow., *H. tethydes* Bayl., *H. engersianus* Roil., *Archthoplites jachromensis* Nik. и др.

Альбские отложения завершаются так называемой «парамонтовской глиной». Она широко распространена в Московской синеклизе и сложена глиной темно-серой, алевролитистой, слоистой, слюдистой с зелено-бурыми пятнами. Выделен альбский спорово-пыльцевой комплекс с пылью покрытосеменных растений. В «парамонтовских глинах» известны находки верхнеальбских аммонитов *Arctinocamax cf. sulcatoides* Savel. Мощность альба до 70 м.

Верхний отдел

Верхнемеловые отложения с размывом залегают на отложениях альба на крайней юго-западной границе Ивановской области, в районе Гаврилова Посада. В этом районе присутствуют слои туронского, коньякского и сантонского ярусов, отсутствует нижний ярус – сеноманский – и два верхних яруса – кампанский и маастрихтский.

Туронский и коньякские ярусы нерасчлененные представлены светло-зелеными известковистыми глинами, местами переходящими в мергель, прослоями алевролитистых опок, трепелов и песчаных глин, прослоями серых кварцевых песков и темно-серых алевролитов. В песчаных породах содержится галька фосфоритов, в глинах конкреции фосфорита встречаются редко. Присутствуют радиолярии и фораминиферы. Мощность до 10 м.

Сантонский ярус. Отложения этого яруса сложены опоками, опокovidными алевролитами, трепелами и прослоями песков. Опоки серые и темно-серые, крепкие с раковистым изломом, средней плотности, с занозистым изломом и плотные с шероховатым изломом. Опоки содержат примесь глин и алевролитов. Они состоят из опала, иногда равномерно пропитанного органическим веществом. Трепела зеленовато-серые, местами ожелезнены, содержат примесь глобул сферического опала. Присутствуют прослои песков и песчаников, иногда алевролитистых. Породы серые и зеленоватые, часто глауконитовые. Мощность сантонского яруса 10-15 м. В породах присутствуют белемниты, в том числе белемнителлы, много двустворок *Oxytoma cf. tenuicostata* Roem., *Inoceramus russiensis* Nik., *I. lamarkei* Park. и др., выделен комплекс сантонских радиолярий.

Сантонским ярусом заканчивается стратиграфический разрез мезозойских отложений Ивановской области.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРА

В кайнозое территория Московской синеклизы представляла собой равнинную сушу. Палеогеновые отложения в пределах Ивановской области не выделяются. Неогеновые отложения выделяются на ограниченной территории, четвертичные – распространены повсеместно.

Неогеновая система

К неогену отнесены терригенные озерные и аллювиальные отложения, развитые на востоке Ивановской области, на правобережье Волги и на водоразделе рек Луха и Елнати [8, 13, 19]. По данным результатов геологической съемки неогеновые отложения представлены песками белыми, светло-серыми, желто-серыми, разномышными в основном среднезернистыми. В отдельных прослоях пески гравелитистые, кварцевые, иногда ожелезненные. Пески горизонтально- и косослоистые. Встречаются маломощные прослои темно-серых глин. Мощность толщи 4-30 метров.

Возраст этих отложений по спорово-пыльцевым и растительным останкам определяется неоднозначно – от верхнего палеогена до верхнего неогена. При картировании эти отложения условно отнесены к нижнему неогену.

Таблица 3

Общая стратиграфическая шкала четвертичной системы, сопоставленная с Международной стратиграфической шкалой и Кислородно-изотопной шкалой (по Б.А. Борисову, 2010)

Международная стратиграфическая шкала четвертичной системы				Общая стратиграфическая шкала четвертичной системы (проект)						Кислородно-изотопная шкала [4]		
Система	Отдел	Ярус	Возраст границ ярусов, млн лет	Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Зачено	Ступень	Изотопная стадия	Возраст границ изотопных стадий, тыс. лет	
Четвертичная	Голоцен	Голоцен *	0,011784	Четвертичная	Голоцен		Голоцен			1	11 (12) **	
		Тарантий					Верхнее	4	2	24		
	Плейстоцен	Ионий	0,126		Плейстоцен	Неоплейстоцен		Ионий	Верхнее	3	3	57
							2			4	71	
							1			5	127 (126) **	
							6			6	186	
							5			7	242	
							4			8	301	
							Среднее		3	9	334	
									2	10	364	
									1	11	427	
									Нижнее	8	12	474
										7	13	528
										6	14	568
										5	15	621
4	16	659										
3	17	712										
2	18	760										
1	19	787										
Калабрий *	0,781			Эоплейстоцен	Калабрий	Верхнее		20-35	1240			
						Среднее		36-63	1800 (1806) **			
Гелазий *	1,806			Гелазий	Нижнее		64-103	2580 (2588) **				
	2,588											

* Ярусы, ратифицированные МСГН.

** Предлагаемые изменения (уточнения) возраста.

Четвертичная система – квартал

Отложения квартера в Ивановской области распространены повсеместно. Современная схема четвертичных отложений опирается на решения МСК [69] и на материалы Всероссийского научного совещания по четвертичному периоду [17]. Традиционно нижняя граница четвертичной системы проводилась в нижней части палеомагнитной микрозоны Олдувей (около 1,8 млн. лет назад). Однако в 2009 г. предложено значительное снижение нижней границы квартера. При этом к квартеру отнесен гелазийский ярус, который ранее рассматривался как верхний плиоцен неогена. Кислородно-изотопный возраст нижней границы четвертичного периода определяется в 2,588 млн. лет (Б. А. Борисов [11]).

По спорово-пыльцевым комплексам, по данным термолюминесцентного, радиоуглеродного и других хронометрических методов в квартере установлены два надраздела (отдела): отложения плейстоцена (1,8-0,01 миллионов лет) и голоцена (от 0,01 миллионов лет). Плейстоцен подразделяется на два раздела: эоплейстоцен и неоплейстоцен, по границе в 0,787 млн. лет. Эоплейстоцен делится на два звена (нижнее и верхнее). Неоплейстоцен делится на три звена.

Таблица 4

Общая стратиграфическая шкала четвертичной системы

Общая стратиграфическая шкала					Межрегиональные корреляционные горизонты	
Система	Надраздел	Раздел	Звено	Степень		
Четвертичная	Голоцен				Шуваловский	
	Плейстоцен	Неоплейстоцен	Верхнее	4	Осташковский	
				3	Ленинградский	
				2	Калининский	
				1	Мезинский	
			Среднее	6	Московский	
				5	Горкинский	
				4	Днепровский	
				3	Чекалинский	
				2	Калужский	
				1	Лихвинский	
				Нижнее	8	Окский
					7	Мучкапский
			6		Донской	
			5		Окатовский	
			4		Сетуньский	
			3		Красиковский	
			2		Покровский	
			1	Акуловский		
			Эоплейстоцен	Верхнее	Криницкий	
				Нижнее	Толучеевский	

Четвертичные отложения изучены в обнажениях по берегам рек, в карьерах и в керне картировочных скважин. На дневной поверхности на этих отложениях чаще всего залегают покровные суглинки и современные болотные образования. Характеристика отложений квартера Ивановской области дается по данным изданных листов геологической съемки масштаба 1:200000, по данным Государственной геологической съемки масштаба 1:1000000 [19], по материалам Н. С. Чеботаревой [81] и другим публикациям, а также по собственным наблюдениям авторов.

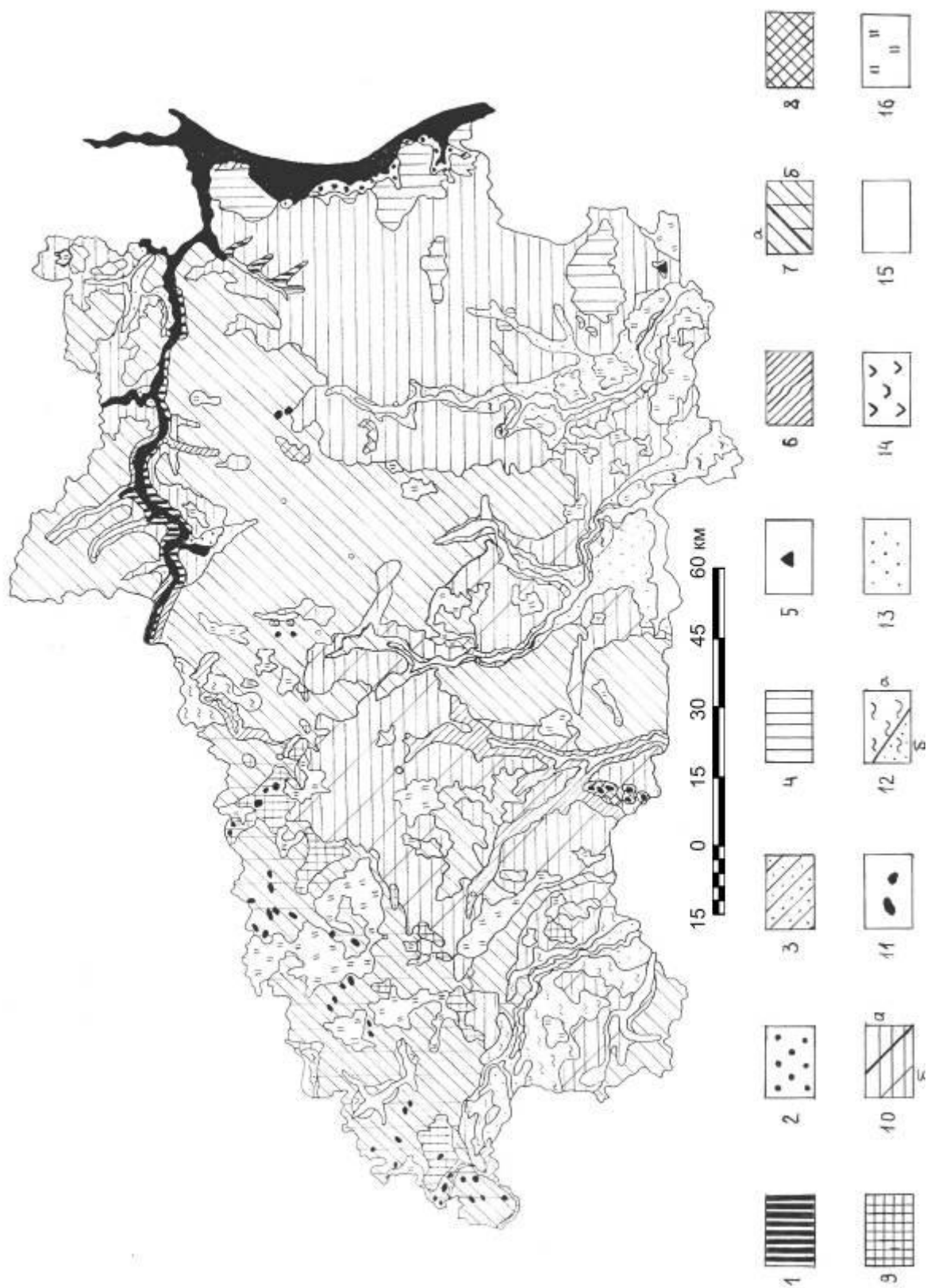


Рис. 10. Схематическая карта четвертичных отложений по Ивановской области. Составлена по карте И. П. Бюрюковой и Е. А. Шулежиной, 1998 г. (с упрощением)

Условные обозначения

1 – дочетвертичные отложения; 2 – аллювий эоплейстоцена; 3-12 – средний неоплейстоцен: 3 – доднепровские водно-ледниковые, аллювиальные и озерные отложения; 4 – днепровская морена; 5 – камы днепровского оледенения; 6 – днепровско-московские водно-ледниковые, аллювиальные и озерные нерасчлененные отложения; 7 – московская морена: а – ранней фазы оледенения, б – поздняя фаза оледенения; 8 –

московские краевые и напорные моренные образования и отторженцы; 9 – краевая морена поздней фазы оледенения; 10 – флювиогляциальные образования ранней фазы (а), зандры и долинные зандры поздней фазы оледенения (б); 11 – камы и озы московского оледенения; 12 – аллювиальные и озерно-аллювиально-ледниковые отложения третьей надпойменной террасы; 13 – верхний неоплейстоцен, первая и вторая надпойменные террасы (объединенные); 14 – нерасчлененные озерно-ледниковые и озерные отложения среднего и верхнего неоплейстоцена; 15-16 – голоцен: 15 – отложения поймы; 16 – озера и болота. Покровные суглинки не показаны.

Плейстоцен

В Ивановской области известны эоплейстоценовые и неоплейстоценовые отложения.

Эоплейстоцен

В Ивановской области эоплейстоцен представлен только аллювиальными отложениями. На дневной поверхности они выходят в обрывах берега Волги между Юрьевцем и Пучежем и сложены песками [8, 19]. Пески белые, серые, желтоватые, мелкозернистые, кварцевые. Присутствуют прослои зеленовато-серых и желтовато-коричневых глин и красновато-коричневых супесей и суглинков. В песках распространен гравийно-галечный материал. Слоистость обычно горизонтальная или волнистая, реже косая. Мощность толщи 8-12 метров. Определены древние плейстоценовые спорово-пыльцевые комплексы. Абсолютный возраст песков 850-1200 тысяч лет.

Неоплейстоцен

Этот раздел квартера подразделяется на три звена: нижнее, среднее и верхнее. Территория Центральной России в неоплейстоцене испытала несколько оледенений: нижненеоплейстоценовые (покровское, сетуньское, донское и окское), средненеоплейстоценовые (калужское, днепровское и московское), верхненеоплейстоценовые (калининское и осташковское). Соответственно, выделяются одноименные ледниковые межрегиональные корреляционные горизонты. Каждому оледенению предшествовало потепление климата, и им отвечают межледниковые горизонты: нижненеоплейстоценовые (акуловский, красиковский, окатовский и мучкапский), средненеоплейстоценовые (лихвинский, чекалинский и горкинский), верхненеоплейстоценовые (мезинский и ленинградский) (см. табл. 4). По чередованию потеплений и похолоданий климата кислородно-изотопным методом квартал подразделяется на несколько стадий. В неоплейстоцене выделяется 19 изотопно-кислородных стадий (ИКС). Четные стадии соответствуют похолоданиям, а нечетные – потеплениям. При этом четные стадии не всегда соответствуют оледенениям в средних широтах, а нечетным всегда соответствуют высокие температуры межледниковий [10].

В четвертичном периоде на территории Ивановской области выделяется три оледенения, из которых самое древнее, окское, ледниковье составляет с 12-й ИКС, днепровское – с 8-й и московское – с 6-й. Корреляция изотопно-кислородных ступеней (ИКС) с ледниковыми и межледниковыми горизонтами (климатолитами) надежно обеспечена геохронологическими радиологическими методами, в том числе термолюминесцентным и радиоуглеродным. Этими и другими геохронометрическими методами установлен абсолютный возраст границ между стадиями. В общей стратиграфической шкале (ОСШ) каждое звено неоплейстоцена разделяется на несколько ступеней. Нижний неоплейстоцен разделен на восемь ступеней, средний – на шесть ступеней и верхний – на четыре ступени. Каждая ступень, согласно Б. А. Борисову [10], соответствует ледниковым и межледниковым стадиям кислородно-изотопной шкалы.

В пределах Ивановской области на поверхности уверенно прослеживаются морены среднего неоплейстоцена соответствующие двум оледенениям: днепровскому и

московскому и соответствующие им водно-ледниковые межледниковые отложения. По данным геологической съемки известны более древние отложения нижнего неоплейстоцена. Это морена окского оледенения, вскрытая скважинами в древних долинах или западинах. Не известны следы калужского оледенения среднего неоплейстоцена. Встречены послеморенные образования мезинского горизонта верхнего неоплейстоцена. В среднем и верхнем неоплейстоцене формировались речные аллювиальные отложения. В Ивановской области прослеживаются следующие межрегиональные горизонты: окский ледниковый, лихвинский и чекалинский межледниковые, днепровский ледниковый, горкинский межледниковый, московский ледниковый и мезинский межледниковый.

Нижний неоплейстоцен

На севере Ивановской области, вблизи берегов Волги, в результате бурения картировочных скважин вскрыты отложения окского оледенения [9].

Окский горизонт (восьмая ступень нижнего неоплейстоцена ОСШ). Окская морена вскрывается в скважинах на глубине от 23 до 55 м. Ее подошва снижается до абсолютной отметки минус 27 м. Она сложена плотными суглинками буровато-коричневого, темно-коричневого, иногда темно-серого цвета, содержащими большое количество известковистого гравия и известковистой гальки. Реже встречаются обломки кремния и валуны изверженных пород. Мощность морены от 23 до 55 м. Возраст этой морены определяется тем, что она перекрывается отложениями лихвинского горизонта, то есть самым древним спорово-пыльцевым комплексом среднего неоплейстоцена. Залегает она в углублениях древнего рельефа. Выше ее в разрезе четвертичных отложений располагаются еще две морены – днепровская и московская, относящиеся к среднему неоплейстоцену.

Средний неоплейстоцен

В Ивановской области в среднем неоплейстоцене выделяются отложения лихвинского и, вероятно, чекалинского межледниковья, днепровского ледникового, горкинского межледникового и московского ледникового горизонтов. На этой территории не обнаружены отложения калужского оледенения (вторая ступень среднего неоплейстоцена).

В нижней части среднего неоплейстоцена залегают нерасчлененные отложения флювиогляциальные, озерные и аллювиальные, залегающие между окской и днепровской моренами. Эти отложения известны на всей территории области в скважинах, выходят на поверхность по р. Елпать и обнажены на берегах Волги. Они залегают на окской морене или на коренных мезозойских отложениях. Отложения представлены песками мелкозернистыми и среднезернистыми до крупнозернистыми. Цвет песков серый, желтовато-серый, иногда коричневатый. Иногда пески содержат гравий и гальку осадочных и изверженных пород. Среди песков встречаются пласты и линзы серых и коричневых, шоколадного цвета глин. В глинах наблюдаются включения и прослойки торфа. Мощность этих отложений на водоразделах составляет от 3 до 20 м, а в погребенных долинах до 50-100 м [36, 80, 88].

Водно-ледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения, залегающие под днепровской мореной, изучены в скважинах в районе Плеса. Они представлены флювиогляциальными мелкозернистыми, среднезернистыми серыми и серовато-желтыми песками, иногда грубозернистыми. Пески переслаиваются с аллювиальными и озерными супесями, суглинками и с темно-серыми и темно-коричневыми глинами, содержащими органический материал [9]. По данным палинологии из образцов озерных осадочных пород здесь произрастали сосново-елово-березовые леса с участием широколиственных деревьев (дуб, вяз, липа и орешник). Этот палинологический ком-

плекс по своему возрасту относится к лихвинскому межледниковью среднего неоплейстоцен. Мощность этих отложений достигает 20 м.

В составе рассмотренных выше окско-днепровских отложений в западной части области, в районе Комсомольска, как было указано выше, встречаются линзовидные толщи аллювиально-озерно-болотного генезиса мощностью от 7 до 33 м [80], которые могут быть отнесены к лихвинскому межледниковью. Они залегают на водно-ледниковых отложениях, покрывающих окский горизонт, или на коренных дочетвертичных отложениях, перекрываются они днепровской мореной. Представлены эти отложениями серыми и темно-серыми глинистыми песками, суглинками и глинами с растительными останками и прослоями торфа. По данным бурения севернее г. Иванова, у д. Бибирово водно-ледниковые пески и озерные суглинки лихвинского горизонта залегают, по материалам С. М. Шика и В. В. Писаревой [49, стр. 86-87], непосредственно под днепровской мореной. Их мощность достигает более чем 20 м. Эти отложения на западе и на севере области содержат спорово-пыльцевые комплексы лесного типа. В составе этих комплексов содержится пыльца сосны, березы, ели, пихты, а также широколиственных пород (дуба, вяза, липы, орешника, граба). Такой состав палинологического комплекса характерен для лихвинского горизонта.

К верхней части окско-днепровских отложений относятся водно-ледниковые, аллювиальные и озерные образования, которые обнажены севернее г. Юрьевца в береговых обрывах р. Волги. В одном из обнажений мы наблюдали в основании обрыва чередование прослоев бурых (ожелезненных) и светло-серых плотных разнозернистых песков. Прослой имеют мощность 3-5 см, а мощность всей этой пачки составляет 1,5 м. Выше, в расчистке, наблюдаются светло-серые, почти белые глинистые мелкозернистые пески. Эти пески плотные, тонкослоистые, слоистость горизонтальная, иногда слабонаклонная. Их мощность 7 м. Выше в вертикальном обрыве склона долины залегают светло-коричневая супесь мощностью около 4 м, которая перекрыта красно-коричневой днепровской мореной [66]. Вероятно, эти отложения могут быть отнесены к чекалинскому горизонту. По данным бурения ниже этих слоев залегают коричневатые, желтовато-серые, буровато-желтые и светло-серые пески, часто глинистые и иловатые. Пески имеют разную структуру, от мелкозернистой до крупнозернистой. Встречаются прослой гравийно-галечного материала, в том числе обломки нижнетриасовых и пермских пород. В спорово-пыльцевом комплексе присутствует пыльца холодостойкой растительности, а также встречается пыльца широколиственных растений (вяз, дуб, липа, граб и орешник), относящихся к среднему неоплейстоцену. При геологической съемке установлена мощность этих отложений 10-15 м [88].

Днепровский горизонт (четвертая ступень среднего неоплейстоцена ОСШ). К среднему звену неоплейстоцена относятся ледниковые отложения днепровской морены, а также гляциодислокации в некоторых участках Ивановской области. Ледниковые отложения развиты широко, но на дневной поверхности известны только по правому берегу Волги в районе Плеса, а также в районах Юрьевца и Пучежа. Они известны в междуречье Волги и Луха и в междуречье Луха и Тезы (вблизи р. Люлеха) в виде останцев. Наиболее крупный останец находится южнее пос. Пестяки.

Гляциодислокации днепровского горизонта. Крупный отторженец коренных пород под днепровской мореной вскрыт скважиной на севере Ивановской области у деревни Селиверстово Приволжского района [40]. Здесь в интервале 56-105 м под отложениями днепровской морены залегают красновато-коричневые нижнетриасовые плотные алевриты и мергели с прослоями плотной красновато-коричневой и пестроцветной глины. Ниже располагаются разнозернистые серо-коричневые водно-ледниковые пески с гравием, а под ними, на глубине 110 м, недислоцированные коренные пестроцветные породы нижнего триаса. По данным геологической съемки в районе г. Юрьевца в основании днепровской морены в песках иногда встречаются

крупные отторженцы черных юрских глин и пестроцветных пород нижнего триаса [88].

Морена днепровского горизонта. В нижней части морены в районе г. Плеса, на р. Шохонке (у моста к пос. Церковное), залегают коричневато-красные суглинки с большим количеством гальки и мелких валунов осадочных и магматических пород. Видимая мощность пород здесь составляет около 2-х метров. Ниже по реке наблюдался небольшой выход днепровской морены вблизи устья Гончарного оврага. Здесь днепровская морена представлена темно-серыми, почти черными суглинками с редкими мелкими валунами. Хорошие обнажения днепровской морены находятся на р. Волге в 2-2,5 км севернее г. Юрьевца [66]. Здесь морена залегает на отложениях чекалинского горизонта и сложена красно-бурыми суглинками с валунами гранитов, габброидов и других магматических пород и угловато-округлыми уплощенными некрупными глыбами розовато-красноватых кварцитовидных песчаников (похожих на шокшинские) и темно-серых слабоокатанных плит, поперечным размером до 0,4 м, очень плотных темных карбонатных пород, часто расколотых по слоистости. Видимая мощность морены достигает 15-20 м.



Рис. 11. Днепровская морена в 200 м севернее г. Юрьевец

По данным геологической съемки в этом районе мощность днепровской морены в древних погребенных долинах достигает 40 м. Палинологический материал, имеющийся в отложениях, подстилающих и перекрывающих днепровскую морену достаточен для датировки ее средним неоплейстоценом. Этот возраст днепровской морены определяется и по стратиграфическому положению, а именно ниже следующего в разрезе московского ледникового горизонта.

Необходимо отметить, что рассмотренная днепровская морена на Карте четвертичных отложений Ивановской области [33] и на Геологической карте РФ [19] названа донской (нижненеоплейстоценовой). Ранее, при картировании государственной двухсоттысячной съемки эта морена принималась как днепровская. Не вдаваясь в

сложности причин ошибочного изменения возраста рассмотренной морены мы отметим, что эта морена подстилается и перекрывается отложениями, которые содержат спорово-пыльцевые комплексы среднего неоплейстоцена (см. выше и ниже по тексту) и относится к днепровскому горизонту. Необходимо также отметить то, что в объяснительной записке к Государственной геологической карте [45 стр. 114] в донском горизонте (то есть в нижнем неоплейстоцене) указана находка останков шерстистого носорога *Coelodonta antiquitatus*. Однако, шерстистый носорог появился, судя данным И. А. Дуброво [27], только в среднем неоплейстоцене.

В верхней части днепровского горизонта при отступлении днепровского ледника образовались водно-ледниковые, аллювиальные и озерные отложения. В начале таяния днепровского ледника возникли камы и озы, в том числе, в Ивановской области. У пос. Сезуха (бассейн нижнего течения р. Лух) находится крупный холм высотой до 40 м, сложенный камовыми слоистыми песками с прослоями гравия и глин. На поверхности кама присутствуют галька и валуны. Это наиболее крупный камовый холм в области.

В междуречье Волги и Луха и в междуречье Луха и Тезы вблизи р. Люлеха присутствуют водно-ледниковые отложения надледных потоков и озер на поверхности останцев днепровской морены. Эти отложения представлены бурыми и желтыми разнотернистыми, преимущественно кварцевыми песками, содержащими линзы и прослойки гравия и галечника, а также линзы и прослойки глин, супесей и суглинков. Мощность отложений составляет 4-5 м.

Горкинский межледниковый горизонт (пятая ступень среднего неоплейстоцена ОСШ). К этому стратиграфическому диапазону относятся водно-ледниковые образования времени отступления днепровского ледника, водно-ледниковые днепровско-московские образования, аллювиально-озерно-болотные отложения горкинского (одинцовского) межледниковья и флювиогляциальные образования времени наступления московского ледника. Они известны по берегам Волги и ее притоков, по берегам р. Уводи и ее притоков, по берегам р. Нерли. Ни в одном из разрезов не известны сразу все три из названных образований. При этом в некоторых разрезах аллювиально-озерно-болотные горкинские отложения могут залегать непосредственно между днепровской и московской моренами, а водно-ледниковые постднепровские и домосковские отложения полностью отсутствуют. Именно поэтому здесь представлены все эти образования как нерасчлененные, отнесенные к горкинскому горизонту. В связи с неполным сохранением разных частей представленного разреза, мощность его резко колеблется от 5-7 до 30 м.

Отложения, залегающие между днепровской и московской моренами, детально изучены В. П. Гричук и М. П. Гричук [20] в обнажениях и в расчистках в районе г. Плеса. Они представлены гравийными грубозернистыми водно-ледниковыми песками с включениями валунов. Местами, в нижней части разреза, между грубозернистыми породами прослежены тонкослоистые аллювиальные суглинки и мелкозернистые тонкослоистые пески, в самой нижней части этого разреза присутствуют песчаные суглинки. Общая мощность отложений достигает 25 м.

Флювиогляциальная толща наблюдалась на реке Шохонке в 2001-2003 гг., вблизи устья оврага Гончарный [79]. Здесь, в нижней части склона, обнажаются желтые и серые слоистые мелкозернистые и среднезернистые пески мощностью 1,8 м. Выше залегают желтые мелкозернистые слоистые пески (мощность 6 м) с линзами бурых и серых глин, в верхней части обнажения – грубозернистые серые пески (1,2 м) с линзами галечника и с редкими и мелкими валунами кварцитов и изверженных пород. Видимая мощность толщи около 9 м. В настоящее время это обнажение задерновано.

В других районах области днепровско-московские водно-ледниковые, аллювиальные и озерные отложения имеют такое же сложение разреза и мощность. Спорово-пыльцевые комплексы в этих отложениях различны. Наблюдаются и «теплые», с ши-

роколиственными лесами с дубом, вязом, липой и «холодные» комплексы с хвойно-березовыми лесами и даже с тундровой растительностью. Эти отложения формировались в различных климатических условиях в конце днепровского оледенения, во время горкинского (одинцовского) оптимума температур (в межледниковье) и во время начала московского ледниковья.

По данным бурения севернее г. Иванова (у пос. Бибирево) полностью вскрывается межледниковая горкинская (одинцовская) песчано-алевролитово-глинистая толща пород. Она залегает между водно-ледниковыми отложениями, а местами непосредственно подстилается днепровской и перекрывается московской моренами и представлена аллювиальными, озерными и болотными отложениями. Это мелкозерные пески, глины, суглинки, сапропель, прослойки доломита, гитии и торфа. Эта толща составляет по мощности от 5 до 20 м. В спорово-пыльцевых комплексах преобладает пыльца широколиственных пород – преимущественно дуба и вяза, при незначительном присутствии пыльцы граба [58]. В других районах в толще днепровско-московских отложений встречаются пласты серых тонких супесей и тонкозернистых песков и алевролитов с прослойками разложившегося торфа. Мощность этих аллювиально-озерных образований составляет 5-6 м. Следует сказать, что в некоторых районах горкинский горизонт представлен флювиогляциальными песками с тонкими линзами глин и торфа.

Московский горизонт (шестая ступень среднего неоплейстоцена ОСШ). Московское оледенение развивалось в двух фазах, ранней и поздней. Первая, ранняя фаза представлена основной мореной, затем образовалась межфазная (интрастадиальная) флювиогляциальная толща. Вторая, поздняя фаза состоит из верхней московской основной и конечной морены и из зандровых песков, завершающих развитие московского горизонта. С ранней фазой московского горизонта связано максимальное распространение ледника. После его отступления сохранилось (или образовалось) незначительное количество конечных и краевых морен. Они известны в виде возвышений (на 25-30 м) в рельефе только в бассейне низовий р. Уводь, а также вблизи г. Шуя и на левобережье бассейна верхнего течения р. Лух. Юго-восточная граница развития морены ранней фазы оледенения в пределах Ивановской области проходит от устья р. Елпатьевская к верховьям Луха, отсюда к нижнему течению р. Теза. Далее она огибает район г. Шуя и идет вдоль р. Шижегды к Клязьме и вдоль границы области к р. Уводь. Небольшой участок развития этой морены присутствует по правобережью р. Нерль вблизи ее притока Туга. Северо-западная граница прерывисто идет от верхнего течения р. Мезы на левобережье Волги вдоль р. Шачи и далее к бассейну верхнего течения р. Тезы и затем через большой перерыв наблюдается в междуречье Уводи и Вязьмы (рис. Q). Морена сложена в основном валунными суглинками красновато-коричневого цвета. В нижней части ледниковых отложений московского горизонта наблюдаются различные гляциодислокации

Гляциодислокации в нижней части московского горизонта. В некоторых районах Ивановской области в основании валунно-суглинистой морены ранней фазы московского оледенения или ниже этих валунных суглинков, в песчаных отложениях, залегают отторженцы пластового типа. В районе г. Шуя известны многочисленные, иногда громадные отторженцы пластов пестроцветных слоистых нижнетриасовых пород. Они наблюдаются на восточной окраине Шуи по обе стороны дороги на пос. Палех, в заброшенном карьере у подножья Осиновой горы и в 1 км южнее от дороги, в бывшем карьере, занятом полигоном свалки твердых бытовых отходов (ТБО). По данным, полученных из заключения Л. А. Выборновой в 1995 г. [15] по изучению этого карьера, установлена мощность отторженцев до 14,5 м. Мощность каждого отдельного отторженца может изменяться, иногда резко, от нескольких метров до его выклинивания. Бурение показало, что здесь существует несколько отторженцев, площадью от нескольких до сотен квадратных метров. Отторженцы перекрываются ва-

лунными суглинками, иногда песками ранней московской морены, а подстилаются водно-ледниковыми отложениями днепровско-московского возраста. Отдельные блоки отторженцев разделяются или московскими песками или мореной. Расстояние между отторженцами достигает от нескольких до сотни метров. Контакты отторженцев с вмещающими породами крутые, иногда вертикальные.



*Рис. 12. Отторженец в карьере Танковых гор г. Шуя
(1 – четвертичные пески, 2 – нижнетриасовый отторженец)*

Отложения четвертичного возраста этого полигона ТБО вскрыты в скважине №2 (отметка устья скважины 111 м, глубина 52 м).

1. Песок желтый среднезернистый. Водно-ледниковые отложения московского возраста – 4 м.
2. Глины пестроцветные. Нижний триас. Отторженец – 11 м.
3. Песок серый мелкозернистый. В верхней части слоя включения гравия – 11,5 м.
4. Суглинки красновато-кричевые – 2,3 м.
5. Переслаивание суглинка коричневатого плотного с гравием и песка серого и коричневатого мелкозернистого – 19,2 м.
6. Глины пестроцветные. Нижний триас, ветлужская серия – 4 м.

Абсолютная отметка кровли коренных отложений + 62 м.

По нашему мнению слой 3 относится к водно-ледниковым отложениям днепровско-московского возраста, а слои 4 и 5 относятся к морене днепровского горизонта. Л. А. Выборнова относит слой 4 к морене днепровского возраста, а слой 5 к окско-днепровским водно-ледниковым отложениям.

Известен отторженец нижнетриасовых пород на западной окраине Шуи в большом карьере, расположенном севернее Ивановского шоссе, за бывшим автопредприятием. Он имеет мощность до 7-8 м и протяженность более чем 400 м. Отторженец перекрывается частично валунными суглинками раннемосковской морены, частью пес-

ками. Он подстилается водно-ледниковыми песками. Этот отторженец наблюдается на западной стене карьера и детально описан в работе Б. В. Малкина и А. К. Миледи-на [40]. Авторами задокументированы перемятые прослои и мелкие складки в пестроцветных глинах, следы скольжения в песках, подстилающих отторженец. В настоящее время эта стенка карьера закрыта осыпью и заросла кустарником, но вскрывается другой отторженец пестроцветных нижнетриасовых пород на другом участке карьера (рис. 13).



Рис. 13. Отторженец в карьере на западе г. Шуя (1 – четвертичные пески, 2 – нижнетриасовый отторженец, 3 – московская морена)

Примерно в 15-20 м ниже отторженцев, под толщей флювиогляциальных песков, вскрываются небольшие участки кровли толщи пестроцветных нижнетриасовых пород – очевидно в коренном залегании.

На южной окраине Шуи, в районе так называемых Танковых гор, существует несколько карьеров, и в них наблюдается несколько отторженцев нижнетриасовых пород мощностью в 2-4 м, протяженностью до 15-40 м. Здесь располагаются отторженцы, залегающие и в основании валунных суглинков нижнемосковской морены, и среди песков, которые подстилают валунные суглинки. Мощность песков, перекрывающих отторженцы, составляет 1,5-2 м. При наклонном (менее 10 градусов) залегании отторженцев их нижний край несколько закруглен, другой, приподнятый пилообразный. В одном случае на пилообразном контакте отторженца с мореной между вытянутыми «зубцами» залегают очень плотная светлая песчано-глинистая порода. Эта порода содержит редкие включения комков перемятых пестроцветных нижнетриасовых пород и мелкие угловатые обломки кремня, гранитов и других твердых пород.

На одном участке карьера над отторженцем залегают разнозернистые слоистые желтые пески мощностью около 0,4 м. На границе между песками и отторженцем залегают разрозненные плоские мелкие и некрупные валуны темных карбонатов, розоватых кварцитов, гранитов и основных пород. Поперечные размеры валунов по длине

и ширине не превышают 20-30 см, высота их не более 5 см. Выше залегают мелкозернистые серые пески (1,5 м), а над ними валунные суглинки морены. По-видимому, песчаные породы, подстилающие отторженцы, относятся к основанию морены (песчано-валунная морена).

На соседнем участке карьера, на его стенке, обнаружено своеобразное геологическое округлое тело, которое можно назвать крупным суглинистым валуном (рис. 14). Ничего подобного в ледниковых отложениях Ивановской области пока что не наблюдалось. Среди серых песков обнажается почти ровный круг диаметром около 1,5 м, заполненный мелкими угловатыми обломками размером до 3 на 4 см плотного коричневатого-желтого суглинка. Более трети этого округлого тела сверху засыпана делювием. Суглинок слоистый, слоистость повторяет края круга, а в обломках слоистость ориентирована в различных направлениях. По краю валуна наблюдается облекающая слоистость в прослойке шириной в несколько сантиметров, затем слоистые серые пески, вмещающие валун, постепенно выравниваются. Эти же серые пески (мощностью до 1,5 м) перекрывают округлый валун (включая закрывший его делювий), а над ними залегают валунные суглинки московской ранней морены. Внутри серых песков залегает линза трещиноватого плотного серого песчаника, толщиной до 15-20 см и длиной около 1,5 м. Эти пески и трещиноватый песчаник, по-видимому, относятся к основной морене, а суглинистый валун является отторженцем. Несколько восточнее в стенке карьера наблюдается небольшой выход суглинков. Возможно, что округлый суглинистый валун срезан и вытолкнут льдом из пласта суглинков.



Рис. 14. Суглинистый валун в окрестностях г. Шуя, Танковые горы (1 – суглинистый валун, 2 – песчаная морена, 3 – моренные валунные суглинки московского времени)

Слои нижнетриасовых пород в отторженцах залегают чаще всего горизонтально, реже – слабо наклонно, в отдельных местах изогнуты, образуя мелкие складки. Слоистость в водно-ледниковых отложениях горизонтальная. На одном участке карьера в слоистых песках, в 2-2,5 м ниже предполагаемой в осыпи подошвы отторженца,

наблюдается почти антиклинальная симметричная складка. Ее амплитуда около 1,5 м, размах крыльев около 6 м. Эта складка является гляциодислокацией в ложе ледника, возникшей при его движении.

Гляциодислокации московского горизонта наблюдаются и на севере Ивановской области. Западнее пос. Новописцово на бичевнике р. Шохны имеются обнажения деформированных пород, залегающих под мореной. Здесь наблюдается симметричная антиклинальная складка слоистых нижнетриасовых пестроцветных глин с прослойками светлого мергеля (рис. 15). Ширина выхода складки около 8 м в основании, а угол падения крыльев до 30-45 градусов. В этом районе, по-видимому несколько выше по реке, по данным Б. В. Малкина и А. К. Миледина [40] находятся чашуйчатые гляциодислокации, где чередуются слои пестроцветных пород нижнего триаса и водно-ледниковых образований.



Рис. 15. Несогласное залегание триасовых пород на берегу р. Шохна (Вичугский район)

Гляциодислокации типа пластовых отторженцев выявлены в отложениях московского горизонта при бурении в Приволжском районе северо-западнее г. Фурманова, а западнее Фурманова в склонах долины р. Шача наблюдаются небольшие отторженцы черных юрских глин с рострами белемнитов [40]. Мощность отложений, вмещающих отторженцы и сопровождающих их пород, достигает, вероятно, более 15-20 м.

В районе г. Шуи в основаниях возвышенных участков территории высотой 20-30 м, таких как Осиновая гора, Танковые горы и др., залегают пластовые отторженцы. Такие холмы рассматриваются как конечно-моренные и напорные образования. На Осиновой горе, у ее подножья, бурением вскрыта морена мощностью до 4 м, ниже залегает отторженец пестроцветных нижнетриасовых глин (5 м), подстилаемый флювиогляциальными песками. В восточной части Осиновой горы имеется мелкий карьер и расчистка над ним в склоне холма. В этой небольшой горной выработке вскрывают-

ся желто-серые разнозернистые, местами слоистые пески с прослоями гравия и включениями мелкой гальки. Видимая мощность песков в выработке составляет около 8 м. В верхней части холма разрабатывался небольшой карьер на слоистых песках. Пески перекрывают раннюю московскую морену и на Танковых горах. Возможно, так же построены краевые морены в верховьях р. Луха и на правом берегу р. Уводи в ее низовьях.

Морена ранней фазы московского оледенения распространена широко в Ивановской области: на левобережье и правобережье широтного отрезка Волги и в междуречье Волги и Клязьмы северо-западнее долин Елнати и Луха. Границы этой морены рассмотрены выше (рис. 10). Морена залегает на днепровско-московских водно-ледниковых образованиях или на коренных отложениях. В границах распространения на поверхности она перекрывается только покровными суглинками и, таким образом, является рельефообразующей. Внешняя граница ее плохо выражена. К конечным, напорным и краевым моренам отнесены холмы, высотой до 30 м, в верховьях р. Луха, в районе г. Шуи и в низовьях р. Уводи [33].

Морена сложена бурыми, красно-бурыми, красновато-коричневыми и коричневатыми суглинками, иногда супесями и глинами, содержащими включения щебня, гальки и валунов изверженных, метаморфических и нормально-осадочных пород. Среди них присутствуют обломки гранитов, пегматитов, габброидов, гнейсов, кварцитов, кристаллических сланцев, плотных песчаников, известняков, доломитов и кремней. Д. С. Марков на окраине Шуи, в районе распространения ранней московской морены, обнаружил в отработанном карьере огромный валун светлого гранита [41]. Его длина 3,06 м, ширина 2,1 м, высота над почвой до 1,45 м [66]. Местами в морене присутствуют пески, иногда с галькой, гравием и с более крупными обломками пород. В верхней части морена опесчанивается, исчезают крупные валуны, встречаются линзы песков и гравийного материала. В отличие от днепровской морены, в морене московского оледенения реже встречаются кварцитовидные песчаники, похожие на шокшинские. Не наблюдаются плиты слоистых темных доломитов, но зато встречаются округлые участки моренных суглинков, насыщенных мелкими угловатыми мелкими обломками белых известняков. На этом же уровне в районе пос. Пустошь в морене обнаружены крупные обломки будин, длиной 30-35 см, черных глинистых сланцев или филлитов, закрученных по слоистости. В Шуйском районе на поверхности ранней морены по материалам космоснимков обнаружен мезорельеф ребристых морен, в которых были обнаружены скопления валунов, мелких обломков белых известняков и обломков будин [67]. Ребристые морены детальнее рассмотрены в разделе «Геоморфология». Мощность морены ранней фазы московского оледенения составляет от 2-5 м до 25 м.

Флювиогляциальные отложения времени максимального распространения московского оледенения. В Ивановской области они широко распространены перед фронтом морены ранней фазы московского оледенения, в бассейнах рек Желвата и Мера в Заволжье, в бассейнах Луха и нижней Тезы. Эти отложения залегают восточнее рек Лух и Елнать на днепровской морене, а западнее они залегают на морене ранней фазы московского оледенения и перекрываются мореной поздней фазы оледенения. Эти межфазные отложения хорошо показаны севернее г. Иваново на профиле скважин от с. Бугрино к д. Удиха (рис. 16 А по данным С. М. Шика [49, – С. 86]). Местами, в северо-западной части области, эти отложения выклиниваются и при этом сливаются ранняя и поздняя московские морены. С другой стороны, на участке севернее Иванова выклинивается ранняя московская морена и здесь сливаются эти московские водно-ледниковые отложения с флювиогляциальными днепровско-московскими отложениями [58]. Здесь же водно-ледниковые отложения максимального распространения московского оледенения перекрываются зандровыми песками поздней фазы этого оледенения (рис 16 Б по данным В. В. Писаревой и И. И. Лобачева [49, – С. 86]).

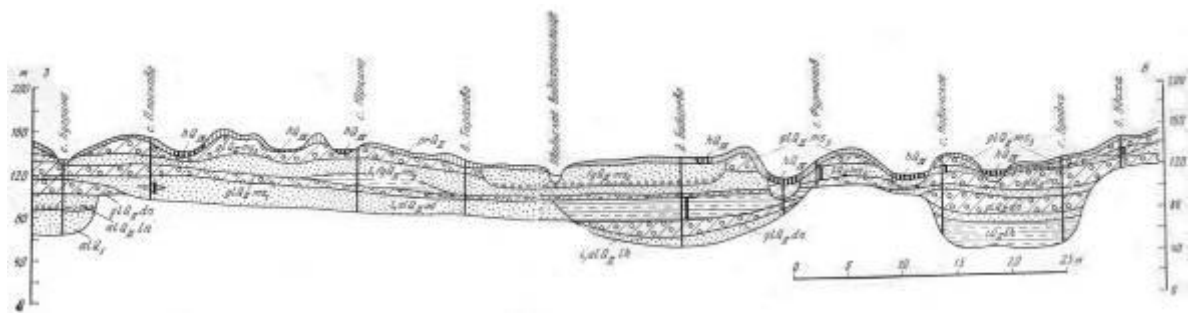


Рис. 16 А. Геологический профиль четвертичных отложений северной г. Иванова, по данным С. М. Шика

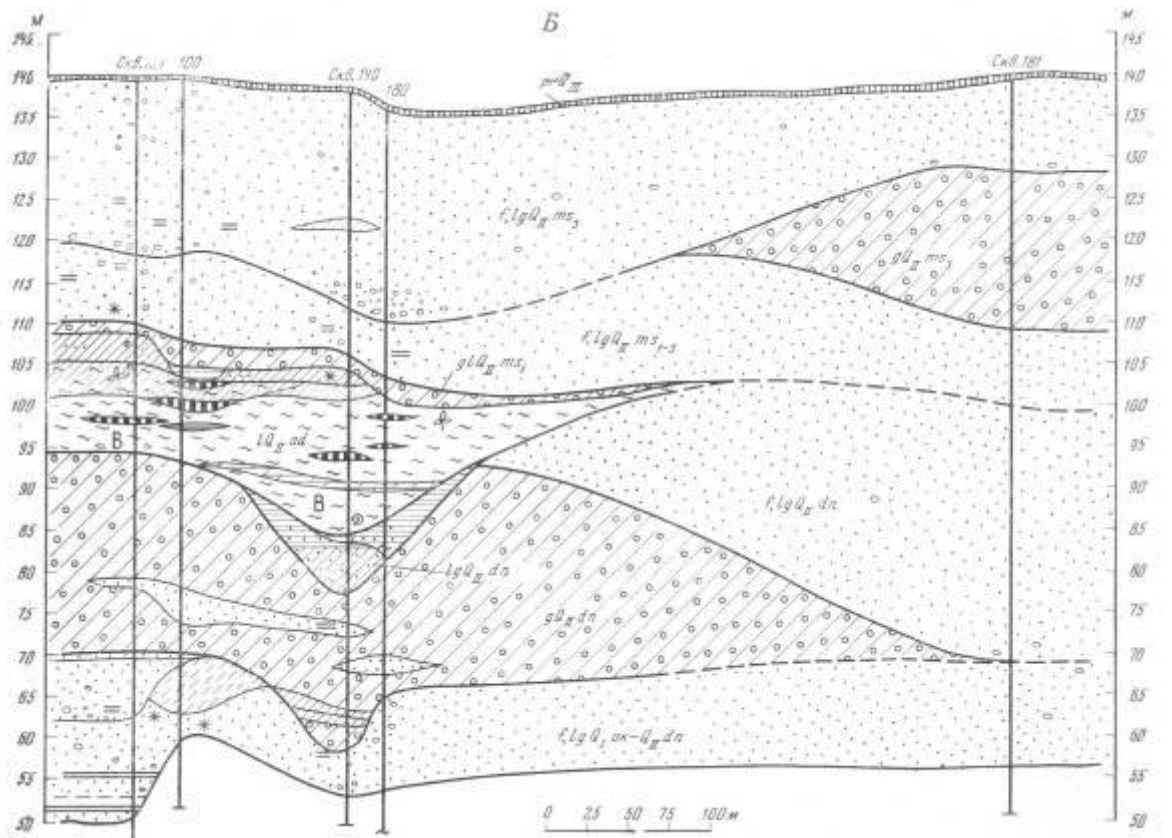


Рис.16 Б. Геологический профиль четвертичных отложений по скважинам в районе д. Бибирево, по данным В. В. Писаревой и И. И. Лобачева

Условные обозначения к рисункам 16 А и 16 Б. alQ_1 – аллювиальные пески нижнего неоплейстоцена; $f,lgQ_{1ok-Q_{II}dn}$ – нижне- и среднеоплейстоценовые водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения, залегающие под днепровской мореной (пески, изредка ожелезненные, одиночные прослои глин); $alQ_{II}lh$ – аллювиальные пески (с галькой в основании) лихвинского горизонта среднего неоплейстоцена; $lQ_{II}lh$ – различного литологического состава озерные отложения лихвинского горизонта; $l,alQ_{II}lh$ озерные и аллювиальные пески лихвинского горизонта; $gQ_{II}dn$ – валунные суглинки, изредка пески и суглинки днепровской морены; $f,lgQ_{II}dn$ – водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения днепровского горизонта; $lgQ_{II}dn$ – озерно-ледниковые глины, песчаные суглинки и глины днепровского горизонта; $lQ_{II}od$ – озерные илы и сарепель, глинистые илы, линзы торфа (в верхней части слоя суглинки и глины) одицовского (горкинского) горизонта; $l,alQ_{II}od$ – озерные и аллювиальные пески и различного литологического состава озерные отложения одицовского (горкинского) горизонта; $glQ_{II}ms_1$ – валунные суглинки морены ранней фазы (стадии) московского оледенения; $f,lgQ_{II}ms_s$ (или ms_{1-3} , или ms_2) – водно-ледниковые и озерно-ледниковые

пески с линзами глин, суглинков, с включениями гравия, гальки, мелких валунов внутримосковского межстадиала; $glQ_{II}ms_3$ – валунные суглинки морены поздней фазы (стадии) московского оледенения; $fgQ_{II}ms_3$ (или $f,lgQ_{II}ms_3$) – водно-ледниковые и озерно-ледниковые пески (зандры) с включениями гравия, гальки, валунов, с линзами суглинков и глин поздней фазы (стадии) московского оледенения; Q_{II} и Q_{IV} – четвертичные покровные суглинки (pr) и болотные отложения(h); B и плотная вертикальная черта – интервалы керна скважин со спорово-пыльцевым комплексам.

Водно-ледниковые отложения максимального распространения ранней фазы московского оледенения сложены серыми, желтыми и желтовато-коричневыми песками от мелкозернистых до крупнозернистых. Около границы с мореной они содержат включения и линзы гравия, галечника и мелких валунов, к юго-востоку их количество резко уменьшается. В этих песках повсеместно присутствуют тонкие прослои и линзы суглинков и глин. Петрографический состав гальки в песках соответствует составу гальки и валунов ранней московской морены. Мощность отложений составляет от 5 до 20 м.

К этому же времени относится, по-видимому, образование водно-ледниковых отложений наледных потоков и озер, залегающих на небольших участках на водоразделах рек Тезы и Уводи на московской ранней морене. Это желтовато-серые и коричневатожелтые пески с примесью гравия. В Тальковском карьере, расположенном на 4 км северо-восточнее г. Вичуги, у железнодорожного моста, развиты желтые и желтокоричневатые слоистые мелкозернистые пески с прослоями суглинков и глин (по 0,1-0,3 м). В песках присутствуют округлые стяжения плотных глинистых коричневых песков, гнезда гравия и мелкой угловато-окатанной гальки различного состава. Мощность этих пород до 5 м.

В долине р. Тезы вдоль ее водораздельных окраин встречаются вытянутые на 1,5-2 км и высотой до 10 м возвышенности, сложенные песчано-галечным материалом. Они расположены в районах развития ранней морены московского оледенения и являются, вероятно, озами.

Морена поздней фазы московского оледенения. Эта морена распространена на севере и северо-западе Ивановской области. В юго-восточной части этой территории распространены конечно-моренные холмы и гряды, которые тянутся по линии поселков Крапивново и Марково к гг. Фурманову и Волгоречинску и уходят за Волгой к Галичской гряде. Абсолютная высота холмов достигает 170-180 м, а иногда 196 м. Относительные превышения составляют 25-50 м. Морена залегает на водно-ледниковых межморенных отложениях московского оледенения, иногда на морене ранней фазы этого оледенения. Ее перекрывают флювиогляциальные отложения, озерные и болотные образования, аллювий третьей надпойменной террасы и покровные суглинки.

Морена, сложена коричневыми и красновато-коричневыми песчаными суглинками, часто известковистыми, с линзами и гнездами песков, супесей, а также гравием, галькой и валунами. Обломки пород представлены известняками, метаморфическими и изверженными породами. Характерно присутствие обломков гранита рапакиви, реже встречаются валуны красновато-розовых кварцитов, изредка – метаморфизованных конгломератов. Валуну достигают в поперечнике более 0,5 м, отдельные до 1,5-2 м (рис. 17). Движение ледника поздней фазы было очень активным и в основании его донной морены возникали гляциодислокации. Так, в Мытищинском карьере в районе г. Комсомольска наблюдается морена, в которой присутствуют отторженцы в виде линз водно-ледниковых слоистых песков (рис. 18). В этих линзах пески имеют различную ориентировку слоистости и сложные фигурные очертания, то есть они были вдавлены при движении ледника и захвачены из его ложа. Очевидно, четвертичные водно-ледниковые пески ложа во время движения ледника были промороже-

ны [40]. В породах морены характерны складки и мелкие разломы типа сбросов и взбросов. Гляциодислокации, естественно, не захватывают коренные отложения. Мощность основной морены 10-15 м.



Рис. 17. Архейский конгломерат в Мытищинском карьере (Комсомольский район)



Рис. 18. Линза водно-ледниковых слоистых песков в морене, Мытищинский карьер (1 – линза водно-ледниковых слоистых песков, 2 – морена)

Для поздней фазы московского оледенения характерно образование конечной морены, которая группируется в холмы и гряды длинной полосой северо-восточного направления от западной оконечности области к г. Фурманову. В этих образованиях морена содержит многочисленные суглинки, песчано-гравийные линзы и прослои, скопления гнезд галечного материала и валунов. Для конечных морен здесь характерно большое количество гальки и валунов, до 50% общего объема породы. В связи с этим конечная морена разрабатывается на щебень, как например на Мытищинском карьере Комсомольского района (рис. 19). Мощность конечной морены сильно варьирует в разных районах (от нескольких первых метров до 25-40 м). В конечной морене наблюдаются напорные дислокации.

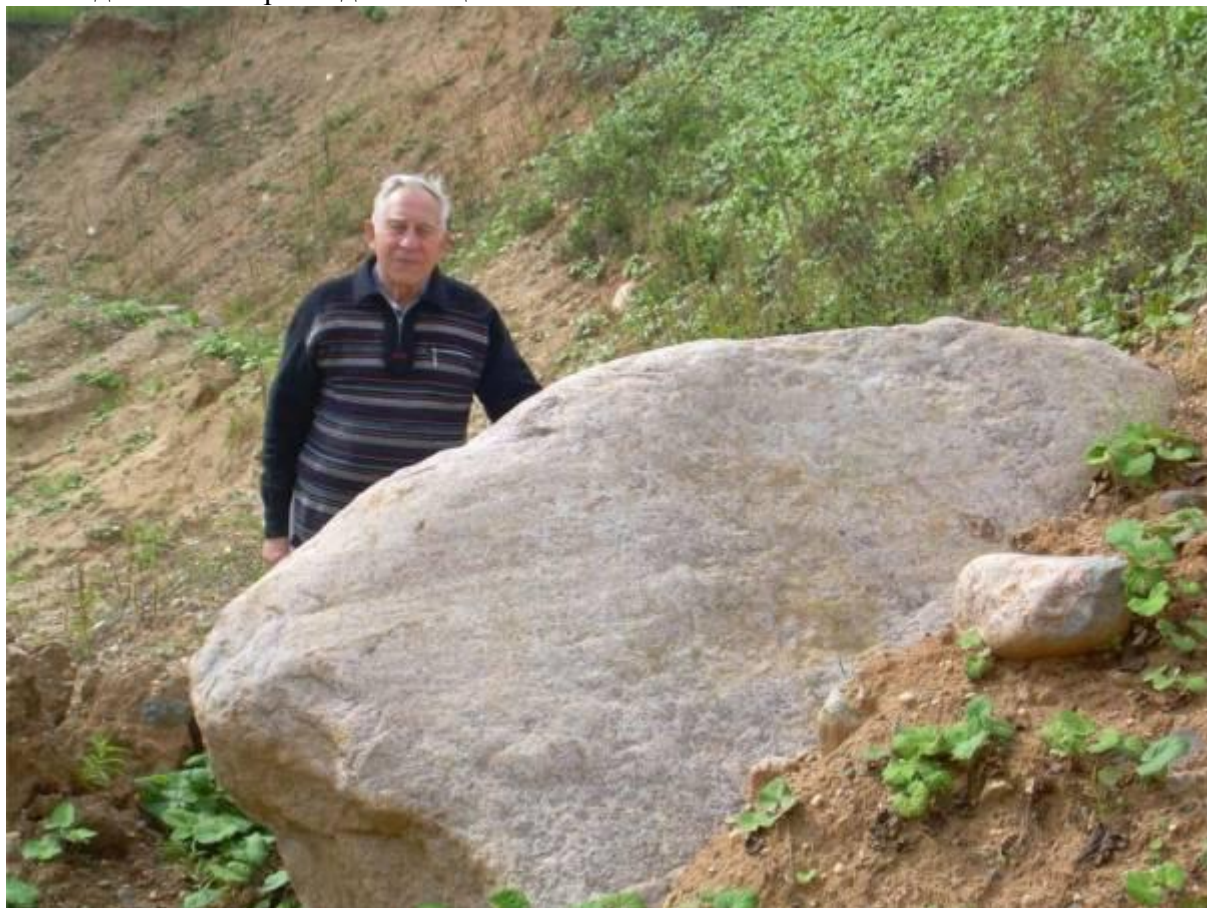


Рис. 19. Профессор Ю.Л. Сластенов около одного из самых больших валунов в области «Медвежья голова». Высота более 1,5 метров, длина – более 2,5 метров. На валуне видны следы ледниковой штриховки (Комсомольский район)

Флювиогляциальные отложения поздней фазы московского оледенения. Эти отложения создали водораздельные и долинные зандры юго-восточнее фронта конечной морены, а за ее фронтом распространены в виде водно-ледниковых и озерно-ледниковых осадков, а также камов и озов. Флювиогляциальные (водно-ледниковые) отложения – это желтовато-коричневатые, разномерные пески с редкими прослоями супесей, суглинков, глин, а также с прослоями гравия и гальки. Средняя мощность этих отложений до 10 м, максимальная – до 25 м. Хорошо изучен Ивановский зандр (в районе г. Иваново). В скважинах у пос. Бибирево этот зандр залегает на флювиогляциальных отложениях времени максимального распространения оледенения [58]. В Хромцовском карьере, где зандровые пески прилегают к конечной морене, они содержат много галечников и редкие валуны. На удалении от конечной морены зандровые пески характерны для более равномерной и мелкой структуры. В долинах рек Тезы, Уводи, Ухтохмы, Вязьмы и Нерли позднемосковские водно-ледниковые отложения образуют долинные зандры, с которыми чередуются небольшие междуречные

площади моренных суглинков, как это четко видно в районе озера Рубского и Тейковского болота.

За фронтом конечной морены присутствуют многочисленные камы и озы, сложенные песками с прослоями гравия и гальки. Высота этих возвышенностей составляет от 5 м до 25 м, длина озов до нескольких километров. Они распространены в верховьях рек Уводи, Солоницы, Ухтохмы и Лахости, в среднем течении р. Пошмы (приток р. Нерль).

Возраст водно-ледниковых отложений поздней фазы московского оледенения определяется средним плейстоценом тем, что в ряде мест в Ивановской области (и за ее пределами) эти отложения перекрываются озерными и болотными отложениями верхнего неоплейстоцена.

К среднему неоплейстоцену относится аллювиально-флювиогляциальная третья надпойменная терраса. Она распространена в бассейнах рек Нерль, Увось, Теза, Лух, Лахость и Шача. Терраса цокольная, ее высота над урезом воды до 18-25 м. Мощность аллювия от 2 до 13 м. Отложения сложены серыми и светло-желтыми песками, разнозернистыми и глинистыми, включают гравий и гальку, прослой суглинков и глин. Местами пески замещаются желто-бурыми и серыми суглинками, супесями, глинами с прослоями песка. В основании террасы распространены гравий и галька. В долине р. Нерль в пределах Ивановской области имеется большое расширение террасы, которое охватывает оба берега реки (рис. 10). Поверхность этой террасы в основном заболочена. В нижнем течении рек Луха и Тезы третья надпойменная терраса чисто речная, развита на незначительной площади. Она сложена кварцевыми песками с линзами суглинков, с включениями гравия и галек. Терраса цокольная, ее высота до 25 м, мощность аллювия до 19 м.

Верхний неоплейстоцен

Верхнеплейстоценовые отложения накопились в озерных и болотных образованиях, относимых к мезинскому межледниковому горизонту, а также во второй и первой надпойменных террасах.

Мезинский (микулинский) горизонт (1-я ступень верхнего неоплейстоцена ОСШ). Его озерные и болотные отложения распространены ограничено. Они обычно перекрыты современными болотами и представлены чередованием серого ила (с растительными остатками), зеленоватого глинистого песка, торфа, гитии, болотистого мергеля, серых и черных глин. Мощность до 10 м. Этот горизонт хорошо изучен в обнажениях и расчистках В. П. Гричуком в 1946-59 гг. в овраге ручья Гремячка у г. Плесса [20, 21]. Спорово-пыльцевые спектры указывают на существование в мезинское (микулинское) время климатического межледникового положительного оптимума межледниковья (пыльца дуба, вяза, орешника и граба), которое последовало после московского оледенения.

Вторая надпойменная речная терраса распространена на всех реках Ивановской области. На территории, расположенной за пределами московской морены, аллювий второй надпойменной террасы относится ко времени образования мезинского и калининского (ледникового) горизонтов (1-я и 2-я ОСШ верхнего неоплейстоцена). Эта терраса наблюдается за границей распространения московской морены, на реках Лух и Елпать и на их притоках. Терраса цокольная, ее высота 20-25 м. Мощность аллювия 6-10 м. Он выполнен песками светло- и желтовато-серыми, мелко- и среднезернистыми. В верхней части аллювия имеются линзы и прослой суглинков и супесей, в основании аллювия – разнозернистые пески с галькой и гравием осадочных и изверженных пород. Возраст отложений определяется в основном «холодным» комплексом спор и пыльцы, но спорово-пыльцевые комплексы из отложений в нижней части второй надпойменной террасы указывают на теплую растительность мезинского межледниковья. На Волге эта терраса оказалась закрыта водой после образования

Горьковского водохранилища. В аллювии верхней части террасы получены термолюминисцентные определения в $62 \pm 5,5$ тыс. лет (4-я стадия кислородно-изотопной шкалы – калининский горизонт). В отдельных местах эта терраса полностью перекрывается отложениями аллювия первой надпойменной террасы.

На территории развития московского оледенения в Ивановской области вторая надпойменная терраса, образовалась одновременно с развитием калининского ледника (калининский горизонт, 2-я ступень ОСШ верхнего неоплейстоцена), стоявшего далеко северо-западнее области. Здесь эта терраса слагает аллювиальные отложения по долинам всех крупных рек (Тезы, Уводи, Нерли, Лахости, Солоницы, Меры) и по их притокам. Терраса цокольная, высота от 6-7 м на Нерли до 14 м в низовьях Тезы. Мощность аллювия составляет 2-4 м и более. Ширина террасы иногда достигает нескольких километров, особенно она широка в низовьях рек Нерли и Тезы. На поверхности террасы развиты почвы и болотные отложения. Аллювий террасы сложен светло-серыми и желтыми песками с прослоями и линзами суглинков и супесей. В основании аллювия присутствуют гравий и мелкая галька. Спорово-пыльцевые спектры характерны для хвойных лесов с березой и с редкими широколиственными деревьями, с папоротникообразными травами и сфагновыми мхами. Возраст второй надпойменной террасы здесь определяется калининским горизонтом. В ее цоколе присутствуют озерные отложения с мезинским спорово-пыльцевым комплексом, а в верхних слоях аллювия выделены палинологические комплексы, характерные для калининского оледенения.

Первая надпойменная терраса сложена аллювием ленинградского-осташковского горизонтов нерасчлененных (3-я и 4-я ступень верхнего неоплейстоцена). Эти террасы распространены на всех крупных реках и их притоках на территории Ивановской области. Высота террасы от 3 до 8 м, чаще всего она аккумулятивная. Аллювий представлен светло-коричневыми и темно-серыми песками разнородными кварцевыми с прослоями суглинков и супесей. Возраст слоев террасы определяется радиоуглеродным и термолюминисцентным методами от 40 до 11 тыс. лет. В верхних слоях этой террасы обнаружены спорово-пыльцевые комплексы, по составу близкие к голоцену.

На большей части территории Ивановской области (за исключением районов развития днепровской морены и на значительной части территории развития флювиогляциальных песков первой фазы московского оледенения) распространены покровные образования верхнего плейстоцена. Эти образования перекрывают все среднеоплейстоценовые отложения сплошным чехлом на речных водоразделах и на склонах долин. Они сложены желтыми, желто-коричневыми и серовато-бурыми алевритистыми, пылеватыми пористыми суглинками и (только в Савинском районе) супесями. Они обладают столбчатой отдельностью и содержат единичные включения гальки и гравия. В них встречаются маломощные прослойки песков и следы погребенных почв. Мощность суглинков 1,5-2,5 м, изредка до 5 м. Покровные суглинки образовались в основном за счет дальнего эолового переноса осадков. В суглинках отсутствуют местный осадочный материал, для их строения характерна столбчатая отдельность, напоминающая столбчатую отдельность лёсса. Одновременно покровные суглинки несут следы делювиального и дефлюкционного происхождения. В долине р. Клязьма, в районе палеолитической стоянки Сунгирь, в основании покровных суглинков обнаружены остатки костей песка, северного оленя, лемминга и др. Получены датировки абсолютного возраста – 22-24 тыс. лет (начало осташковского горизонта).

В районе развития днепровского оледенения распространены покровные суглинки, возраст которых определен по геологическим данным как средневерхнеоплейстоценовый (горкинский-осташковский нерасчлененные горизонты)

Среднее и верхнее звенья неоплейстоцена нерасчлененные

К этому стратиграфическому диапазону относятся озерно-ледниковые и озерные отложения московско-осташковского горизонтов, залегающие на морене поздней фазы московского оледенения. Они широко распространены в Ивановской области, особенно в её северно-западной части. Эти отложения залегают в нижней части разрезов многих современных болот, а на поверхности они прослеживаются вдоль долины среднего и верхнего течения р. Ухтомы и вдоль его притока р. Суходы. На этой территории после отступления московского ледника длительное время существовали остаточные озера в озерно-болотных котловинах которых, начиная со среднего неоплейстоцена и вплоть до настоящего времени, накапливались болотные отложения. Озерно-ледниковые и озерные образования средне-позднеоплейстоценового времени представлены темно-серыми и шоколадно-коричневыми глинами, суглинками, супесями, с прослоями песков, илов, торфов и болотных мергелей. Мощность этих отложений от 2 до 57 м. Местами они перекрываются озерными мезенскими или более молодыми отложениями верхнего неоплейстоцена, при этом не всегда удается выделить разновозрастные слои. Отсюда их возраст определяется от среднего до верхнего неоплейстоцена.

Примерно к этому же времени относятся средне-верхнеоплейстоценовые покровные суглинки. Это однородные палевые и коричневато-серые, слабопористые, известковистые лессовидные суглинки. Для них характерна столбчатая отдельность, известковистые дутики и следы древних почв. Мощность 2-4 м. Эти покровные суглинки залегают на днепровских ледниковых отложениях и на второй надпойменной террасе, перекрываются, как и вышеописанные суглинки, голоценом. Нижняя граница определяется тем, что суглинки залегают на днепровской морене среднего неоплейстоцена. В районе распространения днепровской морены развиты покровные суглинки, залегающие непосредственно на ней, следовательно, эти суглинки начали накапливаться уже в среднем неоплейстоцене. С другой стороны, в районе Н. Новгорода в нескольких местах в подобных покровных суглинках обнаружены верхнечетвертичные остатки костей мамонтов, носорогов, быка, зубра, грызунов и наземных моллюсков. В этих суглинках в районе г. Юрьевец определены комплексы споры и пыльца растительности, которая произрастала в суровых пригляциальных условиях: в тундре и лесотундре. Те покровные суглинки, которые залегают на поверхности второй надпойменной террасе, по возрасту относятся к калининскому ледниковому горизонту [88]. Таким образом, эти покровные суглинки формировались и в среднем, и в верхнем неоплейстоцене.

Для верхнеоплейстоценовых и средне-верхнеоплейстоценовых покровных суглинков характерно наличие следов деятельности многолетней мерзлоты и заполнение ими подстилающих отложений по мерзлотным клиньям. Следовательно, эти суглинки подверглись воздействию мерзлотных процессов.

Голоцен

Современные отложения представлены аллювиальными, болотными, эоловыми и техногенными образованиями.

Аллювиальные современные отложения образованы русловыми, пойменными и, изредка, старичными осадками. Аккумулятивные поймы, распространены по всем рекам и ручьям территории. Они протягиваются в виде извилистых полос различной ширины, иногда более одного километра. Русловой аллювий сложен разнозернистыми песками с незначительными включениями гальки и гравия. Пойменный аллювий состоит из голубовато-серых и серых песков, супесей и суглинков. Залегают или на межморенных днепровско-московских отложениях, или на днепровских и московских моренах, или на коренных отложениях. Прослеживается нижняя и верхняя пойма. Пойменный аллювий в крупных реках хорошо отсортирован; в ручьях, оврагах и бал-

ках отсортирован слабо, либо не отсортирован. В аллювии в нижней части разреза отмечается гравий, галька и валуны кристаллических пород, линзы торфа. В верхней части пески часто замещаются супесями, суглинками и глинами. Мощность аллювия, в зависимости от порядка потоков, составляет от 4 до 9 м.

Болотные отложения широко развиты на всей территории области. В основном, они связаны с понижениями рельефа и котловинами на водораздельных пространствах; в долине р. Нерль они занимают большие площади на третьей надпойменной террасе. Современные болота чаще всего залегают на неоплейстоценовых озерно-ледниковых и озерных отложениях. Мелкие болота могут существовать на любых отложениях, вплоть до современных пойм. Болотные отложения представлены торфом, сапропелем, глинами и суглинками, неравномерно содержащими разложенные органические остатки, изредка встречаются карбонатные туфы. От подстилающих верхне-неоплейстоценовых озерно-болотных отложений современные осадки отделяются условно. Это связано с их близким литологическим составом и слабой палинологической изученностью. Мощность отложений от 2-3 м до 8-10 м.

Эоловые отложения. В юго-восточной части области, в бассейнах низовьев рек Луха и Тезы встречаются дюны и песчаные бугры высотой от 2 до 6 м. Они сложены светло-желтоватыми тонко- и мелкозернистыми перевеянными пылеватými песками. Эти образования приурочены к надпойменным террасам. Они, как правило, закреплены и поросли сосновыми лесами. Начало образования дюн и бугров относится, вероятно, еще к позднему неоплейстоцену.

Техногенные отложения – это отвалы, карьеры, насыпи, свалки и дамбы. Они состоят из беспорядочно перемешанных супесей, суглинков, глин, песков, щебня, строительного и бытового мусора. Мощность техногенных отложений часто составляет 5-10 м, иногда достигает 20 м.

Общая мощность четвертичных отложений в Ивановской области в основном составляет от 20-30 м до 70-80 м, а в отдельных экзарационных ложбинах и в переуглубленных долинах – до 150-200 м.

4. ТЕКТОНИКА

Тектоника поверхности фундамента и осадочного чехла Ивановской области опирается на данные глубокого бурения и геофизических исследований. Здесь выполнены гравиметрические, магнитометрические работы, сейсмическое профилирование и точечное зондирование КМПВ (корреляционный метод преломленных волн). На глубину от верхнепермских до мезозойских отложений проведена региональная площадная сейморазведка МОВ (метод отраженных волн).

Территория Ивановской области относится к Московской синеклизе (М) и к крайней северо-западной части Волго-Уральской антеклизы (ВУА). Граница между этими крупнейшими структурами недостаточно ясна (рис. 20). Имеются различные мнения относительно ее положения, а так же относительно положения и наименования структур более высокого порядка (разломов, поднятий, прогибов и локальных структур). Имеются также различия в оценке глубины и положения изогипс поверхности кристаллического фундамента и в проведении изогипс границ между горизонтами в осадочных образованиях. Мы старались свести к минимуму эти разночтения, анализируя новейшие материалы: опубликованную Геологическую карту листа О-37 (38) масштаба 1:1000000 [19], статью А. С. Демченко и др. по тектонике центральной части Русской плиты [23], а так же данные геологического доизучения листов О-37-XXIX и О-37-XXX [47].

Граница между Московской синеклизой с Волго-Уральской антеклизой проводится по линии Шуйского глубинного разлома и по границе распространения нижнепалеозойских отложений от пос. Обжериха (южнее г. Юрьевца) к пос. Лух, а затем к пос. Колобово и далее к низовьям реки Уводи (рис. 20). Мезозойские отложения распространяются далеко за пределы Шуйского разлома, но максимальная их мощность находится в центральных районах Московской синеклизы. Граница Московской синеклизы по мезозойским отложениям проводится условно, по заметному увеличению мощности этих отложений.

Поверхность кристаллического фундамента по данным сейморазведки КМПВ и глубокого бурения, залегает в Ивановской области на глубине от поверхности земли от 1700 м на юге области, до 3100 м на севере. При общем северном погружении поверхности фундамента присутствуют крупные его неровности, выраженные поднятиями и впадинами (рис.). Это периклиналь Окско-Клязьминского вала (Шуйский выступ, г - 1) с амплитудой более 200 м и поднятие в юго-западной части области – Комсомольский выступ (а - 1) с амплитудой около 100 м и другие подобные структуры.

В фундаменте прослеживается несколько глубинных разломов. Три разлома северо-восточного направления (Шуйский и Кохомский – корового заложения и Макарьевский – мантийного заложения), а так же несколько коровых разломов субмеридионального и близкого к широтному направления (рис. 20). Крупнейшие разломы определяют основные структурные зоны и в осадочном чехле. Макарьевский разлом (М) по данным геофизики отделяет центральную часть Московской синеклизы от юго-восточного склона синеклизы. Эта центральная часть здесь включает Комсомольский выступ. Кохминский (К) разлом разделяет юго-восточный склон синеклизы на две структурные зоны в осадочном чехле. Между Кохминским и Макарьевским разломами располагается Зона выступов и впадин (Ивановский блок по А. К. Миледину [47]). Между Кохминским и Шуйским (Ш) разломами находится вторая зона – Шуйская моноклиналь. В пределах Ивановской области Шуйский разлом отделяет южный склон Московской синеклизы от окраинной части Токмовского свода Волго-Уральской антеклизы. Токмовский свод обрамлен Балахнинской зоной линейных складок, в которую входит Шуйский выступ.

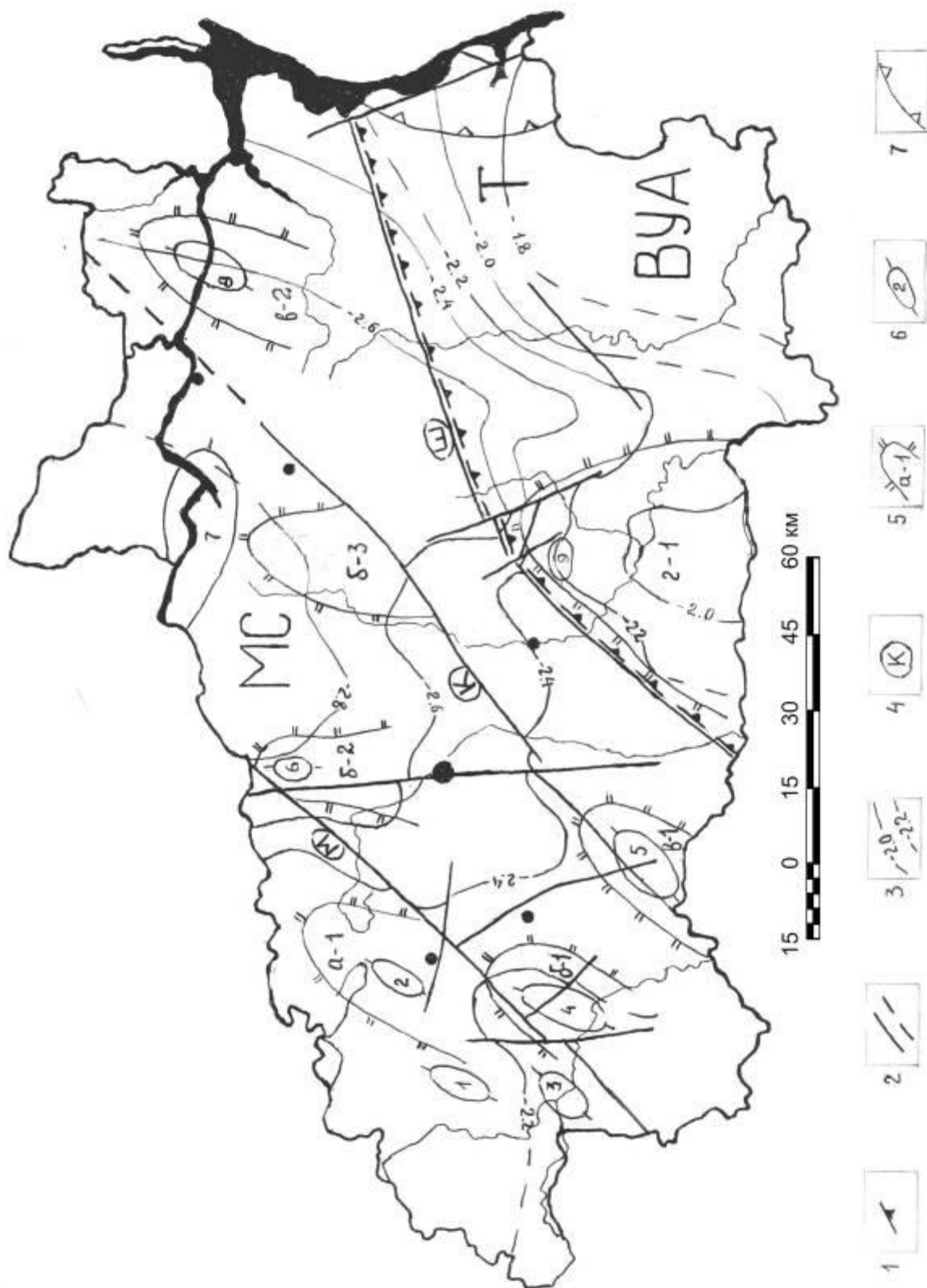


Рис. 20. Схематическая структурно-тектоническая карта Ивановской области.
Составлена Ю. Л. Сластеновым по материалам листов геологической съемки
различного масштаба.

Условные обозначения к схематической структурно-тектонической карте
1 – граница между Московской синеклизой (МС) и Волго-Уральской антиклизой
(ВУА) с Токмовским сводом (Т); 2 – разломы установлены и предполагаемые; 3 – изо-
гипсы кристаллического фундамента установленные и предполагаемые; 4 – главные
разомы: Макарьевский (М), Кохминский (К), Шуйский (Ш), 5 – поднятия в осадочном

чехле: Комсомольское (а-1), Тейковское (б-1), Волгоречинское (б-2), Вичугское (б-3), Рубское (б, в), Решминское (в-1), Решминский выступ Окско-Клязьминского вала (г-1); б – малоамплитудные брахиантиклинали: Ильинская (1), Писцовская (2), Аньковская (3), Ивановское (4), Пеньковское (5), Дуляпинская (6), Наволокская (7), Решминская (8), Клочковская (9), Ольховская синклиналь (10). 7 – западная граница Пучежско-Катунской астролемы (Кавернинской впадины).

В Ивановской области осадочный чехол сложен породами от верхнего венда до четвертичных и составляет по мощности от 1700 до 3100 м. Структурно-тектонический план отложений от верхнего венда до девона очень слабо изучен бурением и сейсморазведочными работами. Вероятно, этот план близок к строению поверхности кристаллического фундамента, поскольку основные его тектонические структуры соответствуют и основным структурам верхней перми и нижнего триаса. Лучше изучено структурное положение карбонатных отложений по опорному горизонту в среднем карбоне (каширский горизонт) по данным бурения и сейсморазведки КМПВ. Большой материал был получен в результате бурения и сейсморазведочных работ МОВ по опорным горизонтам в верхней перми и в нижнем триасе.

Изогипсы верхнепермского и нижнетриасового сейсмических горизонтов при общем субширотном простирании имеют сложный, часто фестончатый характер. Выступы и заливы изогипс очерчивают положительные и отрицательные структуры: структурные носы и незамкнутые синклинальные понижения – мульды (рис. 20). По опорным сейсмическим горизонтам и по данным бурения в верхнепермских и нижнетриасовых отложениях выделяются антиклинальные локальные структуры.

Рассмотрим территорию Ивановской области по структурно-тектоническим зонам. Характеристику этих зон мы приводим в основном по данным, изложенным по доизучению геологической съемки листов О-37-XXIX и XXX [47], а так же по данным прилегающих листов Государственной геологической масштаба 1:200000 О-37(38) масштаба 1:1000000 [19]. К северо-западной части Ивановской области относится часть центральной территории Московской синеклизы. В этой зоне выделяется Комсомольский выступ (поднятие, а-1), который характеризуется протяженностью до 40 км и шириной до 25 км, при амплитуде до 60 м. Поднятие незамкнутое, имеет форму структурного носа. Ось поднятия направлена к северо-востоку. Размеры и очертания этого поднятия по изогипсам и опорным горизонтам различны. В центральной части выступа имеется локальная брахиантиклинальная структура, называемая Писцовской (2). Ее размеры около 18 км, амплитуда около 10 м по пермским отложениям и около 15 м по отложениям нижнего триаса. Ось структуры направлена по верхнепермским отложениям к северу, а по нижнетриасовым – к северо-востоку. В более древних отложениях эта антиклиналь не выделяется.

Западнее описанных структур по сейсморазведочным данным выделяются две локальные куполовидные антиклинали: Ильинская (1) и Аньковская (3). Все эти антиклинали малоамплитудные (амплитуда не более 25 м), их размеры сопоставимы с размерами Писцовской локальной структуры (рис. 20). При этом структуры по различным сейсморазведочным горизонтам оконтурены не одинаково.

Южный склон Московской синеклизы, разделяющийся Кохминским разломом на две зоны: Зону выступов и впадин (Б), расположенную между Макарьевским Кохминским разломами, и Южную моноклинали (В), расположенную между Кохминским и Шуйским разломами. Зона выступов и впадин соответствует Владимирскому желобу фундамента и своему положению между глубинными разломами. В структурном отношении она в некоторых чертах близка к структурам поверхности кристаллического фундамента.

Зона выступов и впадин по данным сейсморазведки проявляется в виде нескольких крупных синклинальных и антиклинальных незамкнутых структур: заливообраз-

ных депрессий – впадин, разделенных выступами в виде структурных носов. На крайнем юго-западе этой зоны по фундаменту и по палеозойским и нижнетриасовым отложениям хорошо выделяется Тейковский выступ (б-1). Это поднятие пресекается Макарьевским разломом. Протяженность Тейковского выступа более 40 км, ширина до 15 км, амплитуда 40-50 м, простирание северо-восточное. Выступ в своде осложнен Ивановской* локальной антиклинальной структурой (4) с амплитудой около 10-15 м и с размерами 14х6 км по пермским отложениям, а по нижнетриасовым – вдвое меньше и сдвинутой по своду несколько северо-восточнее. (Звездочкой мы отмечаем впервые предложенные названия локальных структур). Эта локальная структура имеет северо-восточное простирание.

Восточнее четко только по пермским отложениям оконтуривается Рубский выступ (б, в), который проходит через Кохминский разлом. Это структурный нос северо-восточного простирания длиной 50 км при ширине до 20 км. В центральной части выступа выделяется Пеньковская* брахиантиклиналь северо-восточного простирания (5). Длина этой брахиантиклинали составляет 25 км при ширине 8 км. Ее амплитуда не превышает 15 м. Севернее Рубского выступа по нижнетриасовому опорному сейсмическому горизонту выделяется небольшая впадина длиной около 25 км, шириной до 22 км и с амплитудой около 10-15 м. Мы назвали эту локальную впадину Ольховской (10) по названию д. Ольховка.

В районе Иванова по сейсморазведке и картировочному бурению выделяется Волгореченский выступ в виде крупного структурного носа (б – 2). Этот выступ наиболее хорошо выражен по пермским отложениям. В целом выступ представляет собой структуру меридионального простирания, он протягивается от Кохминского разлома через Иваново к г. Волгореченску примерно на 90 км, наибольшая ширина его достигает 40 км. В северной периклинальной части выступа по нижнетриасовым отложениям оконтурена небольшая замкнутая антиклиналь (Дуляпинская* – б) размерами 6х2,5 км и с амплитудой около 20 м.

Восточнее располагается Вичугский выступ (б-5) северного простирания. Он протягивается от Кохминского разлома до пос. Ломы Большие. Протяженность выступа около 35 км, ширина до 25 км, максимальная амплитуда 50 м. В северной части выступа, вероятно, располагается малоамплитудная положительная антиклинальная структура. С запада к этому выступу по пермским и нижнетриасовым отложениям выделяется Каменская* заливообразная впадина северного простирания. Впадина по пермским отложениям начинается в районе Родников и уходит с выполаживанием на левобережье Волги. Протяженность впадины более 100 км, амплитуда до 50 м. Севернее Вичугского выступа по кровле нижнетриасовых отложений выделяется локальная брахиантиклинальная структура – Наволокская (Плеская – 7). По данным структурного бурения эта брахиантиклиналь оконтуривается в размерах 35 на 15 км при амплитуде не более 10 м. Ее простирание субширотное, не соответствующее общей ориентировке всех других антиклинальных структур и вероятнее всего эта брахиантиклинальная складка недостоверна.

Шуйская моноклиналь выделяется между Кохминским и Шуйским разломами. Она представляет собой структуру, в которой слои осадочных пород погружаются к центру Московской синеклизы более полого, чем в прилегающих зонах южного склона синеклизы. Изогипсы опорных горизонтов здесь менее изогнуты. Однако залегание слоев и здесь осложнено перегибами, в результате которых возникают поднятия и депрессии. В юго-западной части этой зоны располагается часть Рубского выступа (б, в), описание которого дано в предыдущей зоне. В пределах Шуйской моноклинали наблюдается несколько не крупных выступов и заливообразных депрессий. Одна из этих депрессий относится к началу указанной выше Каменской впадины. Восточнее этой впадины выделяется Решминский выступ (в-1) северного простирания. Он протягивается от верховьев реки Елпать на левобережье Волги примерно на 40 км при

ширине до 20 км. В центре этого поднятия в районе пос. Решма по поверхности отложений нижнего триаса выделяется одноименная положительная куполообразная структура (9), амплитудой около 15 м и размерами около 20 на 14 км.

Восточнее Решминского выступа отмечается по осадочному чехлу незамкнутая Юрьевоцкая впадина. Она начинается южнее границы Шуйского разлома и выполаживается за Волгой. Большая часть этой впадины располагается за пределами Ивановской области.

Юго-восточнее Шуйского разлома территория Ивановской области относится к Токмовскому своду Волго-Уральской антеклизы, а именно к Балахнинской зоне линейных складок (Г). Эта зона состоит из протяженных линейных складок – валов и прилегающих к ним прогибов. В Ивановской области в этой зоне частично прослеживается Окско-Клязьминский вал (г-1) и залегающая восточнее его Вязниковская впадина, а также Пучежские дислокации Пучеж-Катункской астроблемы.

Окско-Клязьминский вал входит в систему Окско-Цнинских валов. На территории Ивановской области расположена северо-восточная периклинальная часть этого вала, которая часто называется Шуйским выступом (г-1). По опорному каширскому сейсморазведочному горизонту в отложениях среднего карбона он оконтуривается по изогипсе минус 380 м, а по верхнепермскому горизонту – по изогипсе 0. В этих границах Шуйского выступа амплитуда структуры составляет до 200 м, протяженность около 50-60 км, максимальная ширина около 50 км (напомним, что все замеры произведены в пределах Ивановской области). Простирается структура близкое к северному. Западное крыло прилегает к Шуйскому разлому, угол падения слоев составляет здесь более одного градуса (до 25 м на 1 км). Юго-восточное крыло существенно положе: 4-5 м на 1 км.

В осевой части выступа по пермским отложениям отмечается несколько мелких куполовидных структур, размерами около 5 на 2 км. На северо-восточном окончании выступа только по пермским отложениям выделяется изометричная положительная локальная структура амплитудой около 25 м и размерами 15 на 5-7 км (Клочковская* – 9). В нижнетриасовых отложениях такая структура не отмечается.

Периклиналь Окско-Клязьминского вала (Шуйский выступ) резко выделяется на геологической карте по коренным отложениям в виде широкого выступа (до 80-90 км), на котором выходят к поверхности (под четвертичными породами) отложения от верхнего карбона до верхней перми.

Между Рубским выступом и Шуйским выступом по верхнепермским отложениям оконтуривается структурный выступ субмеридианального простирания амплитудой до 20 м. Этот участок по нижнетриасовым отложениям сложен более сложно, а по пермским отложениям он построен существенно проще. Восточнее Окско-Клязьминского вала на Токмовском свode располагается упоминавшийся пологий Вязниковский прогиб северо-восточного простирания. В пределах Ивановской области его длина около 70 км, ширина до 25 км и амплитуда до 200 м.

В районе пос. Пучеж находится западная окраина Ковернинской впадины, представленная пучежскими дислокациями Пучеж-Катункской астроблемы. Характеристика дислокаций дана выше, в стратиграфическом разделе.

Рассмотрим соотношение между разломами различного направления и соотношение между разломами и структурными планами по кристаллическому фундаменту и по осадочному чехлу. Главные разломы северо-восточного направления являются более древними, чем разломы иных направлений, поскольку главные разломы смещаются в точках пересечения с другими, более молодыми разломами. Линии изогипс по поверхности фундамента смещаются по всем разломам, следовательно, уже во время образования молодых разломов или после их образования возникла современная поверхность фундамента. Таким образом, после образования молодых разломов в Ивановской области происходили блоковые движения земной коры. По тектониче-

ской схеме (рис. 20) видно смещение изогипс опорных горизонтов при пересечении с разломами. Блоковые движения земной коры происходили и в мезозое, но менее интенсивно, чем в доверхнепермское время.

Необходимо осторожно подходить к очертаниям локальных структур, поскольку их амплитуды находятся на пределе точности сейсморазведочных работ. С этим связаны и различные очертания структур третьего порядка (структурных носов и заливообразных впадин) по различным опорным сейсмическим горизонтам. Точность структурных построений по скважинам так же не высока, поскольку в мезозойских и верхнепермских отложениях отсутствуют маркирующие горизонты, а стратиграфические границы связаны с размывом отложений и с образованием микро- и мезорельефа. Все эти локальные положительные структуры выведены из фонда структур, перспективных на нефть и газ. Д. Л. Федоров и другие [77] считают, что осадочные отложения Ивановской области обладают невысокой перспективной нефтегазоносностью.

В строении Московской синеклизы по данным стратиграфии и по структурным построениям в осадочном чехле платформы можно выделить несколько структурно-фациальных комплексов (СФК). Наиболее древний СФК охватывает отложения верхнего венда, кембрия и нижнего ордовика. Этот комплекс сложен терригенными, в основном глинисто-алевролитовыми мелководно-морскими и прибрежно-морскими отложениями. Однако весь этот комплекс объединяется не только по сходству литологии пород, но и по единым направлениям трансгрессий и регрессий морских вод. Судя по данным В. В. Дашевского [19] в объяснительной записке Государственной геологической карты листа О-37(38), этот СФК характеризуется близким структурным планом, имеющим северо-восточное простирание структур. Мощность СФК 850-950 м.

Следующий СФК включает карбонатные, в основном среднеордовикско-силурийские отложения на территории Русской платформы, но на территории Ивановской области этот комплекс состоит только из пород среднего ордовика, так как верхнеордовикские и силурийские отложения здесь отсутствуют. Структурный план этого комплекса сходен с предыдущим, но отличается карбонатным составом. Мощность его около 70-100 м.

Далее залегает нижнедевонский-среднедевонский СФК, состоящий из преимущественно терригенных отложений. Этот СФК отделяется от предыдущего длительным стратиграфическим перерывом и отличается иным распространением. Этот комплекс распространен, в частности, на всей территории Ивановской области и далее на всей Волго-Уральской антеклизе. Во время образования этого СФК продолжает развиваться Московская синеклиза. Мощность комплекса составляет 250-300 м.

Верхнедевонские карбонатные с глинами отложения образуют верхнедевонский СФК. Во время образования этого комплекса возникает Токмовский свод. Мощность этого комплекса составляет примерно 550 м.

Резкий размыв отложений в турнейском веке и в начале визейского яруса в карбоне определил выделение нового СФК, состоящего из отложений от верхнего визейского яруса нижнего карбона до казанского яруса верхней перми. Этот комплекс сложен морскими, иногда мелководно-морскими и лагунными карбонатно-сульфатными и гипсовыми породами. Он характеризуется резким изменением структурного положения отложений. Простирание отложений становится субширотным (вместо северо-восточного). На территории Ивановской области возникают почти все названные выше поднятия за исключением Рубского на южном борту Московской синеклизы. В визейском веке начинается развитие Окско-Клязьминского вала.

Следующий СФК охватывает породы только татарского яруса верхней перми. Комплекс сложен пестроцветными терригенными прибрежно-континентальными и прибрежно-морскими отложениями. Продолжают развиваться Московская синеклиза и Токмовский свод, усложняется характер простирания пород, возникает Рубский вы-

ступ, несколько изменяется очертание границ других выступов, возникают замкнутые локальные антиклинальные структуры. Мощность этого СФК составляет в разных районах от первых десятков метров до 250 м. Это связано с увеличением мощности в восточном направлении, обусловленном предтриасовым размывом верхнепермских отложений.

Нижнетриасовый СФК сложен пестроцветными терригенными отложениями, похожими на татарские. Выделение этого СФК обусловлено стратиграфическим несогласием между верхней пермью и нижним триасом и изменением структурного плана отложений. Усложняется рисовка линий изогипс, весьма резко изменяются очертания выступов и впадин, вырисовывается Ольховская синклиналь и Дуляпинская антиклиналь, изменяются размеры и очертания других локальных структур. Этот комплекс отсутствует на значительной территории Шуйского выступа в связи с его размывом в кайнозое. Мощность нижнетриасового СФК, соответственно, резко изменяется от первых метров до 160-180 м.

Следующий СФК образовался за время от батского века средней юры до конца позднего мела. Комплекс сложен в основном в юрский период морскими глинистыми отложениями с фосфоритами, в позднем мелу – карбонатно-глинистыми и кремнистыми осадками. Комплекс участвует в развитии Московской синеклизы. Преимущественное тектоническое погружение отложений прерывалось поднятиями земной коры осушением моря и размывами, а в раннем апте и с накоплением континентальных песков. Ограниченное распространение комплекса на территории области, недостаточное его изучение сейсморазведкой и бурением не позволяет судить о влиянии этого СФК на развитие разломов и пликативных структур. Мощность СФК составляет от первых метров до 230 м. В районе Пучежа на Токмовский свод наложена Ковернинская впадина – Пучеж-Катунская астроблема.

Неоген-четвертичный СФК состоит из ледниковых, водно-ледниковых, аллювиальных, озерных и болотных отложений, накопление которых последовало вслед за палеогеновым поднятием континентальной суши. Этот комплекс относится к неотектоническому этапу в истории развития нашей планеты. В этот период образовалась Верхневолжская низина, оформилась Кинешемская впадина. По-видимому, эти морфоструктуры возникли под влиянием давления ледников. В результате вертикальных поднятий и погружений земной коры и изменения базиса эрозии сформировались речные террасы.

Неотектонические (неоген-четвертичные) пликативные структуры выделяются достаточно четко по данным космофотосъемки, несмотря на активные денудационные процессы в четвертичное время. Хорошо выделяются слабые четвертичные опускания, наследующие Кинешемскую впадину мезозойского возраста. Комсомольский и Шуйский выступы мезозойского возраста наследуются слабыми четвертичными поднятиями на их территории. Особенно хорошо проявляются неотектонические поднятия на территории Писцовской антиклинальной локальной структуры. Четвертичные флексуры северо-западного направления известны на западном крыле Комсомольского выступа, а также на территории Шуйской моноклинали, вблизи Кохминского разлома. Наблюдаются разломы по ледниковым отложениям.

В целом, по данным геологической съемки и по дешифрированию космоснимков, изученная территория характеризуется слабыми неотектоническими движениями. Вертикальные движения не превышают 5-10 м. В настоящее время территория Ивановской области испытывает слабое погружение, с которым связано развитие речных пойм.

5. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Описание геоморфологии Ивановской области в настоящем разделе выполнено на основании материалов геологической съемки масштаба 1:200000 и 1:1000000, по монографии «Московский ледниковый покров Восточной Европы» [49] и по собственным наблюдениям.

Территория Ивановской области – это часть Русской равнины. В геоморфологическом смысле территория области является пластово-денудационной равниной, сформированной на платформенном чехле субгоризонтально залегающих осадочных пород верхнего венда и фанерозоя. Современный рельеф начал формироваться на территории области в конце позднего мела и с тех пор здесь существует суша. К началу неогена на территории образовалась поверхность выравнивания и древняя речная сеть, а во второй половине неогена на востоке области возник озерный бассейн. В начале антропогена, в эоплейстоцене, образовалась речная долина, аллювий которой наблюдается на берегах Волги между Юрьевцем и Пучежем. В неоплейстоцене, на протяжении почти 800 тыс. лет, Русская равнина неоднократно покрывалась покровными ледниками, движения и накопление осадков которых значительно изменяли рельеф. Насчитывают до девяти оледенений на этой равнине, но на территории Ивановской области прослежены следы только трех оледенений. При этом на формирование современного рельефа области сильное воздействие оказали два оледенения: днепровское и, особенно, московское. При этом на востоке области, по рекам Елпать и Лух, частично проходит граница максимального распространения московского ледника [19]. В процессе оледенений и в межледниковья в Ивановской области выработалось два геоморфологических типа рельефа: аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный. В настоящее время на аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный, в основном неоплейстоценовый, накладывается антропогенный рельеф. В целом здесь сформировалась низина с абсолютными отметками от 82 до 192,7 м.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

К этому типу относится ледниковый рельеф, сформированный в среднем неоплейстоцене во время днепровского и московского оледенений и водно-ледниковый рельеф, связанный с движением потоков талых вод с ледников.

Ледниковый рельеф днепровского времени

В результате накопления отложений днепровского ледника на территории центральных районов Русской платформы возникла моренная равнина. На территории Ивановской области равнинный моренный рельеф днепровского возраста сохранился только по побережью долины Волги вдоль меридианального участка реки. Отдельные участки днепровского моренного рельефа находятся и на междуречье Волги и Луки (рис. 21).

На правобережье Волги поверхность равнины почти ровная, местами пологоволнистая. Это связано, вероятно, с последующими эрозионно-денудационными и субаэральными процессами, которые сгладили первичный моренный рельеф. Абсолютная высота поверхности рельефа составляет от 115 до 130 м. Уровень воды Горьковского водохранилища около 84 м. Местами берег Волги крутой, иногда обрывистый. В обрывах вблизи г. Юрьевец обнажаются четвертичные отложения, а южнее вскрываются дислоцированные верхнепермские и нижнетриасовые пестроцветные породы. На берегах Волги присутствует овражно-балочная сеть с крутыми оврагами в основном заросшими растительностью (часто с посадками). На этой территории моренная равнина днепровского возраста перекрыта покровными лессовидными суглинками.

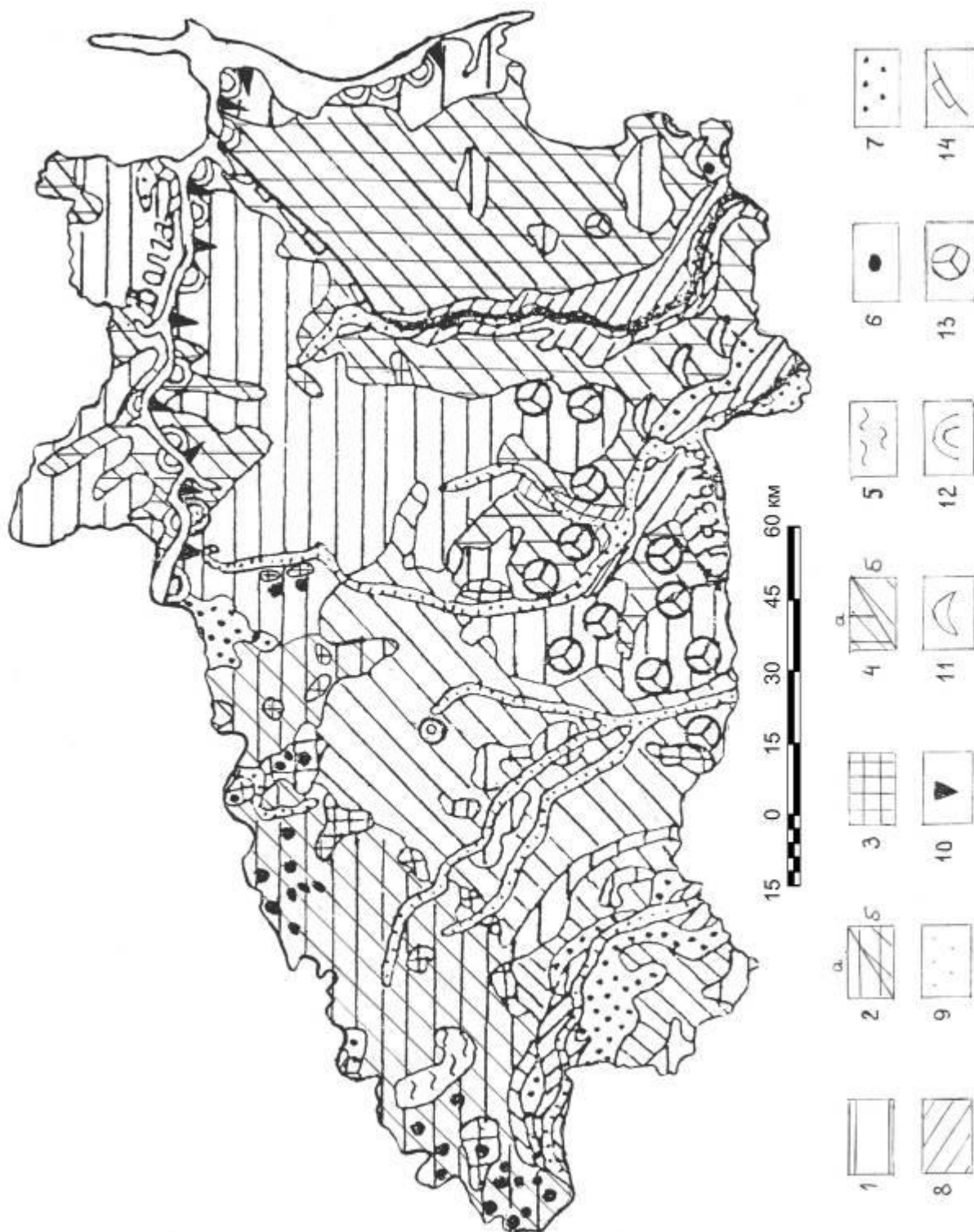


Рис 21. Схематическая геоморфологическая карта Ивановской области.
Составлена по схематической геоморфологической карте З. В Барашиковой
в масштабе 1:25000000, 2000 г. (с изменениями и дополнениями)

Условные обозначения к схематической геоморфологической карте

Аккумулятивный рельеф: 1 – равнина ледниковая моренная плоская, местами полого-волнистая днепровского возраста; 2 – равнина моренная полого-холмистая московского возраста: а – ранней фазы оледенения, б – поздней фазы оледенения; 3 – ледниковый холмисто-грядовый и крупнохолмистый рельеф краевых, напорных и конечных морен московского времени; 4 – равнина московского возраста плоская и волнистая водно-ледниковая с отдельными моренными возвышениями: а – ранней фазы оледенения, б – поздняя фаза оледенения (зандры); 5 – озерно-ледниковый и озерный

плоский, слабоогнутый рельеф средне-верхнеплейстоценового возраста; 6 – каменные холмы. Эрозионно-аккумулятивный рельеф: 7 – московская третья аллювиальная и аллювиально-озерно-флювиогляциальная надпойменная терраса; 8 – верхнеплейстоценовые вторая и первая надпойменные террасы объединенные; 9 – голоценовые террасы. Современный экзогенный рельеф: 10 – овраги, 11 – дюны, 12 – оползни, 14 – предполагаемая граница московского оледенения.

Западнее, в междуречье Волги и Луха, отмечаются отдельные останцы морены днепровского возраста среди поля водно-ледниковой равнины московского возраста. Наиболее крупный останец с протяженностью около 23 км и шириной до 12 км расположен южнее пос. Пестяки, в бассейне верхнего течения р. Пурежки. Севернее, в бассейнах рек Добрицы, Шехмы, Тюлеха и Ландеха наблюдается мелкие останцы днепровской морены. Эти останцы выделяются по присутствию мелких холмов в виде округлых и вытянутых возвышенностей высотой в 5-15 м, их абсолютная высота составляет 125-145 м. Покровные суглинки здесь отсутствуют.

Ледниковый рельеф московского времени

На значительной части территории Ивановской области наблюдается ледниковый рельеф, связанный с мореной ранней фазы московского оледенения и рельеф, обусловленный поздней фазой московского оледенения и конечной мореной этого оледенения.

Моренная равнина ранней фазы московского оледенения расположена, в целом, между Волгой и Клязьмой, между реками Лух и Теза, а также на отдельных участках междуречий Тезы и Шачи, Тезы и Уводи, Ухтохмы и Нерли, в бассейне р. Ирмес.

Эта моренная равнина выполнена полого-холмистым, местами плоским рельефом. Абсолютные отметки ее поверхности составляют в основном 110-120 м, но на севере, при приближении к конечной морене, отметки повышаются к 130, иногда до 150 м. Равнина сложена мореной, почти полностью перекрытой покровными суглинками мощностью в 4-5 м. В Савинском районе развит покровный слой супесей.

Поверхность равнины слабо всхолмленная. Холмы часто уплощенные, с пологими склонами. Их превышения в основном составляют 15-20, реже до 30 м. Современная речная сеть хорошо развита, склоны долин часто крутые, высотой до 40 м. Овражно-балочная сеть развита на отдельных участках склонов водоразделов. Овраги с крутыми склонами, глубиной 15-30 м, корытообразной и V-образной формы. На крутых уступах оврагов нередко обнажаются дочетвертичные породы, здесь же наблюдаются оплывы и оползни. В оврагах иногда хорошо выражены террасы, так например, широкая терраса наблюдается в овраге ручья Гремячка вблизи г. Плеса.

Рассмотренная моренная равнина местами покрыта озерно-болотными и болотными котловинами, заполненными торфом. Наиболее многочисленные такие котловины распространены в бассейне верхнего течения Тезы, в верховьях р. Парша и у пос. Савино. В последнем районе болотные котловины связаны с карстовыми воронками.

В пределах этой равнины встречаются краевые и напорные моренные формы. Часть из них связана с отторженцами коренных пород. Такие морены известны, в частности, на правом берегу нижнего течения Уводи вдоль реки Подоксы (см.рис.Q). Здесь наблюдается гряда меридионального направления, протяженностью до 12 км и шириной 1,8-5 км и высотой до 25 м, состоящая из нескольких холмов. Верхняя часть холмов по данным геологической съемки [33] увенчана камами. Меридианально вытянутые краевые моренные образования наблюдаются на левобережье Тезы в районе Шуи. Прослеживаются холмы протяженностью 6-7 км при ширине 2-3 км и высотой до 30 м. С ними связаны крупные отторженцы. Вблизи Шуи холм «Осиновая гора»

представляет собой морену напора, в основании которой залегает отторженец пестроцветных нижнетриасовых пород (см. раздел «Стратиграфия»). По данным геологической съемки [33] этот холм представляет собой напорную морену, однако на склоне и на вершине холма залегают флювиогляциальные пески без следов гляциодислокаций. Отторженцы нижнетриасовых пестроцветных пород в основании московской морены вскрыты карьерами на юго-западе окраины г. Шуи на возвышенностях, называемых «Танковые горы».

Краевые конечноморенные образования известны в бассейне р. Луха, в нижнем течении р. Возополь. Севернее этой реки, в районе деревни Клешнино, наблюдается изогнутая гряда из нескольких холмов, ориентированная в субширотном направлении. Холмы округлые и вытянутые, протяженностью от 2 до 5 км, шириной от 1 до 4 км, высотой до 15 м. Между верховьями Луха и Сунжи наблюдается несколько мелких округлых холмов, которые выделены по данным геологической съемки [33] как конечноморенная гряда протяженностью в 9 км и вытянутая в северо-восточном направлении. Все рассмотренные поднятия с конечными и боковыми ограничениями ледниковых плёского и дуляпинского языков (по терминологии В. В. Писаревой и др. [49, 58]).

Своеобразные моренные морфологические формы наблюдаются в междуречье Тезы и Люлеха в районе пос. Пустошь. Здесь располагаются ребристые морены, представленные системой гряд. По данным космической съемки гряды, точнее сказать – грядодообразные возвышенности, имеют протяженность от 9 до 15-16 км (рис. 22).

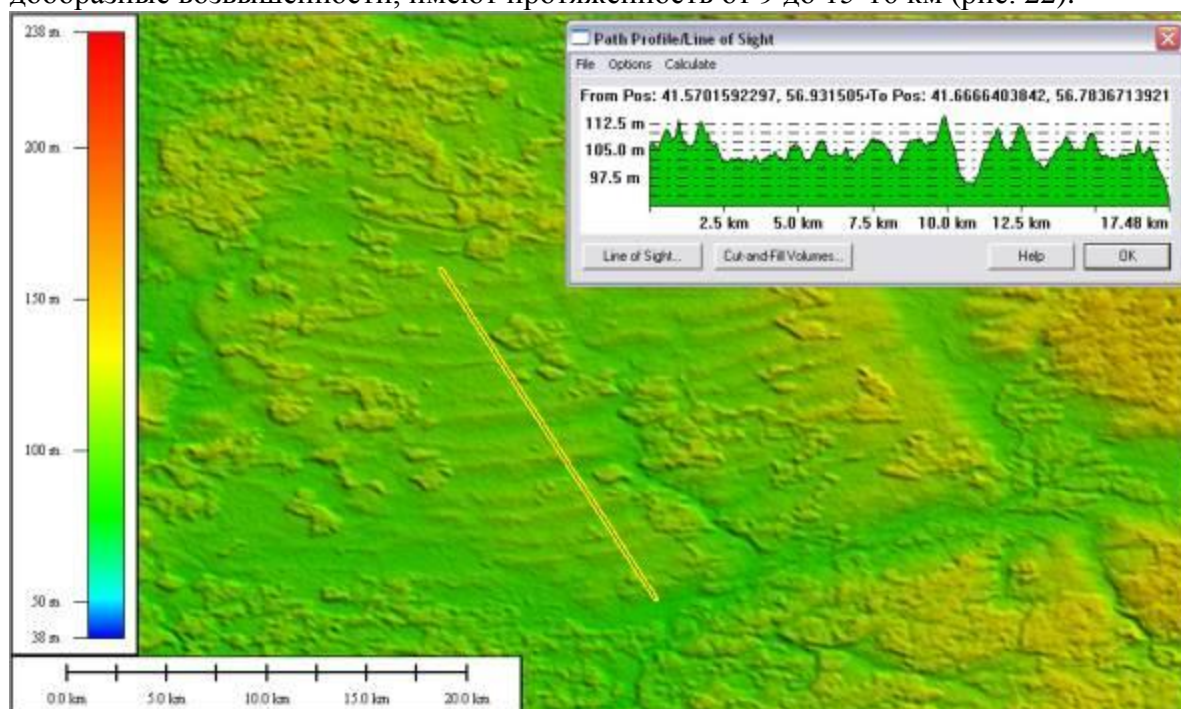


Рис. 22. Фрагмент SRTM снимка области распространения ребристых морен (Шуйский район)

По профилям, выполненным Д. С. Марковым методом компьютерной графики по линии от пос. Михалево до пос. Клетино (рис. 23), высота гряд составляет обычно 10-15 м. Ширина их в основании 0,9-2,2 км. Наиболее широкие гряды построены парно, между сближенными грядами глубина раздела составляет от 3 до 8 метров, а его ширина 0,6-0,8 км. Гряды представляют собой слабоизогнутые дуги, располагаются субширотно; ось дуг направлена к юго-юго-востоку, под углом около 15 градусов. К востоку от р. Матни они изгибаются очень плавно к восток-северо-востоку, к западу от реки – к запад-северо-западу. Гряды пологие, почти с плоским верхом. Ребристые морены местами пересечены долиной р. Матня, которая разделяет гряды на

два отрезка. Подобные же ребристые морены наблюдаются и на правом берегу Тезы южнее г. Шуя [67].



Рис. 23. Гипсометрический профиль по линии Михалево-Клетино

Ребристые морены ранее не были известны на территории восточной Европы. Впервые в Восточной Европе они установлены при изучении космофотоснимков Д. Н. Киселевым [67]. Геологическое наземное изучение этих ребристых морен было выполнено в Шуйском районе у пос. Пустошь Д. С. Марковым и Ю. Л. Слостёновым [67].

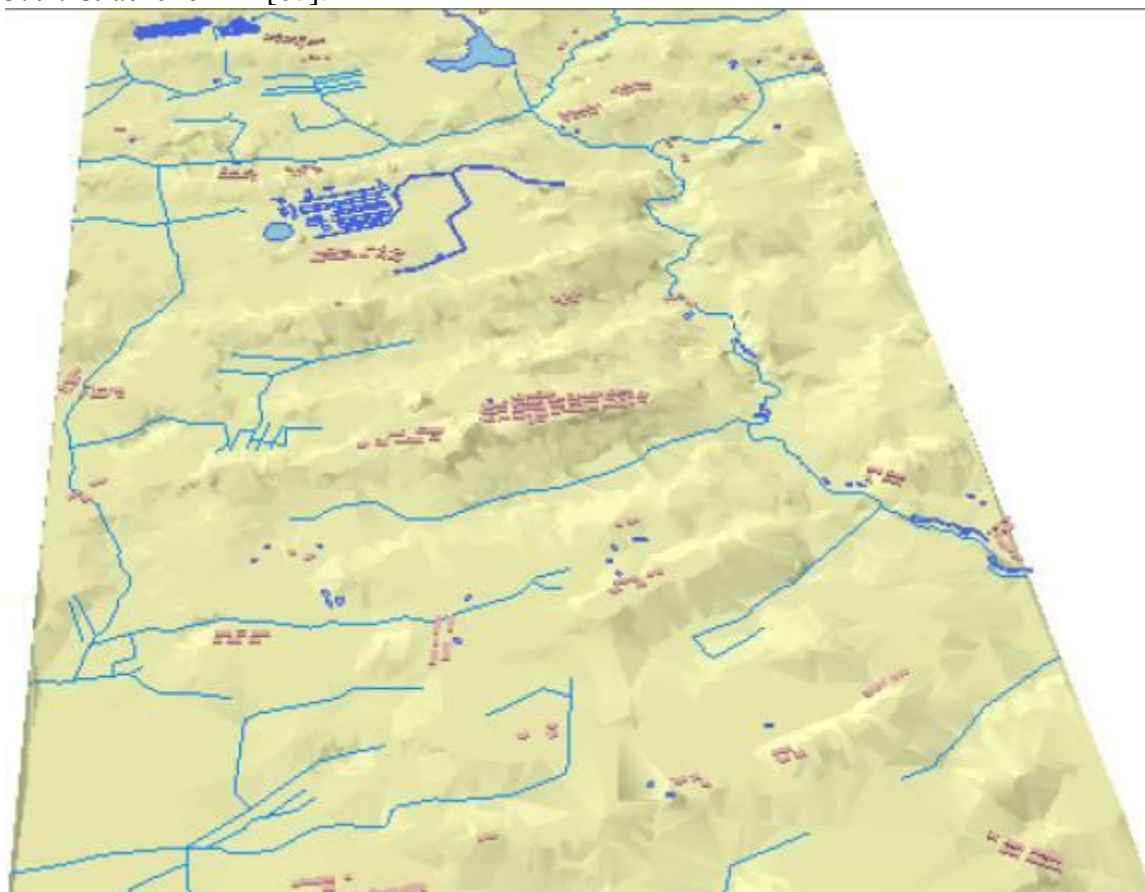


Рис. 24. Фрагмент трехмерной модели рельефа области распространения ребристых морен (Шуйский район)

Моренная равнина ранней фазы московского оледенения почти на всей территории перекрытая покровными суглинками (1,5-2 м, иногда до 5 м), но в районе Пустоши покровные суглинки на поверхности ребристой морены отсутствуют.

Моренная равнина поздней фазы московского оледенения расположена в северо-западной части Ивановской области. На юго-востоке она ограничена линией фронта конечной морены, а северо-западнее уходит за пределы области, на территорию Ярославской и Костромской областей (рис. 21). Эта морена заходит между грядами конечной морены, иногда широко рассекая зону ее распространения. При этом она местами сливается с мореной ранней фазы московского оледенения. Поверхность равнины поздней фазы московского оледенения холмистая, полого-холмистая, иногда плоская. Абсолютные отметки рельефа составляет 120-150 м. Холмы расположены на всей территории этой равнины. Высота холмов над равниной составляет от 5-10 до 20-25 м. Размеры их в поперечнике от 0,1-1,5 до 3,5 км. Холмы с пологими склонами имеют округлую или овальную формы, реже вытянуты; ориентировка их разнообразная. Многочисленны мелкие озера и камы. Протяженность камов и озер не превышает 3 км. Ширина озер составляет только 40-60 м, основание камовых холмов округлое. Превышение камов достигает 15-30 м, у озер не выше 5-10 м. Особенно много камов наблюдается севернее поселка Писцово, севернее г. Комсомольска и на западной оконечности области.

На значительной части равнины распространены обширные озерно-болотные и болотные котловины, особенно крупные в районе поселков Подозерный, Октябрьский и у г. Комсомольск.

Поверхность морены везде перекрыта покровными суглинками (1,5-5 м).

Холмисто-грядовый рельеф конечной морены московского оледенения в пределах Ивановской области располагается в полосе шириной до 30-35 км и протяженностью около 200 км от западной оконечности региона до Фурмановских холмов. Полоса этого рельефа продолжается за Волгу, к городам Судиславль, Галич и Чухлома. Эта полоса выделяется как часть Ростовско-Галичской гряды. Направление полосы прослеживается с юго-запада на северо-восток. Полоса эта прерывиста, поскольку отдельные гряды и холмы значительно разобщены между собой. Межгрядовые понижения связаны с ложбинами стока послеледниковых вод и с заболоченными котловинами спущенных и заросших озер. Конечная морена состоит из отдельных гряд и холмов, сложенных красновато-коричневатыми суглинками с валунами, гравийно-галечными пластами и линзами песков. Размеры холмов протяженностью до 3-4 км, шириной до 1,5 км; протяженность гряд от 10-15 км до 40 км, ширина их до 15 км. Относительная высота этих возвышенностей составляет 25-50 м, абсолютные высоты от 160 до 192,7 м. Ориентировка холмов разнообразная, как правило, она близка к северо-западной.

На конечноморенных холмах имеются мелкие камы, сложенные песками, подобные рассмотренным при характеристике мореной равнины, особенно их много у пос. Дуляпино. В районе г. Фурманов присутствуют напорные конечные морены. На всей поверхности элементов рельефа конечной морены развиты покровные суглинки, имеющие здесь мощность около 4-5 м.

Водно-ледниковый рельеф московского времени

На формирование этого рельефа влияли талые воды, стекающие с московского ледника. Водно-ледниковые флювиогляциальные процессы во время московского оледенения в значительной мере сказались на рельефе территории Ивановской области. По данным геологической съемки на территории области можно выделить два основных этапа развития этих процессов: первый – образование водно-ледниковой равнины во время максимального распространения межфазовых отложений московского горизонта (оледенения), и второй этап – образование водно-ледниковой зандровой равнины, прилегающей к конечной морене поздней фазы московского оледенения.

Водно-ледниковая равнина, сформированная между ранней и поздней фазами московского оледенения, во время максимального распространения московского ледника. Эта равнина расположена на территории между выходами днепровской и ранней московской морены. В Ивановской области она расположена восточнее границы распространения морены ранней фазы московского ледника в основном восточнее рек Лух и Елпать, на участках территории на Волге, между нижними течениями Луха и Тезы, Тезы и Уводи, а также южнее р. Нерль (рис. 21). Здесь водно-ледниковые образования (в основном пески) накапливались поверх днепровской морены восточнее современной долины р. Лух, а западнее на отложениях морены ранней фазы московского оледенения. Сама флювиогляциальная равнина характеризуется плоской или пологоволнистой поверхностью с абсолютными отметками от 100 до 130 м. Равнина осложнена холмами высотой 10-15 м, а около пос. Сезух – до 40 м. Холмы связаны с останцами моренных образований днепровского и московского времени и с камовым холмом днепровского возраста у пос. Сезух.



Рис. 25. Типичный ландшафт водно-ледниковой равнины в Южском районе

Речная сеть связана в основном с Горьковским водохранилищем р. Волги, с реками Лух и Елпать и их притоками. Крупные притоки извилисты. Долина Луха широка и террасирована. Долина Елпаты узкая, на ее бортах развиты дочетвертичные отложения, но в низовьях она также террасирована. Борты долин часто крутые, глубина долин достигает 15-25 м. Овражная сеть хорошо развита по берегу водохранилища. Овраги V-образные, реже корытообразные, их глубина до 20-25 м. На берегах водохранилища часто встречаются оползни, в которых участвуют пестроцветные нижнетриасовые и черные юрские породы, образующие своеобразные экзотические виды на склонах волжской долины (рис. 26, 27).



Рис. 26. Оползень нижнетриасовых пород на берегу р. Волги в районе г. Наволоки (Кинешемский район)



Рис. 27. Оползень верхнеюрских и нижнетриасовых отложений, г. Наволоки (1 – верхнеюрские отложения, 2 – нижнетриасовые отложения)

Развиты озерно-болотные и болотные котловины, особенно на левобережье Луха и на междуречье Луха и Тезы. Крупные котловины связаны с карстовыми процессами. Много озер, среди них одно из крупных озер области – озеро Святое. Максимальные поперечные размеры озера 7х3,5 км. Озеро окружено болотами и мелкими озерами.



Рис. 28. Озеро Западное (Южский район)

На некоторых участках этой равнины с поверхности распространены покровные суглинки: на части правобережья Луха и в бассейне Елнати, на правобережье р. Ячменки, а также на правобережье р. Нерли.

Водно-ледниковая зандровая равнина времени отступления московского ледника. Она распространена и возникла перед фронтом конечной морены. Эта равнина залегает в основном на поверхности морены поздней фазы московского ледника и на более древних отложениях, вплоть до мезозойских. Равнина плосковолнистая, с отдельными холмами высотой 10-15 м, которые связаны с реликтами московской морены и выходами останцев краевых моренных образований московского времени. Абсолютные высоты на равнине в основном от 110 до 130 м, а в бассейне р. Лахость, где зандр возник за фронтом конечной морены, – от 120 до 150 м.

Сток талых вод от отступающего ледника проходил к югу в направлении к современной р. Клязьме. На широких площадях перед фронтом конечной морены возникли обширные зандровые поля, как например, на территории Ивановского района («Ивановский зандр»). На удалении от конечной морены в понижениях между полями основной морены вдоль рек возникли долинные зандры. К ним приурочены бассейны современных рек Тезы, Уводи и Нерли. В долине рек Нерль и Шача возникла озерно-аллювиально-флювиогляциальная третья надпойменная терраса, которая участвует в строении и долинного зандра, и речного аллювия. Подобная терраса возникла по реке Лахость, по которой происходил поток из подпруженного озера за конечной мореной,

северо-западнее ее фронта. Высота третьей террасы над уровнем воды поднимается на 20-30 м.

На зандровой равнине речная сеть развита хорошо. Крупные реки извилисты, долины их широкие и террасированные. Ширина долин рек Нерль и Шача достигает 12-20 км. В этих районах водораздельная зандровая равнина местами превышает над речной террасой на 4 м. Глубина долин достигает 25-40 м. Овражно-балочная сеть развита слабо, овраги обычно короткие и прямолинейные.

На зандровой равнине развиты озерно-болотные и болотные котловины. Наиболее крупная котловина связана с Тейковским болотом. Крупная болотная котловина развита к юго-западу от г. Иваново у пос. Чернореченский (Ступинское болото). Почти вся территория этой равнины покрыта покровными суглинками.

К аккумулятивному рельефу относятся также озерно-ледниковые образования.

Озерно-ледниковые средне-верхнеплейстоценовые равнинные образования на территории Ивановской области известны на западе области по обе стороны долины р. Ухтома в верхнем ее течении и на ее притоке р. Сухода. Эти образования имеют плоский рельеф на высоте 130-140 м. Поверхность этих образований заболоченная ровная, слабовыпуклая. Эрозионные процессы выражены слабо. Наблюдаются мелкие унаследованные средне-верхнеплейстоценовые озера. Эта равнинная поверхность сформирована на месте послеледниковых спущенных озерных бассейнов. Сверху эти образования перекрыты покровными суглинками.

Болотные голоценовые котловины очень широко распространены на территории Ивановской области, их около 600. Они часто занимают значительные площади. Насчитывается несколько сотен болот, в основном низинного типа. Болота развиты на равнинах различного генетического типа, а так же на поверхности речных террас. Крупные котловины слабоогнутые, блюдцеобразные. Их площадь различна, до 30-60 кв. км и значительно более. Болота сложены торфом, иногда с линзами глин и доломита. Мощность торфа достигает 8 м. На крупных болотах имеются озера. Особенно выделяется по своим формам озерно-болотная котловина, расположенная к западу и юго-западу от г. Тейково (Тейковское болото). Котловина сильно вытянута к юго-востоку на 25 км при ширине от 1,6 до 6 км. В ней расположено крупное Рубское озеро и несколько мелких озер, а также большое непроходимое озеро-болото вблизи дер. Сахтыш. Огромное количество водоемов здесь возникло в результате торфоразработок.

ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Этот рельеф представлен речными террасами, которые возникли в конце среднего неоплейстоцена, в верхнем неоплейстоцене и голоцене.

На территории Ивановской области долина реки Волги и долины других современных рек возникли во время отступления московского ледника и связанное с этим общее тектоническое поднятие территории. Давление ледников на земную кору и другие неотектонические процессы обусловили образование комплекса речных террас: озерно-аллювиально-флювиогляциальная третья надпойменная терраса среднего неоплейстоцена, аллювиальные вторая и первая надпойменные верхне-неоплейстоценовые террасы и низкая и верхняя пойменные речные голоценовые террасы.

Верхне-неоплейстоценовая третья надпойменная терраса. Эта терраса выделена в долинах рек Нерль, Шача (в районе Приволжска) и Лахость как озерно-аллювиально-флювиогляциальная. На р. Теза (в нижнем ее течении) третья надпойменная терраса выделяется как чисто речная. Высота террасы над уровнем воды 20-30 м. Терраса цокольная, мощность аллювия от 2 до 20 м. Поверхность террасы ровная, плоская, слабо

наклоненная к реке и иногда заболоченная, особенно в долине р. Нерль. Ширина террасы различна, от нескольких сотен метров до 5-10 и более километров, особенно на участках озеровидных расширений долины по рекам Нерль и Шача. Местами терраса морфологически слабо выражена, так как ее тыловой шов может сливаться со склонами водораздела, хотя иногда он достигает 4 м (см. выше). В долине р. Шача терраса перекрыта покровными суглинками.

Верхнеплейстоценовая вторая надпойменная терраса известна на всех крупных реках, протекающих по территории Ивановской области. На реках Лух, Теза, Нерль, а также на р. Люлех эта терраса прослеживается на значительной части долин. На Волге, а также на р. Увесь и на небольших реках (Ухтома, Ландех и др.) эта терраса наблюдалась фрагментарно (в долине Волги, на Горьковском водохранилище, она скрыта под водой). Ширина террасы составляет от нескольких сотен метров до 5 км в долине Нерли, до 7 км в долине Тезы и до 10 км в долине Луха. В месте впадения Тезы в Клязьму образовалось расширение более чем на 15 км второй террасы. Терраса цокольная, мощность аллювия составляет от 1,5 до 8 м. Высота террасы над урезом воды 10-12 м, а в нижнем течении р. Тезы – до 20 м. В меридианальном отрезке Волги эта терраса составляет 24 м. Тыловой шов часто выражен уступом высотой от 2,5 м до 8 м, но часто сглажен. Поверхность террасы плоская, слабо наклоненная или к руслу реки или к первой надпойменной террасе.

Верхнеплейстоценовая первая надпойменная терраса распространена в долинах всех основных рек Ивановской области. Она наблюдается или в виде протяженной прерывистой полосы, длиной до нескольких десятков километров, или в виде отдельных участков долины. Ширина террасы от 0,2-0,3 до 2 км. Высота ее над урезом воды составляет до 3,5-7 м. Часто четко выражена тыловым швом и обычно отделена эрозионным уступом от поймы. Терраса аккумулятивная, мощность аллювия 3-10 м. Поверхность террасы плоская, слабо наклоненная к руслу, иногда наблюдаются заболоченные старицы. На Волге первая надпойменная терраса в основном затоплена.

Обнажение верхнеплейстоценовых покровных суглинков изучено в районе г. Плес вблизи санатория «Плес» у моста через р. Шохонку. Здесь на высоком обрыве левого берега реки выходят коричневые суглинки с редкими включениями гальки и с вертикальной отдельностью (рис. 29). Хорошо наблюдается изменение залегания покровных суглинков в соответствии с рельефом. Мощность суглинков около 1,5 м, они перекрываются московской мореной. На всю мощность (1,5-2 м) коричневые суглинки вскрываются в большой выемки грунта вдоль дороги Иваново-Шуя в месте строительства развязки окружной автодороги около деревни Бурмакино. Здесь покровные верхнечетвертичные суглинки перекрываются водно-ледниковыми песками московского оледенения.

Голоценовые пойменные террасы. Эти террасы наблюдаются на всех реках Ивановской области. Пойма аллювиальная, ширина поймы незначительна, на большинстве рек 0,2-0,4 км, на реках Увесь, Теза и Лух – до 0,8-1,5 км. Распространена высокая пойма высотой до 3,5-4 м, реже развита низкая пойменная терраса (с уступом до 2 м). Берега пойменных террас обрывисты, иногда расчленены оврагами и промоинами. Поверхность поймы осложнена старицами, заболочена озерами, иногда сухими руслами.

Эоловые формы рельефа возникают на обширных площадях речных террас. В низовьях р. Лух наблюдаются дюны высотой до 4-5 м. В низовьях р. Теза и при слиянии рек Тезы и Люлеха на поверхности террас присутствуют бугры и гряды незакрепленных и полужакрепленных песков длиной до 100 м и высотой 1,5-2 м.



Рис. 29. Покровные суглинки в окрестностях г. Плес

Гравитационные процессы наблюдаются по правому берегу Горьковского водохранилища Волги в виде оползней. Наибольшее их проявление наблюдается выше Плеса и в районе Наволок вплоть до резкого поворота Волги на юг. Оползни возникают на крутых берегах по породам морены и по глинистым породам нижнего триаса и юры. При этом иногда на склонах долины перемешиваются разноориентированные пласты и блоки разновозрастных триасовых, юрских и четвертичных пород.

Карстовые процессы распространены в зоне Шуйского выступа Окско-Клязьминского вала на юге Ивановской области [19, 59]. В этой зоне вблизи поверхности залегают растворимые в воде карбонатные и сульфатные (гипс и ангидрит) пермские отложения. Эти отложения, как правило, перекрываются здесь чехлом четвертичных отложений, иногда маломощными глинистыми пластами татарского яруса верхней перми. При этом отложения, перекрывающие растворимые породы, достигают мощности от нескольких до 60 м, но изредка почти полностью отсутствуют в долинах рек. В результате просачивания атмосферных осадков возникают карстовые формы рельефа в виде воронок, блюдцеобразных котловин, провалов, карстовых озер, обширных понижений с крупными болотами. Наиболее широко распространен карст в долине Тезы ниже г. Шуи, на водоразделах между реками Уводь и Теза, вдоль Шижегды, между Тезой и Лухом и на левобережье Луха (рис. 21, 30). Карст закрытый и поверхностные карстовые формы образуются в результате проседания четвертичных и татарских отложений.

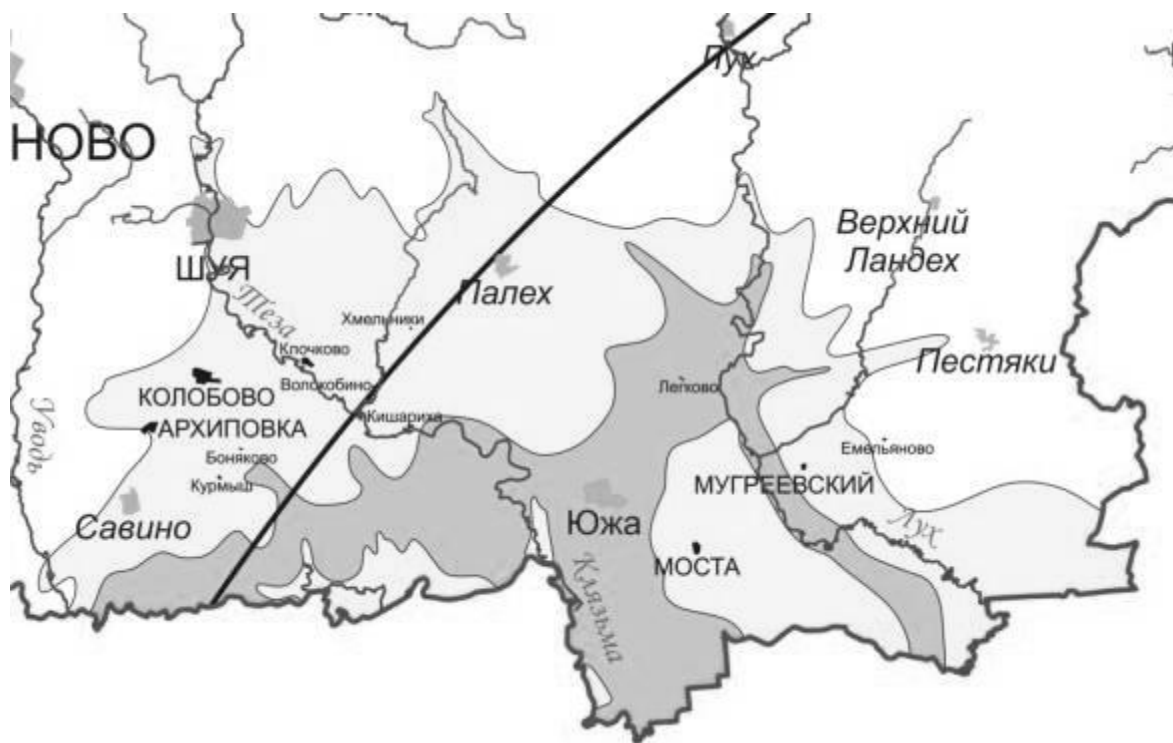


Рис. 30. Картограмма распространения карста в Ивановской области

В пределах Ивановской области распространен карст карбонатный, сульфатный и смешанный. Смешанный карст развит в южной части зон развития карста. Он образуется в карбонатных отложениях казанского яруса верхней перми, в сульфатных отложениях сакмарского яруса и карбонатных – артинского яруса нижней перми. Здесь наблюдаются отдельные воронки, цепочки и группы воронок. Они распространены по р. Тезы у пос. Клочково, по р. Люлех у деревни Хмельники, в районе Легковского карьера и некоторых других районах. Воронки часто мелкие, с диаметром 1,5-5 м и глубиной 1-2 м. Встречаются крупные воронки, диаметром до 30-50 м и глубиной до 10-12 м. Глубокие воронки иногда превращаются в маленькие озера, как например Русалочьи озера у дер. Векино на левобережье Тезы. Местами существуют карстовые озера, изредка возникают карстовые провалы.

Активно распространен сульфатный карст, где под чехлом четвертичных, иногда и татарских отложений, залегают гипсы нижней перми. Здесь кроме воронок распространены провалы, обширные заболоченные пространства на месте многочисленных воронок, обилие карстовых озер. Многочисленные группы воронок имеются в районе пос. Савино, в нижнем течении Люлеха, на левобережье Тезы в районе устья Люлеха, в Южском районе вокруг пос. Моста, на левобережье нижнего течения Луха. Группы воронок образуют целые поля, площадью в несколько десятков и даже в сотни квадратных километров, глубиной до 6-17 м. На таких участках присутствуют карстовые озера, которые возникают в результате провалов (как, например, вблизи деревни Глубоково), или в результате объединения нескольких воронок (район между поселками Колобово и Векино, у пос. Моста и др.), или при объединении цепочки воронок в руслах рек (озера Заборье, Тоньки и другие южнее пос. Моста). Крупные понижения в карстовых полях заполняют болота и образуют так называемые поля – обширные замкнутые понижения, возникающие в результате слияния карстовых воронок. Обширные поля, покрытые болотами, расположены севернее и южнее р. Ландеха, южнее пос. Мугреевский, вокруг нескольких озер, в том числе – около крупного озера Святое.

При бурении выявлен карст и в карбонатных отложениях ассельского яруса нижней перми в бассейне р. Шижегды.

Техногенные формы рельефа в Ивановской области возникают в результате горных работ при использовании добычи строительных материалов. Образуются котловины на отработанных и действующих карьерах, протяженные и кольцевые гряды, возникающие при перемещении пород при вскрыши карьеров, техногенные обрывы (обнажения) коренных и четвертичных отложений. Примерами могут служить борта Легковского карьера и протяженная хорошо выраженная кольцевая гряда, особенно на его западной и южной сторонах, а также обнажения среднелепесточных водно-ледниковых песков на западном склоне Осиновой горы возле Шуи.



Рис. 31. Карьер на западе г. Шуя

На территории Ивановской области находится огромное количество водоемов на отработанных торфоразработках.

В местах распространения свалок ТБО возникают бугры и холмы, высотой до 2-5 м, сложенные твердыми бытовыми и строительными отходами как, например, на южно-восточной окраине г. Вичуга.

6. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Очерк по исторической геологии Ивановской области составлен в основном по данным, изложенным в разделе «Стратиграфия», а также по данным, опубликованным в работе «Геология СССР, Т. IV» [18].

Архейское и раннепротерозойское время, охватывающее интервал от 3,8-4 до 1,65 млрд. лет, это время интенсивного магматизма, осадконакопления и метаморфизма пород и сложнейших многочисленных структурных перестроек, в результате которых возникла консолидированная земная кора на всех континентах Земли. В начале позднего протерозоя на всех континентах образовались древние платформы – кратоны, на которых, начиная с рифея и вплоть до настоящего времени, формируется слоистый чехол осадочных пород. История геологического развития слоистого чехла поддается расшифровке с той или иной степенью достаточности, в отличие от крайней сложности истории развития фундамента платформы.

Кристаллический фундамент Восточно-Европейской платформы в конце нижнего протерозоя и к началу рифейского времени представлял собой единую континентальную глыбу. На территории Ивановской области по данным глубокого бурения и геофизики фундамент платформы сложен супракрустальными сложно дислоцированными архейскими образованиями, на которых залегают осадочные слоистые породы верхнего венда. В архее эта территория была то частью крупного морского бассейна, то сушей, то равнинной, то возвышенной и горной. В это время накапливались терригенные, осадочно-эффузивные и эффузивные породы, которые за полтора миллиарда лет архейской геологической истории неоднократно подвергались складчатости и магматизму. Эти породы испытали переработку под воздействием основного эффузивного вулканизма и последующего глубокого регионального метаморфизма. В результате здесь в архее возникла толща амфиболитов и амфиболито-биотитовых плагиогнейсов. Они залегают в верхней части архейского разреза и вскрыты на забое Решминской скважины, а в районе Ильинской скважины в архее произошла интрузия гранитов.

Геологическая история нижнего протерозоя (2500-1650 млн. лет) территории Ивановской области и прилегающих к ней районов неизвестна, поскольку здесь в Решминской и Ильинской глубоких скважинах нижнепротерозойские отложения отсутствуют. Вероятно, здесь находилась возвышенная суша. Об этом свидетельствует присутствие мощной коры выветривания на архейских породах в Токмовском поднятии. В рифее это единая суша была раздроблена глубинными разломами на несколько отдельных глыб. Между этими глыбами в рифее, заложились рифтовые структуры: Крестцовский, Солигаличский, Подмосковный и другие древние континентальные рифты – авлакогены. Образование авлакогенов не захватило Ивановскую область. Ближе всего к Ивановской области, несколько севернее её, находится Солигаличский авлакоген. Между авлакогенами, в том числе и на территории нашей области, располагалась возвышенная холмистая равнина. В авлакогенах формировались вытянутые на сотни километров прогибы, в них, начиная со среднего рифея (1350 млн. лет), накапливались терригенные отложения. В зависимости от темпов погружения дна прогибов накапливались либо конгломераты и песчаники, либо алевриты и глины (аргиллиты). В этих постоянно погружавшихся рифтовых долинах происходило компенсированное накопление преимущественно аллювиальных, пролювиальных и озерных отложений, в меньшей степени вулканогенных. Древние рифты представляли собой системы озер и рек, подобные современной аллювиально-озерной рифтовой Восточно-Африканской системе с такими озерами как Ньяса, Киву, Танганьика и др., с многочисленными реками и крупными вулканами типа Килиманджаро и Карисимби.

В верхней половине среднего рифея на территории Восточно-Европейской платформы действовали вулканы, с которыми связано накопление вулканических ту-

фов, туффитов с обломками шлака и стекла. Одновременно на этой территории образовались дайки и силлы диабазов. Известен абсолютный изотопный возраст вулкани-тов: от 1180 до 1345 млн. лет.

Рифейские отложения красноцветны, следовательно, они образовались в усло-виях жаркого влажного климата, при котором формировались и размывались коры выветривания в районах, прилегающих к авлакогенам, и водные потоки доставляли в авлакогены окислы железа.

В раннем венде погружение земной коры вышло за пределы зон авлакогенов и к началу позднего венда охватило большие территории. Но на территории Ивановской области в раннем венде по-прежнему происходил размыв пород кристаллического фундамента. В это время в авлакогенах продолжалось накопление терригенных отло-жений, при этом осадки накапливались и за пределами авлакогенов, в прилегающих к ним небольших синеклизах. Накопленные в рифее и раннем венда отложения создали континентальную толщу мощностью в несколько километров, в частности, в Солига-личском авлакогене – до 4 км; здесь подошва этой толщи фиксируется по данным геофизики на глубине около 7 км.

В начале венда на территории Восточной Европы резко меняется климат. В ре-зультате глубокого похолодания образуются ледники и на части Русской платформы образовалась толща древних морен – тиллитов. Эти ледники возникали на горных со-оружениях на окраине платформы, поднявшихся на Тимане в результате байкальско-го тектогенеза.

В позднем венде, таким образом, авлакогенная стадия развития Русской плиты закончилась (около 560 млн. лет тому назад). На территории северной половины Вос-точно-Европейской платформы установился морской режим. Возникло обширное эпиплатформенное море, которое пришло с северо-запада, со стороны Балтии. Север-ная половина платформы испытывает постоянное медленное опускание. Возникает Московская синеклиза, охватывающая и территорию современной Ивановской обла-сти. Начинает формироваться Ивановско-Галичский прогиб. С юга к этой территории примыкает громадная глыба кристаллического фундамента – так называемый Волго-Уральский щит.

На территории Ивановской области возникло поздневендское море. Море было мелководным; частые изменения его глубины обусловили характерную мелкую рит-мичность чередование слоев песчаников, алевролитов и аргиллитов. На большей час-ти верхнего венда эти породы имеют серую и темно-серую окраску, так как образова-лись в условиях умеренного климата. В верхней половине позднего венда, в рещмин-ской свите, залегают красноцветные породы. Это свидетельствует о том, что време-нами умеренный климат сменялся субтропическим. В конце позднего венда террито-рия Ивановской области испытывает поднятие, становится сушей и вплоть до начала раннего кембрия здесь происходит размыв ранее образовавшихся пород. Максималь-ная мощность накопившихся осадков верхнего венда достигла 800 и более метров.

Поздневендское море населяли планктонные одноклеточные организмы. Они оставили в породах микрофасиллий: акритархи, вендотении и нитчатые формы. Ши-роко были распространены колониальные одноклеточные сине-зеленые водоросли *Laminarites*. В отложениях верхнего венда западнее и севернее московской синеклизы встречены отпечатки медузоидных и трилобитообразных многоклеточных бесскелет-ных животных. Возможно, это было связано с увеличением содержания кислорода в атмосфере и в воде, а также с широким развитием сине-зеленых водорослей, которые обеспечивали поступления кислорода за счет фотосинтеза. Возможно, кислород мог поступать и за счет процессов в мантии Земли.

Последующая за вендом палеозойская эра охарактеризовалась полным измене-нием в характере состава животных. В палеозое появились и стали развиваться все

типы и подавляющее большинство всех основных групп скелетных организмов. Особенно активно это обновление животного мира произошло в кембрии.

Восточно-Европейская платформа после верхневендского короткого стратиграфического перерыва (отсутствует некрасовская свита верхнего венда) в начале кембрия, в томмотском веке (535-529 млн. лет), вновь покрывается водами эпиплатформенного морского бассейна. Он захватил и почти всю территорию Ивановской области, без ее южных районов. Трансгрессия надвигалась со стороны Балтии. В нижнекембрийском море часто изменялась глубина: чередовались осадки песков, алевролитов и глин. В самых верхних слоях галичской свиты залегает слой (до 1 м) белых каолиновых глин с включениями фиолетовых, коричневых и бледно-желтых глин. Эти глины образовались на коре выветривания нижнекембрийских пород, они распространены во всех разрезах кембрийских отложений Московской синеклизы. В верхней части томмотской нижнекембрийской толщи породы были в основном красноватые, следовательно, они приносились в море с суши, на которой образовалась и размывалась латеритная кора выветривания в условиях влажного субтропического или тропического климата. Максимальная мощность накопившихся нижнекембрийских осадков составила около 130 м. Возможно, воды бассейна были неблагоприятны для обитания (или для сохранения) фауны, поскольку в этих отложениях найдены только останки трубчатых червей. Однако северо-западнее Московской синеклизы на Русской платформе известны нижнекембрийские трилобиты, гастроподы и беззамковые брахиоподы.

Уже в следующем, аттабанском веке (второй из четырех ярусов нижнего кембрия) происходило поднятие всей Русской платформы, связанное с завершением байкальского тектонического цикла. Дно нижнекембрийского моря превратилось в обширную равнину, лишенную растительности. На территории этой равнины в условиях влажного и теплого климата формируются коры выветривания. Стратиграфический перерыв, перерыв в осадконакоплении, существовал начиная с аттабатского века раннего кембрия до начала майского века, на протяжении около 30 млн. лет. В середине среднего кембрия, в майском веке, началась новая трансгрессия, но морской бассейн не доходил до юго-восточных границ Ивановской области и заканчивался, по-видимому, вблизи Кохминского разлома (в Решминской скважине отложения среднего кембрия отсутствуют). Средний кембрий, распространенный в северо-западной части области, представлен в основном песчаными породами, образованными в условиях мелководья. Их накопление могло быть связано с низменным рельефом прилегающей суши. Близость суши способствовала поступлению речных вод в этот бассейн и опреснением морской воды. С опреснением связано отсутствие останков морской фауны в породах среднего кембрия на территории Ивановской области. В Ярославской области в среднекембрийских отложениях в скважинах установлены ископаемые останки беззамковых брахиопод, конодонтов, водорослей и микропланктона.

Мощность среднекембрийских отложений в Ивановской области не велика – не более 100 м. Отложения верхнего кембрия здесь не установлены.

В кембрийское время продолжала развиваться Московская синеклиза. При этом максимальное погружение синеклизы пришлось на территорию Ивановской области: мощность кембрийских отложений в Ильинской скважине (более 200 м) большая, чем в окружающих регионах.

В позднем кембрии территория испытала поднятие и в течение около 10 млн. лет здесь существовала суша. Вначале ордовика (490 млн. лет назад) в изученном регионе снова появился мелководный морской бассейн. Береговая его линия располагалась в северо-западной части Ивановской области, севернее Макарьевского разлома. На дне бассейна сначала накапливались глины с прослоями алевролитов, а затем, до конца среднего ордовика осаждались известняки, иногда органогенные. В этом море

обитали различные бентосные и пелагальные представители фауны. На морском дне жили мшанки, трилобиты, брахиоподы, морские лилии и другие организмы. Плавали мелкие ракушняковые рачки – остракоды, первичные рыбообразные животные – конодонды. Состав пород, фауны и близость суши свидетельствует о том, что раннеордовикское море было мелким и теплым. Вынос осадков из рек шел слабо, почти совсем без обломочного материала. Вначале ордовика, в первой половине нижнего ордовика, накапливался в основном глинистый материал с незначительным количеством алевролита. Глинистые известняки и известковистые глины, переходящие в мергели, откладывались здесь на протяжении второй половины раннего ордовика и почти всего среднего ордовика. В самом его конце образуются органогенные известняки.

В раннем и среднем ордовике Московская синеклиза продолжала активно погружаться, но ее осевая центральная зона стала существенно севернее территории Ивановской области, чем в кембрии. Мощность отложений ордовика в северной части Ярославской области составляет 300-400 м, а в Ивановской – около 100 м.

Верхний ордовик в Ивановской области не установлен, также как силур и два нижние яруса нижнего девона. От начала позднего ордовика до эмского яруса нижнего девона, на протяжении примерно 40 млн. лет, почти на всей территории Ивановской области существовал континентальный режим. Поверхность осадочных пород не была закреплена растительностью (ее еще не существовало) и процессы выветривания привели к денудации и размыву ранее образовавшихся пород. Вероятно, здесь была низменная суша, с которой происходил слабый снос осадков.

Во второй половине раннего девона, в эмский век (490-392 млн. лет), на изученной территории и далеко за ее пределами началось погружение суши и образовалась низменность с реками и озерами, в которых существовали панцирные рыбы и мелкие животные, проживавшие в опресненных озерах и в лагунах. Здесь обитали некоторые остракоды и беззамковые брахиоподы – лингулы. Начала распространяться растительность с псилофитами и плауновыми, которые появились на земной поверхности еще в силуре. Образование нового осадочного бассейна было связано с началом нового, герцинского тектогенеза. В бассейне шло накопление континентальных красноцветных песчано-глинистых отложений. Позднее, в эйфельском веке среднего девона на всей территории Русской плиты установился морской бассейн. Здесь накапливались доломиты и известняки, а также алевролиты, глины и песчаники. Эти породы местами перемежались с пластами ангидритизированных мергелей и доломитов, гипсов, а в Рязанской и Тверской областях присутствуют и каменной соли. В известняках найдены замковые брахиоподы, которые обитали на дне морей с нормальной соленостью. Трансгрессия шла с востока, со стороны Уральской герцинской геосинклинали, где шло крайне интенсивное опускание земной коры, а также и со стороны Западной Европы. Огромное эпиплатформенное море охватывало всю Русскую платформу за исключением Балтийского и Украинского щитов. Оно перекрывало Волго-Уральский и Воронежский щиты фундамента и они превратились в антеклизы, на которых с этого времени началось накопление осадочных толщ. Активизировался и вновь начал интенсивно погружаться Пачелмский авлакоген, усиливший отделение этих двух образовавшихся антеклиз. Начал формироваться Токмовский свод Волго-Уральской антеклизы. Московская синеклиза продолжала прогибаться и расширяться, при этом центральная ее часть существенно переместилась к югу. Максимальная мощность отложений отмечается между Москвой, Рязанью и Нижним Новгородом. Осадконакопление происходило и на территории Ивановской области. В Решминской скважине в эйфельском ярусе присутствуют в основном карбонаты, а также глины и пески. Мощность пород составляет около 80 м. По данным Ильинской скважины в это время накапливались карбонаты, мощность которых составила всего лишь 9 м. Это резкое уменьшение мощности пород связано, вероятно, с положительными движениями Комсомольского поднятия.

В живетском веке после небольшого стратиграфического перерыва на изученной территории произошло накопление песчаной старооскольской серии. В породах этой серии отмечаются обугленные растительные останки, косая и перекрестная слоистость в песках, при этом на большей части Московской синеклизы отсутствуют останки морской фауны. Известны только остракоды и скелетные останки рыб. По-видимому, бассейн в старооскольское время представлял собой мелководное море, временами становился аллювиально-озерным прибрежно-морским или мелководно-морским с плоскими островами. Старооскольские отложения западнее и южнее Ивановской области частично сформировались в нормальноморских условиях. Там отложения в отдельных пластах содержат типично морские глинистые отложения с останками фауны головоногих моллюсков (*Othoceratidae* и *Tentaculitidae*) и членики морских лилий.

В начале франского века позднедевонской эпохи (примерно 382 млн. лет назад) на территории Московской синеклизы установился морской режим. В Ивановской области сначала существовал мелкий морской бассейн, в котором накапливались терригенные отложения: чередование песков, алевролитов и глин, в том числе красочные слои. В мелком теплом море обитали лингулы, остракоды, филлоподы и рыбы, способные существовать в опресненных водах.

В среднефранское время здесь образуется более глубокое море. На его дне накапливаются желтоватые известняки с редкими прослоями светлых алевролитистых глин с большим количеством раковин морских животных – замковых брахиопод. Небольшое количество глин и алевролитов среди карбонатной толщи свидетельствует об удаленности суши и о слабых денудационных процессах на ее поверхности. Со второй половины среднефранского времени, во время накопления семилукской свиты, в морской бассейн резко увеличилось поступление глинистого материала. Здесь накопилась толща глин с прослоями известняков и мергелей с большим количеством раковин брахиопод, вплоть до образования прослоев известняка-ракушняка.

В первой половине позднефранского времени на территории Ивановской области продолжал существовать морской бассейн. Происходило накопление глинистых отложений и прослоев известняков с многочисленными раковинами брахиопод. Во второй половине позднефранского века в морском бассейне началось более активное накопление карбонатных отложений в связи с возникновением жаркого климата и уменьшении прихода терригенного и глинистого материала с суши. Увеличилось разнообразие фауны. Здесь распространились фораминиферы, кораллы и конодонты, по-прежнему на морском дне обитали брахиоподы. В конце века, в евлвинское и ливенское время, на дне этого бассейна накапливались светло-серые и зеленоватые известняки, иногда органогенные с останками раковин брахиопод. В Ивановской области среди этих отложений присутствуют пестроцветные загипсованные доломиты и известняки с прослойками и гнездами ангидрита, с прослойками глин и алевролитов. Очевидно, в этом районе моря произошло приближение береговой линии, бассейн стал очень мелким и при повышенной температуре воды (при жарком климате во всем регионе) началась осадка гипса.

В позднефаменском подъярусе (375-360 млн. лет) продолжалось накопление в основном известняков и доломитов. Среди них изредка осаждались мергели и глины. Временами возникали очень мелкие перегретые мелководные участки бассейна, в которых откладывались гипсы. Условия для обитания фауны в этом море были неблагоприятны, так как местами оно содержало высокую соленость. В некоторых районах встречались останки различных морских организмов. Чаще распространены животные, способные обитать при различной солености воды. Здесь жили остракоды, беззамковые брахиоподы (лингулы), рыбы. Лишь в отдельных районах Московской синеклизы встречены останки головоногих моллюсков и замковых брахиопод.

Московская синеклиза в девоне продолжала развиваться. В наиболее глубоких ее прогибах накопилось до 950 м осадков (в районе Рязани и Нижнего Новгорода). В Ивановской области, по данным бурения, мощность девонских отложений составляет 760-850 м, в Ярославской области от 600 до 800 м. В эйфельское время произошло тектоническое поднятие в западной части Ивановской области, вероятно на месте современного Комсомольского выступа, в связи с резким сокращением здесь мощности эйфельских отложений.

Отложения каменноугольного периода в центральных районах Русской платформы начали накапливаться только с тульского времени визейского века, то есть в самом его конце, около 330 млн. лет назад. Ранее, в турнейском веке и в большей части визейского века на этой территории, по-видимому, неоднократно чередовались морские, лагунные и континентальные осадки. В это время, в начале карбона (360 млн. лет), вероятно, накапливались терригенные, карбонатные (в том числе «угледоломиты» с включением органического вещества), сульфатные и угленосные отложения. Они сохранились на востоке, на севере Московской синеклизы, а также на западе, в Подмосковном буругольном бассейне. В центре и на юге синеклизы, в том числе и в Ивановской области, по-видимому, в середине визейского века возникло большое поднятие, затем уничтоженное денудацией совместно с турне-визейскими отложениями к началу тульского времени. При этом тектонические поднятия на окраине Токмовского свода в среднем визе привели к началу образования Окско-Клязьминского вала.

В поздневизейское время вся Московская синеклиза испытала новое пригибание. В результате в Ивановской области в прибрежно-морских и континентальных условиях накапливаются терригенные песчано-глинистые отложения и доломиты, иногда красноцветные. Их мощность не превышает 14 м. Затем с размывом залегают известняки и доломиты с включениями гипса и с тонкими прослоями глин. В этих карбонатных отложениях встречаются останки морской фауны: брахиопод и фораминифер. Таким образом, в конце визейского века вся территория перекрывается теплым, иногда перегретым морем. Далее, в серпуховском веке, здесь в теплом море накапливались органогенные известняки с раковинами моллюсков и брахиопод, с члениками стеблей и отпечатков морских лилий и построек кораллов. Общая мощность нижнего карбона на изученной территории составила 80-90 м.

Среднекаменноугольная эпоха на Московской синеклизе началась с общего поднятия земной коры и возникновения стратиграфического перерыва, существовавшего на протяжении всего башкирского века. На территории Ивановской области в это время, по-видимому, существовала низменная суша. Новая морская трансгрессия пришла только в верейское время, в начале московского века, примерно 310 млн. лет тому назад. Трансгрессия наступала в основном с юга, меньше с запада и севера. В верейское время накапливались красноцветные пески, глины и мергели (до 21 м) в условиях теплого островного моря. В породах известны споры и пыльца, раковины фораминифер и плохо сохранившиеся раковины брахиопод. Затем, в каширское время морской бассейн несколько изменился; на дне мелкого теплого более засоленного моря осаждались доломиты с гнездами гипса. Иногда море становилось более глубоким и в нем накапливались органогенные известняки с фауной фораминифер и брахиопод. Мощность этих отложений (каширская свита) составила примерно 50 м. Позднее, в верхней части московского века и до конца позднего карбона (295 млн. лет), на территории области существовало теплое море, благоприятное для жизни морской фауны. В нем образовались пласты известняков с фауной фораминифер, кораллов, моллюсков, мшанок, морских ежей и морских лилий. Лишь изредка в нем накапливались доломиты с гипсом и красноцветные глины, обусловленные уменьшением акватории и обмеление бассейна при жарком климате в регионе. Общая мощность этих отложений составила до 250 м.

Таким образом, в каменноугольный период накапливались в основном карбонатные формации в условиях теплого, часто жаркого климата. На территории Московской синеклизы дно моря в целом было наклонено к востоку. При этом начал формироваться Иваново-Кинешемский прогиб в виде заливообразного погружения дна моря, оконтуренного изопахитой 400 м, при максимальной мощности осадков до 450 м в скважинах в районе г. Иваново. В конце карбона началась регрессия моря, которая привела к загипсованности карбонатных пород.

Регрессия моря продолжалась и в пермском периоде. В ранней перми в связи с жарким климатом это море временами характеризовалось высокой соленостью, иногда оно полностью осушалось и превращалось в опресненные и засоленные лагуны и озера.

В ранней перми, в ассельском веке (около 295-287 млн. лет), территория Ивановской области была частью большого моря, береговая линия которого проходила на западе через Москву – Тверь – Вышний Волочок – Рыбинское водохранилище. В этом море отложились карбонатные и карбонатно-сульфатные породы: доломиты и известняки, часто загипсованные, иногда с прослоями гипсов. На карбонатных илах обитали фораминиферы и брахиоподы. В последующем, сакмарском веке (287-280 млн. лет), на западе территории Ивановской области отлагались такие же карбонатные и карбонатно-сульфатные породы, а в восточной части области сначала накапливались карбонатно-сульфатные отложения, а в солигаличское время образовалась сульфатная толща, состоящая из гипса и ангидрита с прослоями доломитов и глин. Мощность этой сульфатной толщи в районе Решмы составляет до 90 м. К западу от г. Иваново эта толща переходит в карбонатно-сульфатные породы и частично срезается денудацией во время длительного стратиграфического перерыва, который продолжался в течение 10 млн. лет в артинском, кунгурском и уфимском веках. Этот размыв определяет резкое изменение мощности нижней перми: от 150 м на востоке области до 90 м на ее западе. Осадконакопление на территории Ивановской области возобновилось только в казанском веке, примерно 271 млн. лет тому назад. В это время наступила новая морская трансгрессия. В казанском море отложились карбонатные породы и редкие прослои глин, а также многочисленные останки фауны фораминифер, двустворок, брахиопод и мшанок. Вместе с тем, море было мелководным, местами становилось горько-соленым и на его дне отлагались тонкие пласты гипса. Мощность образовавшихся отложений составила до 60 м. В отдельных участках области казанские отложения сокращаются в мощности или отсутствуют, так как в начале татарского века они размывались, особенно резко на юге области, в Шуйском поднятии. Это было связано с новым поднятием Окско-Клязьминского вала в начале татарского века.

После этого краткого поднятия в татарском веке началось новое общее погружение земной коры на территории Московской синеклизы. Однако это погружение было слабым: в основном здесь образовался озерно-лагунный прибрежно-морской бассейн. В связи с жарким климатом воды этого бассейна часто становились засоленными и на этой территории накапливались красноцветные и пестроцветные загипсованные алевролиты и глины с прослоями гипса, песчаников и известняков (нижнеустынская свита). В основании раннетатарских отложений залегают гравелиты и карбонатные конгломераты, то есть базальные отложения, связанные со стратиграфическим перерывом в татарском веке. Общая мощность накопившихся осадков составляет до 80 м.

Во второй половине раннетатарского подъяруса отложения получили иной облик. В это время накапливаются яркоокрашенные красноцветные, реже пестроцветные глины с редкими пластами алевролитов, еще реже – песчаников (сухонская свита). Породы накапливались в условиях полуаридного, жаркого сухого климата. На это указывает присутствие в породах глинистого минерала – палыгорскита. В породах

найжены остракоды и конхостраки. Эти раковинные рачки могли жить и в опресненных, и в слабо засоленных водах. Сухонская свита местами была размыта в начале позднеатарского времени в результате стратиграфического перерыва. Мощность ее от 13 м до 30 м. В позднеатарском (северодвинском) времени накапливались пестроцветные красно-коричневые с голубоватой окраской глинисто-песчаные породы с прослоями мергелей и доломитов. Эта толща залегает с глубоким размытием на подстилающих отложениях вплоть до казанских. В ее основании наблюдаются базальные гравелиты, конгломераты и брекчии. В толще встречаются остракоды и конхостраки. Северодвинский горизонт подвергся размытию в конце татарского века, в связи с этим его мощность резко меняется от 54 м до 10 м.

Накопившиеся за пермский период (примерно за 45 млн. лет) породы на территории Ивановской области резко увеличиваются по мощности с запада к востоку (от 200 до 400 м). Интенсивность прогибания поверхности платформы здесь усиливалась в направлении к возникшему Приуральскому прогибу. Прогибание часто и на длительное время прерывалось, вплоть до превращения территории Московской синеклизы в сушу, на которой господствовали процессы денудации. При этом продолжалось развитие синеклизы, и ее центральная часть (по мощности пермских отложений) оказалась значительно сдвинута к востоку. В пределах Ивановской области продолжал углубляться Ивановско-Кинешемский прогиб и в значительной степени оформился Шуйский выступ как северная периклиналь Окско-Клязьминского вала.

В начале мезозойской эры, в раннетриасовую эпоху (251-245 млн. лет), сохраняются палеогеографические условия, характерные для конца поздней перми. После предтриасового размытия в Московской синеклизе, и соответственно на территории Ивановской области, образуется озерно-речная аккумулятивная низменность с пресными и слабосолеными водными бассейнами. Обломочный материал поступал в основном с Урала и Тимана. В индском веке здесь накапливаются пестроцветные ярко окрашенные глины с прослоями алевролитов и песчаников, а в районе Шуйского выступа и с мощными пластами песков. Мощность отложений в Ивановской области увеличивается от 60 м на западе до 100 м и более на востоке. В оленекском веке продолжается накопление пестроцветных пород, а иногда и прослоев карбонатных пород. Остатки фауны здесь представлены, кроме членистоногих (остракод и филлопод), гастроподами и костями рыб. Возможно, временами здесь возникал опресненный морской залив в результате морской трансгрессии со стороны Прикаспийской впадины, которая раскрывалась в южный океан – Тетис.

Во второй половине оленекского века бассейн осадконакопления, по-видимому, сократился и усилился приток песчаного материала с Урала: отложения этого времени известны только в приволжских районах. В верхних слоях здесь распространены мощные пласты песчаников. В этих песках в районе Плеса, Решмы и Семигорья обнаружены кости лабиринтодонтов (амфибии), а в других районах Московской синеклизы жили наземные мелкие рептилии. Очевидно, здесь по-прежнему существовала низменная аллювиально-озерная равнина. За раннетриасовое время на территории Ивановской области накопилась толща пород, которая в настоящее время достигает мощности до 200 м.

В раннем триасе продолжает формироваться Московская синеклиза. Ее центральная часть представляла собой обширную впадину, осевая часть которой располагалась примерно по линии Ярославль – Галич – Чухлома. Эта впадина охватывала и северо-восточную часть территории Ивановской области. Нижнетриасовые отложения перекрывали и северную часть Волго-Уральской антеклизы. Судя по изопакитам нижнего триаса, в течение раннетриасовой эпохи продолжалось поднятие Окско-Клязьминского вала (в Ивановской области – в виде Шуйского выступа).

В среднем и позднем триасе, а также в ранней юре на территории Московской синеклизы существовала суша и это время охарактеризовано длительным стратигра-

фическим перерывом. Следы каких-либо дифференцированных тектонических движений и резких эрозийных процессов здесь отсутствуют. Это же можно сказать и о начале среднеюрского времени.

На юго-востоке синеклизы во второй половине средней юры (162 млн. лет назад, батский век) возникла крупная астроблема, часть которой наблюдается на берегах Волги в виде коптогенной пестроцветной щебенчато-глыбовая брекчии – так называемой пучежской толщи средней юры. Коптогенная брекчия образуется в результате взрыва горных пород при соударении земной поверхности с метеоритом. Упомянутая астроблема возникла в результате падения крупного метеорита на территории Сокольского района Нижегородской области, примерно в 30 км восточнее г. Пучежа. В точке соударения метеорита с Землей возник кратер диаметром более 80 км, а в его центре – выступ кристаллического фундамента. Этот выступ поднялся с глубины залегания фундамента (около 2 км) и, вероятно, возвышался над поверхностью земли. Вокруг выступа, основание которого составляет от 8 до 12 км, сформировался кольцевой желоб шириной около 20 км, а по его периферии кольцевая терраса шириной в среднем около 20 км, слабо (1° - 3°) наклоненная к воронке кратера астроблемы (рис. 32).

Наблюдаемая в обнажениях на берегу Волги возле г. Пучеж пестроцветная щебенчато-глыбовая брекчия образовалась в результате взрыва, произошедшего в момент падения метеорита. Взрыв раздробил залежавшие здесь верхнепермские и нижнетриасовые породы, приподнял и переместил их, образовав хаотическое нагромождения плит и огромных глыб. Устремившиеся по трещинам воды заполняли пустоты более мелкими обломками глыб, щебнем, песчаным и глинистым материалом. Часть материала, в том числе крупные глыбы, поступили из центра взрыва «по баллистическим траекториям» [44], то есть перелетели по воздуху. Мощность пестроцветной брекчии составляет в среднем около 100 м.

Пестроцветная коптогенная брекчия наблюдается на всей кольцевой террасе и на узкой внешней зоне кольцевого желоба, в котором пестроцветная брекчия залегает на мегабрекчии. Последняя состоит из блоков кристаллических пород фундамента и осадочных пород венда и верхнего палеозоя, деформированных в результате взрыва в момент падения метеорита. Эти блоки были выброшены над дном кратера и возвратились в него, в связи с этим в разрезах скважин наблюдается обратная стратиграфическая последовательность залегания разновозрастных пород, например вендских на девонских и даже архейских на вендских. Мощность толщи мегабрекчии составляет в настоящее время до 1300-1500 м.

Пестроцветная брекчия, залегающая на мегабрекчии, в той же внешней зоне желоба латерально замещается толщей, состоящей из щебенчато-глыбовой полимиктовой брекчии, состоящей из обломков осадочных пород и пород кристаллического фундамента. На поверхности толщи полимиктовой брекчии наблюдаются фрагментарно расположенные пятна зювитов – пород, сложенных мелким обломочным материалом с включениями импактного стекла. В толще зювитов в виде линз, а в подстилающих отложениях и в породах фундамента в виде прожилков, залегают тонкие инъекционные жилы тогамитов, представленных расплавленным импактным стеклом. Импактное стекло образуется в результате ударно-термального метаморфизма кристаллических пород при падении метеорита. Полимиктовая брекчия возникла в результате баллистического выброса и падения пород из кратера, а зювиты за счет осадков из взрывного облака.

Расчеты показали, что образование всех морфоструктур и пород астроблемы произошло в основном за несколько минут от момента удара и взрыва до выпадения из взрывного облака зювитов в кратер. Больше время потребовалось для завершения формирования пестроцветной брекчии, которое происходило под воздействием вод (селей), устремившихся по трещинам, как со стороны образовавшегося внутреннего

поднятия, так и со стороны территории, окружающей астроблему. Батский возраст этого события (162 млн. лет) определен по циркону из ударно-термически метаморфизованных обломков пород кристаллического фундамента.

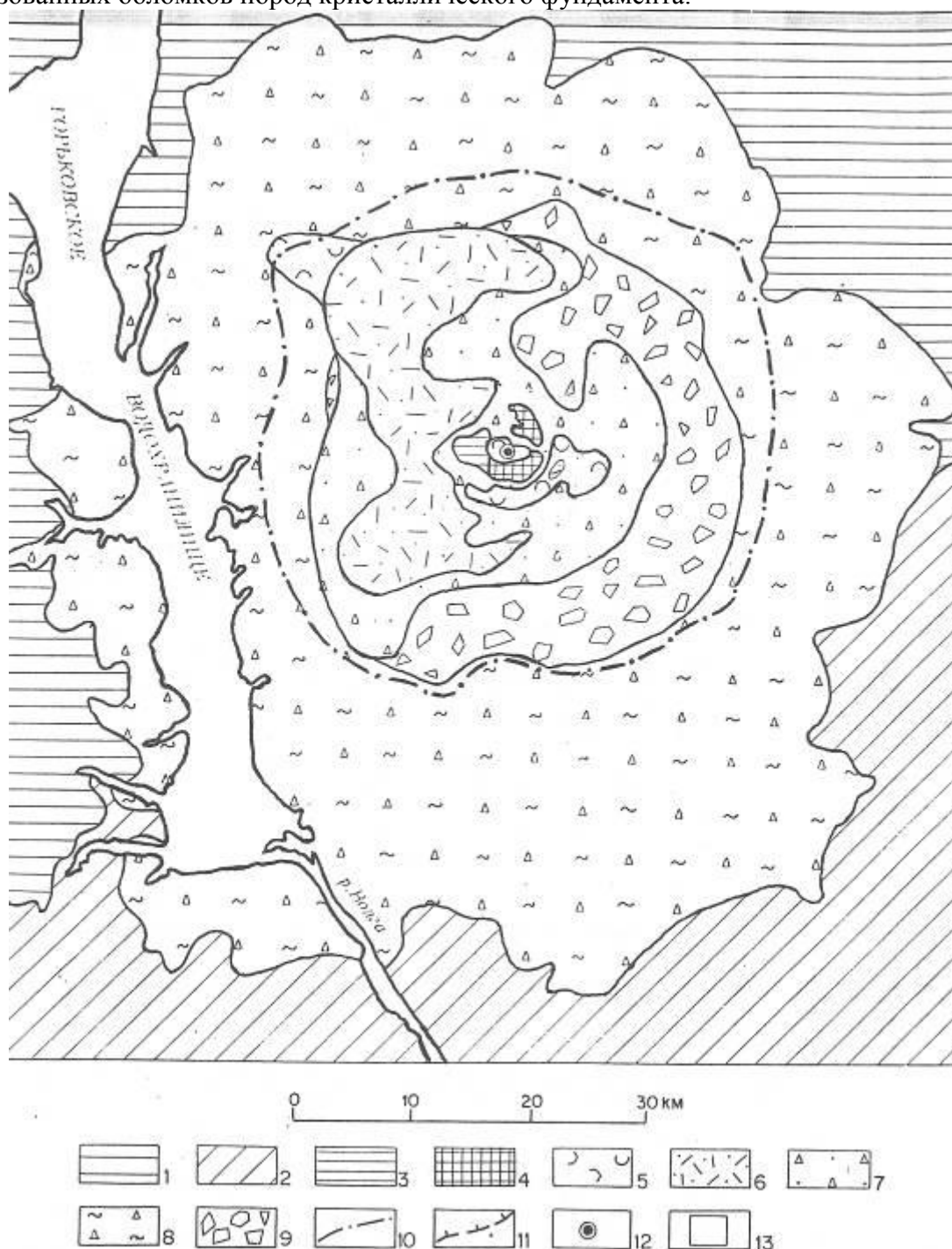


Рис. 32. Схематическая геологическая карта Пучеж-Катунской астроблемы без образований заполняющего и перекрывающего комплексов (по В.Л. Масайтис и др. (1999)).

Условные обозначения к схематической геологической карте астроблемы

1-4 – цокольный комплекс (1 – пестроцветы триаса, 2 – пестроцветы и карбонаты верхней перми, 3 – аргиллиты венда, 4 – кристаллические породы архея – 3, 4 – брекчированные и частью катаклазированные); 5-9 – среднеюрский коптогенный комплекс (5 – зювиты, 6 – коптокластиты, 7 – щебенчато-глыбовые полимиктовые брекчи, 8 – щебенчато-глыбовые пестроцветные брекчи; 9 – мегабрекчи); 10 – граница распространения заполняющего комплекса; 11 – граница распространения кратера; 12 – Воротиловская ГС.

Очевидно, пестроцветная брекчия пучежской толщи и толща полимиктовой брекчии (узольская свита), а также зювиты и тагомиты одновозрастны, поскольку они возникли во время удара метеорита и взрыва пород в батском веке ранней юры.

Морское осадконакопление началось на территории Ивановской области в нижнем келловее – средней юре (примерно 159 млн. лет), когда море перекрыло значительную часть Русской платформы. Морская трансгрессия достигает максимума в среднем келловее и развивалась, с небольшими перерывами, почти до конца позднего мела. При этом море надвигалось с юга со стороны океана Тетис, а с севера – со стороны океана, возникшего в юрском периоде. Юрское море было мелководным, однако в нем накапливались преимущественно глинистые образования, часто содержащие известковую примесь. Это было связано, очевидно, с удаленностью суши и ее низким рельефом. Очевидно, к этому времени были денудированы герцениды Урала и Западной Европы и обломочный материал поступал медленно и в основном он был тонким. Осадконакопление шло медленно и за время келловоя и поздней юры здесь отложилось около 70-80 м пород, главным образом – глинистые породы. В этом стратиграфическом интервале установлены многочисленные перерывы в осадконакоплении. В течение келловоя, оксфорда и кимериджа на территории Ивановской области возникали и исчезали отдельные отмели и небольшие острова. С этим связано присутствие в глинистых породах галек фосфоритов и углистых ветвей растений; между островами возникали сильные течения со стороны суши и появлялись слои песков, скопления и включения гравия и различных галек. После кимериджа, перед среднетитонским ярусом, территория Ивановской области была сушей и ее поднятия привели к частичному размыву пород верхнего кимериджа и полному отсутствию нижнего подъяруса титонского яруса. В среднем титоне установилось море, иногда глубокое с застойными водами и образованием битуминозных глин, а в верхнем титоне море начало мелеть и постепенно регрессировало. На акватории юрского моря на дне и в толще воды существовала обильная фауна фораминифер, головоногих (аммониты и белемниты), двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Море было умеренно теплое, так как тут присутствовала морская фауна бореального (северного) типа.

Смешение холодных вод северного океана, обогащенных соединениями фосфора, и теплых вод из океана Тетис. Морские течения не только приносили песок и гальку с суши, но и выносили осадочный тонкий глинистый материал со дна этих акваторий, где накапливались скопления фосфоритовых конкреций. О таких течениях свидетельствуют скопления желваков фосфоритов в юрских отложениях на территории Ивановской области. Быстрые течения были обусловлены смешением разных по температуре вод и слабыми тектоническими поднятиями и опусканиями отдельных участков дна моря и суши. В результате и возникали многочисленные стратиграфические перерывы в оксфорде, в кимеридже.

В конце поздней юры началась регрессия верхнеюрского морского бассейна и в позднетитонское время накапливаются маломощные слои морских песчаников с останками двустворок и аммонитов. Сокращение площади бассейна и характер осадконакопления были связаны с активными положительными движениями окружающей суши в процессе киммерийского (мезозойского) тектогенеза. Поэтому меловой период начинается с размыва юрских пород и перерыва в осадконакоплении в первой половине берриасского века. Несогласие отмечается в подошве мелководных песчаных отложений верхнего предъяруса берриаса (примерно 140 млн. лет), в которых распространены обломки обугленной древесины, галька фосфоритов, многочисленные останки двустворок и головоногих моллюсков. В течение позднеберриасского времени морской бассейн углубляется и до конца баррема здесь шло накопление алевроглинисто-песчаных отложений с желваками фосфоритов и раковинами моллюсков. Море оставалось мелководным, с отмелями и островами. Мощность рассмотренных отложений составила 50-70 м.

Аптские и альбские отложения мела сохранились только на крайнем юго-западе Ивановской области, но можно предполагать, что они были распространены по всей территории области. Нижнемеловые аптские пески (25 м) формировались на суше: они континентальные, не содержат фауны, но в них имеются отпечатки листьев и углистые более крупные обрывки растений, в отдельных прослоях гумусированы. В альбском веке происходит трансгрессия, и в мелком теплом море отлагаются в начале пески с морской фауной и фосфоритами, а в конце – алевритистые порамоновские глины с аммонитами и фораминиферами. Мощность альбских пород в настоящее время достигает 70 м.

Позднемеловая эпоха началась с перерыва в осадконакоплении, который продолжался в течение сеноманского века. В сеномане вся территория Ивановской области была сушей. В туронском и коньякском веках (с 92 млн. лет) вновь накапливаются морские отложения: глины, мергели, опоки, опокovidные алевролиты и пески. Осадки содержат остатки фораминифер и радиолярий. Обилие кремнистого материала свидетельствует об увеличении прихода в Московскую синеклизу в туронское время холодных вод только со стороны Ледовитого океана. В сантонском веке накапливались в основном песчаные опоки с радиоляриями. Мощность верхнемеловых отложений составила всего лишь 30-35 м.

Более молодые верхнемеловые отложения в Ивановской области не известны. В меловом периоде здесь, как и в юрском, неоднократно возникали перерывы в осадконакоплении, связанные с образованием суши. Это указывает на наличие активных колебательных вертикальных движений на Восточно-Европейской платформе в юре и мелу. Московская синеклиза в мезозое несколько изменила свою конфигурацию. С одной стороны, она расширилась, но, по сравнению с палеозойской эрой, ее осевая часть существенно сместилась к северо-западу. Наибольшие глубины возникли в Ярославско-Галичском прогибе. В это время продолжал оформляться Токмовский свод и Окско-Клязьминский вал.

На протяжении кайнозойской эпохи на территории Ивановской области все геологические процессы были связаны с развитием суши. В палеогене и неогене здесь господствовал континентальный режим. По литологическим и палинологическим данным в Московской синеклизе в палеогене существовал тропический климат. В течение неогена климат от субтропического в миоцене изменился до бореального в верхнем плиоцене [18]. Разрабатывалась речная сеть. Очертания современной Волги появились только к концу позднего неогена (в плиоцене), при этом Волга шла от района Ярославля к району Рыбинска и протекала значительно севернее района Костромы. На востоке территории Ивановской области в конце палеогена и на протяжении неогена существовали крупные озера. Они были окружены повышенным рельефом, который обеспечивал накопление песчаных, в отдельных прослоях – гравелитистых озерных отложений.

Наиболее древние четвертичные отложения обнаружены на территории области в обнажениях эоплейстоценовых аллювиальных песков по берегам Волги на ее меридиональном отрезке. Здесь около 1200-850 тыс. лет тому назад проходила древняя река (возможно Праунжа или проходившая по ней Праволга), огибавшая с севера Токмовский свод. По данным же бурения выявлены погребенные эрозионные ложбины, пересекающие нынешнюю Волгу между Костромой и устьем Унжи.

В раннем неоплейстоцене (787-427 тыс. лет) на территории Восточно-Европейской платформы сменялись похолодания и потепления. Похолодание климата, возникшее в конце неогена, привело к многократному образованию покровных оледенений раннего неоплейстоцена на территории Восточно-Европейской платформы: покровского, сетуньского, донского и окского. В Ивановской области выявлены следы только окского ледникового горизонта в погребенных речных долинах (по дан-

ным бурения). Установлена окская морена, которая образовалась в конце раннего неоплейстоцена (474-427 тыс. лет).

В среднем неоплейстоцене на территории Московской синеклизы произошли события, связанные с лихвинским межледниковьем, с калужским оледенением и с чекалинским (доднепровским) межледниковьем. В Ивановской области известны только водно-ледниковые и озерные пески, реже глины, иногда прослой торфа, образовавшиеся в лихвинском и пески в чекалинском времени (427-301 тыс. лет). В днепровское время (301-242 тыс. лет) на территории Ивановской области стоял ледник, пришедший, судя по направлению валунов и по содержанию ассоциации тяжелых минералов в морене в основном со стороны Новой Земли [72]. Активное движение днепровского ледника сопровождалось уничтожением большей части нижнеледниковых пород и образований пластов доднепровских четвертичных пород и отторженцев глыб юрских и нижнетриасовых глин в основании днепровского ледника. Позднее в процессе таяния и разрушения днепровского ледника на основной морене возникли наледные водно-ледниковые пески с галькой и камовые холмы.

Последующее потепление принесло на территорию Ивановской области водно-ледниковые образования времени днепровского оледенения, аллювиально-озерно-болотные отложения горкинского (одинцовского) межледниковья и флювиогляциальные образования времени наступления московского ледника (242-186 тыс. лет). Судя по составу литологии стратиграфических разрезов, водно-ледниковые потоки от отступавшего днепровского ледника и при наступлении московского ледника обладали в разных местах различной эффективностью. В результате горкинские озерно-болотные отложения местами полностью слагают разрез между днепровской и московской моренами, местами они только подстилают или только перекрывают флювиогляциальные пески, а местами озерно-болотные отложения сами полностью выпадают из разреза горкинского горизонта, замещаясь аллювиально-флювиогляциальными песками. Различный характер залегания горкинского горизонта можно рассмотреть на рис. 25 в работе В. В. Писаревой и И. Н. Лобачева [58].

Судя по спорово-пыльцевому комплексу из озерно-болотных отложений горкинского горизонта, климатические условия в начале межледниковья были близкими к современным и более теплыми (большое количество дуба в лесах). В конце межледниковья климатические условия стали более суровыми, более холодными по сравнению с современными. Здесь произрастали в основном хвойные леса, а иногда возникала лесотундра.

За время образования ледникового московского горизонта (186-127 тыс. лет) ледник прошел две фазы, которые были разделены кратковременным накоплением водно-ледниковых отложений. В первой фазе образования московского ледникового горизонта ледник максимально доходил на востоке территории Ивановской области почти до современных долин Елнати и Луха, а на юге почти до ее границы. Движение этого ледника шло со стороны северо-востока [72] и было очень активным и быстрым. Об этом свидетельствуют гляциодислокации в виде крупных отторженцев и складок на ложе ледника, а также присутствие ребристых морен. Все эти явления рассмотрены в разделе «Стратиграфия». Отступление (таяние) этого ледника также происходило активно и быстро и поэтому он оставил очень мало конечно-моренных образований, крупных камов и озв. Мощное движение талых вод с ледника обусловило восточнее границ ранней морены московского оледенения широкую равнину флювиогляциальных песков, залегающих в основном на днепровской морене. Западнее эти водно-ледниковые межфазовые (интерстадиальные) отложения на поверхности ограничено распространены в обнажениях на р. Сунже и в карьерах на окраинах Шуи. В скважинах они вскрыты в других районах под покровом поздней морены второй фазы московского оледенения или под зандровыми песками московского горизонта. Климатические условия московского интерстадиала были суровые, так как местами лед-

ник полностью не таял. В этих местах водно-ледниковые отложения не отлагались, а морена ранней фазы московского оледенения смыкается с поздней мореной московского горизонта. Так это наблюдается в районе Плеса, Приволжска и Фурманова.

Вторая фаза московского оледенения, то есть новое площадное распространение московского ледника, продвинулась незначительно юго-восточнее полосы Мартьяново-Писцово-Фурмановских современных холмов. После некоторого отступления ледника наступило его длительное стационарное стояние и возникла эта полоса конечно-моренных холмов и гряд. В результате таяния льдов и потоков ледниковых вод к юго-востоку от фронта конечной морены сформировались зандровое поле в районе Иваново и долинные зандры, связанные с реками Нерль, Уводь и Теза.

Образование долинных зандр способствовало формированию третьей надпойменной террасы в долинах малых рек Ивановской области. В районе южного окончания Горьковского водохранилища, у г. Городец, в отложениях, залегающих под аллювием третьей надпойменной террасы, выделены спорово-пыльцевые комплексы хвойных лесов, содержащие пыльцу сосны, ели, березы с присутствием ольхи и ивы [19]. Это говорит о развитии растительности конца горьковского времени, следовательно, третья надпойменная терраса образовалась во время московского горизонта среднего неоплейстоцена.

При таянии московского ледника за фронтом конечной морены возникло большое количество озв и камовых холмов. В конце московского времени возникли подпружные озера перед полосой конечных морен. В районе г. Костромы одно из таких озер (или из систем таких озер) прорвало конечную морену и создало субширотное направление нового течения р. Волги между Костромой и Юрьевцем. Далее Волга шла по уже готовой со времен эоплейстоцена долине от Юрьевца к югу.

В Ивановской области, особенно в её северно-западной части, во время и после отступления московского ледника длительное время существовали остаточные озера. В озерно-болотных котловинах, в которых в конце московского времени и во время верхнего неоплейстоцена накапливались глинистые отложения с прослоями торфа и болотных доломитов. В настоящее время они в основном перекрыты современными болотами. Их незначительная часть, а именно в бассейне р. Ухтомы, выделяется как озерно-ледниковые и озерные отложения нерасчлененного среднего-верхнего неоплейстоцена. В нескольких скважинах в северных районах подобные отложения наблюдаются непосредственно под современными болотными отложениями.

В начале верхнего неоплейстоцена в северной и в северо-западной части области образовалась аллювиально-озерно-болотная низменность, среди осадков которой накопились небольшие прослой торфа за счет болотной растительности и прослой гитии за счет планктона. Эти осадки относятся к мезинскому (микулинскому) горизонту (127-71 тыс. лет). Из этих осадков выделены спорово-пыльцевые комплексы широколиственных лесов, в которых произрастали дуб, вяз, орешник, ольха, а также граб и липа. Таким образом, в начале верхнего неоплейстоцена здесь существовал теплый климат.

В это время начала формироваться вторая надпойменная терраса на Волге и на других малых реках Ивановской области. Присутствие этой террасы на Кинешемском Поволжье свидетельствует о том, что в конце среднего (или вначале позднего неоплейстоцена) около 130 тыс. лет назад Волга резко изменила течение, как об этом говорилось выше. Вторая надпойменная речная терраса образовалась за мезенское и калининское время (127-57 тыс. лет). Это время связано с мезинским теплым межледниковьем и затем с существованием калининского ледника, который стоял значительно севернее изученной территории, вдоль северной границы Ярославской области. При этом вторая надпойменная терраса на востоке Ивановской области начала накапливаться еще в мезенское время, а затем и в северной, и в западной, и в центральной частях области – со времени калининского времени. Из верхней части ал-

лювия второй террасы получены термолюминисцентные определения в $62 \pm 5,5$ тыс. лет.

Первая надпойменная терраса образована аллювием во время накопления ленинградского и осташковского горизонтов (57-11 тыс. лет). Эта терраса распространена на всех крупных реках и на всех их притоках на территории Ивановской области. Возраст нижних слоев террасы определяется радиоуглеродным и термолюминисцентным методами от 40 до 10 тыс. лет. В верхних слоях этой террасы обнаружены спорово-пыльцевые комплексы по составу близкие к голоцену.

В верхнем неоплейстоцене почти на всей территории Ивановской области образовались покровные суглинки и местами супеси. Они отсутствуют только в районах развития днепровской морены. Их мощность около 4 м. По этим породам получены датировки абсолютного возраста – 22-24 тыс. лет (начало осташкинского горизонта). В районе днепровской морены развиты покровные суглинки среднего и верхнего неоплейстоцена, возраст которых установлен по залеганию на днепровской морене среднего неоплейстоцена. Они содержат остатки фауны и спорово-пыльцевой комплекс верхнего неоплейстоцена. В районе Нижнего Новгорода в нескольких местах в этих покровных суглинках обнаружены остатки костей мамонтов, носорогов, быка, зубра, грызунов и наземных моллюсков. В этих суглинках в районе г. Юрьевца определены комплексы спор и пыльцы. Растительность из этих комплексов произрастала в суровых пригляциальных условиях: в тундре и лесотундре. Поскольку эти покровные суглинки залегают на поверхности второй надпойменной террасы, они по возрасту относятся к калининскому ледниковому времени [88]. Таким образом, эти покровные суглинки формировались и в среднем, и в верхнем неоплейстоцене,

Современные отложения представлены аллювиальными, болотными, эоловыми и техногенными образованиями.

Аллювиальные отложения образованы русловыми, пойменными и, изредка, старичными осадками. Поймы наблюдаются по всем рекам и ручьям изученной территории. Аллювий наблюдается и в оврагах, усложненных ключевыми и дождевыми потоками. У г. Плес в овражном аллювии постоянно находят обломки ростров юрских белемнитов. Мощность аллювия, в зависимости от порядка потоков, составляет от 1 до 10 м. Поймы часто заболочены. Во многих реках присутствуют старицы, иногда весьма протяженные.

Болотные отложения широко развиты на всей территории области. В основном, они связаны с понижениями рельефа и котловинами на водораздельных пространствах; в долине р. Нерль они занимают большие площади на третьей надпойменной террасе. Современные болота чаще всего залегают на неоплейстоценовых озерно-ледниковых и озерных отложениях. Мелкие болота могут быть распространены на любых отложениях, в том числе и на современном пойменном аллювии. Болотные отложения и в настоящее время формируются на окраинах озер. От подстилающих верхнеплейстоценовых озерно-болотных отложений современные осадки отделяются условно. Мощность отложений от 2-3 м до 8-10 м. Современные болота формируются в районах развития карстовых воронок, в южной части междуречья Уводи, Тезы и Луха.

Эоловые процессы. В юго-восточной части области, в бассейнах низовьев рек Лух и Теза встречаются дюны и песчаные бугры высотой от 2 до 6 м. Приурочены они к надпойменным террасам и, как правило, закреплены и поросли сосновыми лесами. Начало образования дюн и бугров относится, вероятно, еще к позднему неоплейстоцену.

Техногенные процессы. В настоящее время происходят геологические процессы, связанные с техногенными образованиями. Это карьеры, связанные с добычей полезных ископаемых. Они иногда изменяют облик отдельных участков поверхности земной коры. Не менее заметны отвалы, насыпи, свалки, дамбы. Они состоят из бес-

порядочно перемешанных супесей, суглинков, глин, песков, щебня, строительного и бытового мусора. Толщина техногенных отложений часто составляет 5-10 м, иногда достигает 20 м. Такой же глубины достигают отдельные понижения рельефа в результате разработки карьеров (рис. 33).



Рис. 33. Хромцовский карьер (Фурмановский район)

Мелиорация и вырубка лесов приводит к обмелению русел и к изменению характера пойменных террас рек. В целом геологические процессы, связанные с технологической деятельностью, иногда приводят к ухудшению экологической обстановки.



Рис. 34. Космоснимок террикона Хромцовского карьера (Фурмановский район)



Рис. 35. Мелиоративный канал (Шуйский район)

В целом накопленная мощность четвертичных отложений в Ивановской области составляет от 20-30 м до 70-80 м, особенно в отдельных экзарационных ледниковых ложбинах и в переуглубленных долинах, глубина которых достигает до 150-200 м.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Промышленное значение на территории Ивановской области имеют нерудные полезные ископаемые – глинистые, песчаные, гравийно-песчаные и карбонатные породы, залегающие близко от поверхности. Ивановская область обладает довольно широким разнообразием полезных ископаемых, что позволяет поддерживать ее экономическое развитие за счет местного сырья [26]. Удельный вес стоимости полезных ископаемых в годовом объеме добычи представлен на рис. 36.

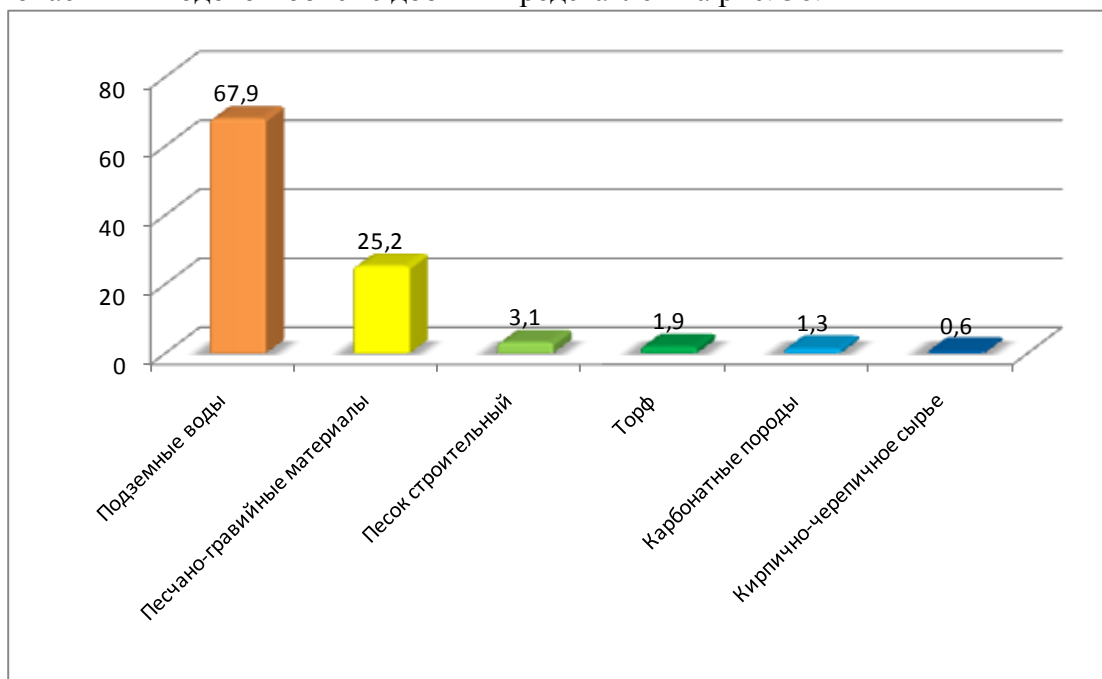


Рис. 36. Удельный вес стоимости полезных ископаемых в годовом объеме добычи (%)

На территории области разведаны месторождения гравийно-песчаных материалов, строительных, стекольных, формовочных песков, кирпично-черепичного и керамзитового сырья, карбонатных пород для производства щебня и известковой муки, торфа, сапропеля, фосфоритов, минеральных красок и подземных вод – пресных и минеральных [85].

Из всего перечня твердых полезных ископаемых, наиболее интенсивно разрабатываются **валунно-гравийно-песчаные отложения**, с целью получения гравия и щебня. Данная продукция, в отличие от щебня из карбонатных пород, обладает высокими прочностными качествами, благодаря чему используется в строительстве автодорог различных классов, в качестве крупного заполнителя в бетонах как на территории области, так и за ее пределами.

В области разведано несколько десятков месторождений и участков. По состоянию на 01.01.09 г. государственным балансом запасов полезных ископаемых учитываются 22 месторождения с суммарными запасами промышленных категорий, т.е. по категориям А+В+С1 – 87,5 млн.куб.м. В группу разрабатываемых входят 14 месторождений с балансовыми запасами категорий А+В+С1 – 68,2 млн.куб.м. Наиболее крупной и интенсивно разрабатываемой является Хромцовская группа месторождений в Фурмановском районе (двенадцать близко расположенных месторождений), на базе которых круглогодично действует ГОК, один из крупнейших в Центральной части страны. Кроме этого, разведаны и эксплуатируются: Константиновское, Петряйко-Левинское, Сафроновское месторождения – в Ильинском районе; Сногищевское и Ямновское месторождения – в Заволжском районе; Мытищенское – в Комсомольском районе; Усть-Лапшинское, Хмельниковское, Баглаевское и Пироговское – в Ивановском районе.

Полезная толща всех месторождений относится к комплексу водно-ледниковых отложений московского времени, в том числе к камам и озам. Пластообразно-линзообразные залежи валунно-гравийно-песчаного материала, слагающие камы и озы, имеют мощность от 1,5 до 16,0 м (в Хромцовско-Потеряевском участке).

Пески строительные. Приурочены к четвертичным флювиогляциальным, аллювиальным отложениям, распространенным на значительных площадях. Поэтому Ивановская область обладает значительными запасами и прогнозными ресурсами данных песков. Балансом запасов учтено 17 месторождений песков для бетона и силикатных изделий. Суммарные запасы категорий А+В+С1 составляют 71,3 млн.куб.м, категории С2 – 4,2 млн.куб.м.

В группу разрабатываемых входит 10 месторождений. Наиболее крупные разведанные месторождения: Ново-Талицкое («гор. Карьер»), Коноховское – в Ивановском районе; Матушкинское – в Вичугском районе; Голчаново-Мельцаевское – в Фурмановском районе; Мартынихинское – в Заволжском районе. Кроме того, в качестве строительных частично используются пески отсева валунно-гравийно-песчаных месторождений. Практически не используются обводненные пески (за исключением Семигорьевского месторождения, расположенного в русловой части р. Волга), хотя по качественным характеристикам данные пески зачастую имеют более высокие показатели (однородность состава, отсутствие глинистых и пылеватых частиц) по сравнению с вышележащими «сухими».

Кирпично-черепичные суглинки. На территории области глинистые породы распространены очень широко. Практически повсеместно выявлены моренные и покровные суглинки, прослежены отдельные зоны озерно-ледниковых отложений. Мощность покровных суглинков редко превышает 1,5-3,0 м. С данным типом отложений связано большинство разведанных участков и месторождений с небольшими запасами, на базе которых практически в каждом районе области работали небольшие кирпичные заводы, выпускавшие полнотелый кирпич марок 75-100 для местных нужд.

Озерно-аллювиально-флювиогляциальные отложения суглинков имеют значительные мощности полезной толщи – до 9,0-12,0 м. и значительные запасы. Примером месторождения, на базе которого осуществляется разработка данного типа отложений, является Мало-Ступкинское в Тейковском районе (единственное разрабатываемое в области). Ранее разрабатывалось Приволжское месторождение; оценены Васильевское, Яковлевское, Толпыгинское месторождения – в Приволжском районе и Писцовское – в Комсомольском районе. По состоянию на 01.01.09 г. балансом учтено 35 месторождений кирпично-черепичного сырья. Запасы суглинков по категориям А+В+С1 – 28,6 млн.куб.м, по категории С2 – 7,1 млн.куб.м.

Глины керамзитовые. Сырьем для производства керамзита и аглопорита (термолита) служат легкоплавкие покровные, озерно-ледниковые суглинки, а также глины и опоки коньяк-сантонского, туронского и альбского ярусов меловой системы. На данный вид сырья разведано 4 месторождения керамзитовых суглинков – Загорьевское – в Гаврилово-Посадском районе; Мозолихинское – в Кинешемском районе, Алферовское – в Тейковском районе; Беркинское – в Ивановском районе. Кроме того, опоки Загорьевского месторождения пригодны для производства термолита. Государственным балансом учтено 3 месторождения с общими запасами керамзитового сырья по категории А+В+С1 – 14,2 млн.куб.м. Месторождения в настоящее время не разрабатываются.

Фосфориты. На территории Юрьевоцкого района разведано месторождение фосфоритов «Дорковское» с общими запасами категории С1+С2 – 11,0 млн.т. на площади более 713 га. Месторождение не разрабатывалось ввиду неэффективности добычи и переработки (средняя мощность вскрыши – 5,1 м., средняя мощность полезной толщи – 0,7 м, при содержании P_2O_5 – 10,2%).

Любопытен тот факт, что в конце позапрошлого – начале прошлого века, вплоть до 1919-20 гг., «продвинутыми» аграриями осуществлялась добыча фосфоритов по берегу р. Волга и ее притоков с помощью проходки небольших штолен (подземных горизонтальных горных выработок) для производства удобрения.

Карбонатные породы. Используются в области для производства щебня строительного и известняковой муки для известкования кислых почв. На территории области разведано 2 месторождения карбонатных пород: Легковское (известняков), расположенное в Южском районе, и Федосовское, (мергелей) – в Ивановском районе. Запасы пород, числящихся на балансе, составляют 4,5 млн.куб.м., из них для производства щебня (марка 300-400) – 3,9 млн.куб.м., для производства карбонатной муки – 0,6 млн.куб.м. В настоящее время распределены оба месторождения. В Легковском месторождении разрабатывается необходимая часть.

Торф. Используется в виде твердого горючего полезного ископаемого и природного органоминерального удобрения. Областной торфяной фонд представлен 1456 месторождениями общей площадью в границе промышленной глубины – 40221 га с запасами и промышленными ресурсами 133,4 млн.т. Количество торфяных месторождений площадью более 10 га составляет 397, они имеют запасы 117,4 млн.т. По состоянию на 01.01.2009 г. в группе эксплуатируемых числятся 7 месторождений. На момент выхода монографии разрабатывается одно торфяное месторождение: Свято-озерское в Южском районе. Курловское месторождение торфа и Коптевское месторождение сапропеля находятся в подготовке к освоению.

Агросырье. В области изучены месторождения болотных мергелей, а также сапропеля на озерах Сахтыш и Рубское.

Минеральные краски. Разведано одно месторождение минеральных красок железисто-окисного типа – Лобцовское, в Гаврилово-Посадском районе. Полезная толща представлена рыхлыми темно-коричневыми глинистыми образованиями мощностью 0,2-0,5 м под вскрышными породами почвенно-растительного слоя (0,1-0,3 м). Породы могут служить основой для получения краски – умбры. Запасы полезного ископаемого на площади 8,0 га подсчитаны по категории С1 в объеме 20,0 тыс.куб.м. с перспективой их прироста.

Формовочные пески. Используются для приготовления формовочных смесей для изготовления форм в металлургическом и машиностроительном производстве. В области разведано 3 месторождения формовочных песков: Круты, Хмельниковское, Майдаковское, которые расположены в Юрьевоцком и Палехском районах. Общие запасы песков промышленных категорий составляют 11,9 млн.т., категории С₂ – 119,8 млн.т. Месторождения не разрабатываются, потребности Ивановской области покрываются за счет привозного сырья из Владимирской области (Великодворское месторождение).

Стекольные пески. Являются основным компонентом в производстве стекломассы. В Ивановской области оценено одно Кудреватевское аллювиальное месторождение в Лежневском районе с запасами категории С₂ – 1,2 млн.т. Месторождение не разрабатывается. Ранее разведанное Палехское месторождение практически выбрано на строительные цели и в настоящее время снято с баланса запасов. Исторически, область не специализировалась на производстве стеклоизделий, в отличие от соседней Владимирской области, начинающей свое стекольное производство на местном, аналогичном сырье аллювиальных, флювиогляциальных отложений.

Металлические полезные ископаемые. При изучении песчано-гравийного материала в грунте Хромцовского карьера (Фурмановский район) были выявлены проявления золота и титаноциркониевых минералов, не имеющие промышленного значения.

Подземные воды (пресные) Ивановская область расположена на северо-восточном склоне Московского артезианского бассейна. Распространены пресные

подземные воды на территории области до глубины 100-150 м. Разведано 74 месторождения, из которых эксплуатируется 39. Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод составляют 2,7 млн.куб.м/сут. (0,99 куб.км/год или 2,4 куб.м/сут. на 1 человека). Доля использования пресных подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водопотребления области достаточно велика и составляет 48%.

Минеральные подземные воды. На территории Ивановской области повсеместно распространены минеральные питьевые воды и минеральные лечебные рассолы, залегающие на глубинах свыше 150-200 м. Минеральные питьевые воды используются как лечебно-столовые ограниченно, минеральные лечебные бромные рассолы используются для бальнеологического применения в санаториях и профилакториях области. Добыча минеральных подземных вод весьма незначительна.

Лечебно-столовые воды сульфатно-натриевого состава, без специфических компонентов с минерализацией 2-5 г/л, пригодны для лечения желудочно-кишечных заболеваний. Они залегают в татарских и казанских отложениях верхней перми, в интервале глубин 180-250 м.

Лечебные рассольные воды хлоридно-натриевого состава с минерализацией 90-120 г/л и более, имеющие такие специфические компоненты, как бром и бор, залегают на глубинах 300-700 м и приурочены к нижнепермским и каменноугольным отложениям.

Средняя обеспеченность горнодобывающих предприятий сырьем в настоящее время составляет 10-20 лет.

8. ГЕОЭКОЛОГИЯ

Ивановская область относится к территориям с выраженным негативным воздействием на природную среду. Кризисные экономические явления последних десятилетий с одной стороны способствовали оздоровлению экологической ситуации в области, а с другой – усугубили ряд экологических проблем. Сокращение валового регионального продукта сопровождалось снижением воздействия техносферы на природную среду, однако при этом участились случаи нарушения экологического законодательства, а также техногенные аварии, связанные с эксплуатацией устаревшего оборудования. В области прослеживается тесная связь между плотностью населения на территории и интенсивностью проявления геоэкологических проблем. Распределение населения Ивановской области по муниципалитетам показано на следующей картосхеме.



Рис. 37. Карта плотности населения Ивановской области

Значительное воздействие на экологическую обстановку Ивановской области оказывают предприятия, относящиеся к горнодобывающему типу землепользования, который представлен территориями, занятыми торфоразработками (5% площади), песчано-гравийными, песчаными и глиняными карьерами. Антропогенное воздействие на природную среду заключается в нарушении водного баланса в результате осушения болот, сокращении биоразнообразия, развитии оползней и образовании техногенных грунтов.

Важную роль в хозяйственном освоении территории играют промышленный и селитебные функциональные типы землепользования. В результате развития промышленности и высокой плотности населения происходит загрязнение всех компо-

нентов природной среды – почвенного покрова, поверхностных и грунтовых вод, донных отложений и т.д. Главными источниками антропогенного загрязнения являются неочищенные производственные и бытовые стоки, выбросы в атмосферу, свалки мусора и промышленных отходов.

Наиболее неблагоприятное воздействие на природную среду оказывает промышленный и транспортный типы землепользования.

Качество поверхностных и грунтовых вод. Обеспечение населения Ивановской области качественной питьевой водой является одной из важных гигиенических проблем ввиду сложности формирования условий водоотведения, неоднозначной динамики сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы и недостаточности источников подземного водоснабжения.

В среднем за год в водные объекты области поступает 151,71 млн. м³ загрязненных сточных вод, в том числе: без очистки – 22,67 млн. м³; недостаточно очищенных – 129,08 млн. м³; нормативно-чистых – 59,2 млн. м³ [26]. Основными загрязняющими веществами в составе сточных вод по массе являются минеральные вещества – 87% (преимущественно, сульфаты и хлориды Na, K и Ca), из оставшихся наибольшая доля приходится на взвешенные вещества (30%), на легко окисляемые органические вещества (27%) и нитраты (36%). Из тяжелых металлов в составе сточных вод преобладает железо (60%), далее следует цинк (33%), затем медь (4%), хром (2,5%) и никель (1%). Из 1585 скважин 227 (14,3%) не отвечают санитарным нормам и правилам, наиболее высок их удельный вес в Ильинском (45,2%), Комсомольском (30%), Юрьевецком (25%) и Ивановском (23,7%) районах. Из 8509 различных источников нецентрализованного водоснабжения не соответствуют санитарным нормам и правилам 1371 (16,1%). Наибольшее количество неудовлетворительных проб отмечается в Кинешемском районе (64,5%), г. Иваново (54%) и Комсомольском районе (50%). По микробиологическим показателям 44,6% проб не отвечают гигиеническим нормативам. Наибольшее количество неудовлетворительных проб в Палехском (81,8%), Пучежском (65,2%) и Фурмановском (60,6%) районах. В централизованных системах водоснабжения области наиболее распространены органолептические показатели неудовлетворительного качества питьевой воды (19,2%). Чаще всего превышение нормативов по органолептическим показателям отмечается в воде, содержащей железо в повышенных концентрациях. По данным социально-гигиенического мониторинга около 16% населения области пользуются водой с повышенным содержанием железа [26]. Серьезную эпидемиологическую опасность представляет вторичное микробное загрязнение питьевой воды в разводящей водопроводной сети. Это связано с ухудшением технического состояния систем водоснабжения, износ которых в разных районах области составляет 40-80%.

Отрасли экономики Ивановской области по уровню воздействия на водные объекты распределяются в порядке убывания следующим образом: коммунально-бытовой сектор, машиностроение, химическая промышленность, легкая промышленность, топливно-энергетический комплекс. Основными источниками загрязняющих веществ являются: Унитарное муниципальное предприятие (УМП) «Водоканал» г. Иваново, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, УМП ОКХ г. Кинешма, МП ЖКХ г. Шуя, АО «Тейковотекстиль», АО «Родникитекстиль», АО «Яковлевский льнокомбинат», МПО ЖКХ г. Вичуга.

Наиболее интенсивному антропогенному загрязнению подвергаются поверхностные водоемы. Большинство водоемов области относится к загрязненным. Наиболее загрязненной рекой, протекающей по территории области, является р. Уводь (г. Иваново), индекс загрязнения воды (ИЗВ) равен 4,7 (ниже камвольного комбината – 12,2). Для р. Волга ИЗВ находится в интервале от 3,0 до 4,0, переход в категорию «грязная» (ИЗВ>4) отмечается в редких случаях. Р. Лух имеет ИЗВ, достигающий

57,5 (в связи с притоком болотных вод), выше поселка Мыт – 2,5. У р. Нерль на границе с Владимирской областью ИЗВ равен 5,6. Р. Теза в большинстве створов имеет «загрязненную» воду (ИЗВ от 2,7 до 3,9). Все указанные и многие другие реки области загрязнены преимущественно железом, марганцем и медью.

В целом, качество поверхностных вод на территории Ивановской области можно считать допустимым, а состояние подземных вод оценивается как умеренно-опасное.



Рис. 38. «Цветение» воды в конце лета, р. Волга (Кинешемский район)

Качество поверхностного слоя почвы. Высокая степень хозяйственного освоения территории Ивановской области обуславливает сильную антропогенную нагрузку на почвенный покров в пределах урбанизированных территорий, промышленных и санитарно-защитных зон. За их пределами загрязнение почвы меняется незначительно. Почвы области загрязнены, главным образом, соединениями свинца, цинка и меди. Среди всех территорий наиболее загрязненными являются почвы городов и пригородных районов Иванова, Тейкова и Шуи, на которых отмечается среднее загрязнение тяжелыми металлами II группы токсичности (Cr, Ni, Co, Cu, Mo) и слабое загрязнение тяжелыми металлами I группы токсичности (Pb, Zn, Cd, As, Hg). Среди территорий Ивановской области удовлетворительный уровень загрязнения почвы наблюдается в г. Фурманов, Заволжском, Лухском и Юрьевецком районах. Повышенный уровень отмечается в г. Иваново, г. Шуя и Родниковском районе. Ситуацию в г. Кинешма и г. Вичуга следует рассматривать как чрезвычайную, а в г. Тейково – как экологическое бедствие (в связи с наличием неутрализованных ракетных шахт) [22].

Наиболее часто на территории Ивановской области отмечается загрязнение почв ртутью, источниками которой являются промышленные предприятия и транспорт. Наиболее сильно загрязнены почвы в городах Вичуга, Иваново и Шуя. На отдельных территориях г. Вичуга содержание ртути в 175 раз превышает фоновые значения и в 6 раз предельно допустимые концентрации (ПДК). Основными загрязнителями являют-

ся промышленные предприятия города. В Иваново загрязнение почв соответствует умеренно-опасному экологическому состоянию, а в Шуе отмечается превышение ПДК по ртути в 6 раз. Также в области отмечаются ареалы загрязнения почв никелем, цинком, молибденом и медью.

Эколого-химическая оценка загрязнения почв солями тяжелых металлов, проведенная опытно-методической, геохимической экспедицией Московского института минералогии, геохимии, кристаллографии редких металлов при обследовании Тейковского, Родниковского, Юрьевоцкого и Лежневского районов на площади 313,6 тыс. га показала, что более 75% площади по критериям уровня загрязнения окружающей среды являются относительно благополучными. Около 25% площади (78 тыс. га) относится к зонам с неблагоприятной экологической ситуацией. Загрязнение почвенного покрова имеет спорадическое распространение. Потенциальным источником загрязнения земель является применение в сельском хозяйстве пестицидов. Во всех пробах на загрязнение почв повышенного содержания пестицидов не обнаружено. Максимальное загрязнение испытывают земли вокруг объектов нефтехимической промышленности, машиностроения, энергетики. Зоны неблагоприятной ситуации занимают 58% от исследованной площади. Зоны относительно благополучной ситуации охватывают около 29%.

Радиационная безопасность. Итоги постоянного мониторинга за содержанием радионуклидов позволяют заключить, что в целом радиационная обстановка в Ивановской области является благополучной. По сведениям Ивановского отдела инспекции радиационной безопасности Федеральной службы по экологическому, техническому и атомному надзору в последние годы не выявлено серьезных нарушений пределов безопасной эксплуатации объектов, превышений допустимых уровней облучения персонала и населения, сбросов и выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду. При этом особое внимание в сфере мониторинга радиационного фона уделяется объекту применения ядерно-взрывных технологий глубинного сейсмического зондирования земной коры «Глобус-1», включенному в Федеральную целевую программу «Ядерная и радиационная безопасность России», который находится вне сферы народно-хозяйственной бытовой деятельности. Над местом взрыва ведется строительство саркофага, который должен препятствовать радиационному загрязнению природной среды, однако при этом потенциальное загрязнение грунтовых вод практически не контролируется. В области функционируют пункты радиационного контроля, которые за последние годы не отметили значимого превышения радиационного фона.

Отходы производства и потребления. В Ивановской области насчитывается 62 опасных источника загрязнения природной среды, в состав которых входят свалки, полигоны промышленных и бытовых отходов, накопители промышленных отходов. Они ухудшают экологическую обстановку в области, загрязняют поверхностные и подземные воды, почву, атмосферный воздух. Не все свалки имеют опережающее геологическое изучение, что не исключает возможности загрязнения подземных грунтовых вод. Большую экологическую опасность представляют отвалы золы (ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ИвГРЭС), отстойники барды (ОАО «Спиртзавод «Петровский»), шламонакопители (ОАО «Заволжский химический завод им. М.В. Фрунзе», ОАО «Дмитриевский химический завод»). Серьезной экологической проблемой области является постоянное увеличение количества стихийных свалок, практически полностью отсутствует сбор шин, отработанного масла, аккумуляторов, электролита, отходов карбида кальция и полиэтиленовой пленки. Область имеет почти 400 скотомогильников, из них 46 сибиреязвенных, многие из которых требуют проведения работ по санитарному обустройству. Не во всех городах и сельских населенных пунктах имеются согласованные с органами ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ивановской области» правила содержания и благоустройства территории.

Техногенное воздействие на окружающую среду. Техногенная нагрузка по территории Ивановской области распределяется неравномерно – наиболее сильный антропогенный прессинг наблюдается на территории Ивановского и Кинешемского промышленных районов. Наиболее высокая техногенная нагрузка характерна для Ивановского района и его окрестностей, где располагаются десятки средних и мелких промышленных предприятий, в том числе машиностроительных, текстильных, а также ТЭЦ, являющихся, потенциальными источниками загрязнения геологической среды.

К участкам с меньшей степенью нагрузки можно отнести территории городов Вичуга, Фурманов, Тейково и Шуя. Незначительной нагрузкой на недра области характеризуются юго-восточные и южные районы (Южский, Савинский, Верхнеландеховский, Пестяковский и др.).

В среднем за год хозяйственная деятельность в регионе приводит к образованию 1500 тыс. тонн отходов, из них 85% – это промышленные отходы, в том числе около 100 тонн первого класса опасности. Наибольшие объемы отходов дает жилищно-коммунальное хозяйство, в значительно меньшей степени – химическая, пищевая, машиностроительная отрасли промышленности, сельское хозяйство и горнодобывающая промышленность. На предприятиях области доля безотходных технологий весьма мала, поэтому основная часть отходов идет на свалки и полигоны. На территории области зафиксировано 62 крупных объекта размещения промотходов III и IV классов опасности и твердых бытовых отходов. При этом только на 5 полигонах ТБО, перед строительством были выполнены необходимые геолого-экологические исследования. Остальные накопители являются санкционированными свалками (под 10 свалками установлены локальные очаги загрязнения подземных вод).

Значительное место в техногенном воздействии на геологическую среду является отбор подземных вод. Максимальный диаметр депрессионной воронки – 10-12 км – в районе водозабора «Строкино» с водоотбором 45-50 тыс.м³/сут, и именно в зоне влияния этого водозабора отмечается снижение уровня грунтовых вод и, соответственно, осушение мелких грунтовых колодцев в близко расположенных деревнях. Как правило, размеры депрессионных воронок довольно невелики и истощения запасов пресных подземных вод на территории области не отмечается.

В Ивановской области разведано довольно большое количество месторождений нерудных полезных ископаемых, отходы переработки которых практически не имеют вредных составляющих. Это, в основном, пески отсева, образующиеся при разработке гравийно-песчаных месторождений (крупнейшая из них – группа месторождений «Хромцовская») и известковая мука, являющаяся сопутствующим продуктом при разработке единственного в области Легковского месторождения карбонатных пород на щебень. Отходы переработки минерального сырья (пески отсева, вскрышные суглинки, известковая мука) используются как в строительстве, так и в сельском хозяйстве в объемах до 1 млн. м³/год, а суммарный объем такого рода отходов составляет порядка 7-8 млн. м³. В целом, существенного влияния на окружающую среду добыча полезных ископаемых не оказывает.

В результате экономического кризиса 90-х годов прошлого века прекратили существование крупные животноводческие комплексы (птицефабрика «Лесная», свинокомплексы «Боровое» и «Ворожино», комплекс КРС вблизи п. Петровский и др.), которые давали огромное количество отходов животноводства, весьма сложных для утилизации и переработки. Однако практически на полную мощность продолжают работать все ранее существовавшие птицефабрики. Самые крупные из них, располагающиеся вблизи городов Иваново, Кинешма, Тейково и Шуя, имеют обширные промышленные площадки с птичниками, помехохранилищами, компостными площадками и т.п., являющимися источниками загрязнения подземных вод.

Химические предприятия, располагавшиеся в городах Иванове, Кинешме и Заволжье, в настоящее время резко сократили производство (Заволжский химзавод) или полностью ликвидированы (бывший Дмитриевский лесохимический завод в г. Кинешма). Объем закачиваемых в глубокие подземные водоносные горизонты отходов Заволжского химзавода в последние 5-7 лет уменьшился с 1000 тыс.м³/год до 100 тыс.м³/год.

На территории области располагаются десятки АЗС и 3 крупные нефтебазы. В результате проведения геологоэкологических исследований установлены локальные очаги загрязнения подземных вод под Кинешемской и Шуйской нефтебазами.

Зоной высокой техногенной нагрузки на геологическую среду является полоса отвода магистральных газо- и нефтепроводов, проходящая на территории области с юго-востока на северо-запад через Савинский, Шуйский, Лежневский, Ивановский и Комсомольский районы. В 2008-2010 годах на указанной территории проводится строительство магистрального газопровода Починки-Грязовец.

В Тейковском районе находится множество заброшенных шахт, в основном взорванных, где размещались пусковые ракетные установки. Поверхность территорий, где размещались эти шахты, рекультивирована, однако состояние водоносных горизонтов в районе шахт, воды которых используются на прилегающих территориях населением для питьевых целей, не оценивалось.

Современные экзогенные геологические процессы. В Ивановской области активно развиваются современные экзогенные геологические процессы. Наиболее часто проявляются такие явления как переработка берегов водохранилищ и оползни, менее выражено подтопление городских территорий. Кастово-суффозионные процессы не активны и проявляются на ограниченных территориях.

Наиболее активно современные экзогенные геологические процессы проявляются на следующих территориях:

- береговые склоны Горьковского водохранилища, созданного в долине р. Волга в 1954-1955 годах;
- береговые склоны Увдовского водохранилища, созданного в долине р. Увody в 1934 г.;
- урбанизированная территория г. Иваново;
- северная часть Окско-Цнинского вала на юге Ивановской области (Шуйский, Савинский, Палехский и Южский районы);
- склоны Владимирского Ополья в Гаврилово-Посадском районе.

Наиболее активно изменяются и находятся на постоянном контроле берега Горьковского водохранилища и оползни в приустьевых участках долинах крупных рек.

Экзогенные геологические процессы, вызывающие чрезвычайные ситуации (ЧС), в регионе довольно редки. В среднем наблюдается один случай ЧС в 3-5 лет.

В г. Иваново получило развитие подтопление, которое обусловлено геологическими условиями южной части города, а также высокой степенью антропогенной нагрузки (ухудшение естественного дренажа грунтовых вод, подпор грунтовых вод в зонах плотин на р. Увody и др.). По оценкам специалистов до 23% площади территории города находится в зоне подтопления. Подтопление развито также в населенных пунктах, расположенных на берегах Горьковского водохранилища (Наволоки, Плес, Каменка, Юрьевец и др.). Основной причиной подтопления урбанизированных территорий в этой зоне является подъем уровня водохранилища, который приводит, в том числе, к заболачиванию прибрежных территорий и устьевых частей крупных притоков.

Геоэкологическое районирование. Районирование Ивановской области с точки зрения определения различий в характере воздействия человека на природную среду позволяет выделить 4 основных экологических района (по Н.Б. Худякову, 2007). Ка-

ждый район отличается преобладающим видом человеческой деятельности, численностью населения, направлением воздействия на различные элементы природного комплекса и т.д.

Центральный район занимает центральную часть области, он ограничен на севере правым берегом р. Волги и занимает верхнее и среднее течение рек Уводь и Теза. К этому району относятся крупнейшие города области: Иваново, Кинешма, Шуя, Вичуга, Родники, Фурманов и др. Центральный экономический район характеризуется самой высокоразвитой промышленностью в области. Здесь сосредоточены крупные предприятия, оказывающие сильное негативное состояние на природу. Это автоагрегатный завод в г. Кинешма, Льнокомбинат в Приволжске, Машиностроительный завод в Вичуге, ГРЭС в Комсомольске, АО «Навтекс» в г. Наволоки, АО «Шуйские ситцы» и машиностроительный завод в г. Шуя, текстильные и машиностроительные предприятия г. Иваново, ТЭЦ-2 и 3 и др. Для центра области характерна развитая дорожная сеть, большое количество автомобилей. В центральном районе проживает 80% населения области. Доля городского населения составляет 93%. Плотность населения – 152 человека на 1 км². Это самый густонаселенный район, что вместе с развитием промышленности делает его наиболее неблагоприятным с точки зрения экологии. Центральный экономический район отличается повышенным загрязнением воздуха, природных вод, почв, городских территорий, сильной вырубленностью лесов.

Западный район, расположенный на западе области, с востока ограничен р. Уводь и её притоками. Этот район характеризуется развитым сельским хозяйством (район Владимирского ополья). Это наименее населенный район – численность населения составляет около 60 тыс. человек. Большая часть населения проживает в сельской местности. Плотность населения также невелика – 15,2 человека на 1 км². Крупных городов здесь нет, поэтому дорожно-транспортная сеть редкая. Количество автомобилей также невелико. Большой проблемой западного экологического района является загрязнение и обмеление мелких и средних рек, эродированность почв и вырубленность лесов. Эти негативные явления возникли здесь из-за повышенной интенсивной сельскохозяйственной деятельности, неправильной распашки, внесения удобрений и т.п. Также на ухудшение экологической ситуации влияют наличие выработанных торфяников, которые в большинстве случаев не рекультивированы. Одним из важных моментов, характеризующих неблагоприятность экологической обстановки запада области, является повышенное загрязнение воздуха.

Юго-восточный район занимает нижнее течение Уводи и Тезы, а также бассейн р. Лух. Это лесопромышленный и сельскохозяйственный район. Самым крупным городом является г. Южа. Численность городского и сельского населения практически одинакова. По количеству жителей этот район занимает 2-е место в области – здесь проживает около 90 тыс. человек, а плотность населения самая низкая – 15 человек на 1 км². Дорожно-транспортная сеть редкая. Количество автомобилей также невелико. Для этого района большой проблемой является сильная вырубленность лесов. Также велика степень загрязнения малых и средних рек. В результате активных сельскохозяйственных работ и непродуманной мелиорации многие реки обмелели. Особенностью района являются также очаги карста. Воздух на юго-востоке достаточно чистый. Загрязнение наблюдается лишь в населенных пунктах и вдоль транспортных магистралей.

Северо-восточный район занимает территорию вдоль реки Волги и Горьковского водохранилища (за исключением г. Кинешма). Это район сельскохозяйственного производства. По численности населения северо-восток занимает 3-е место в области – около 65 тыс. человек. Доля городского населения не велика – 45%, как и плотность населения – 15,1 человек на 1 км². Самой большой экологической проблемой района является сильное загрязнение реки Волги и Горьковского водохранилища, которое не соответствует необходимым нормам. Естественные леса в значительной степени вы-

рублены, с этим связана сильно развитая эрозия почв. Воздух чистый, загрязнение отмечается лишь в городах, поселках и вдоль транспортных магистралей.

Несмотря на значительную антропогенную нагрузку на территории области сохранились значительные площади лесных массивов, благоприятно влияющих на экологическую ситуацию. Ряд муниципалитетов характеризуется полным отсутствием промышленных объектов, что делает возможным развитие экологического туризма и рекреации. В экологическом рейтинге субъектов Российской Федерации, включающем природоохранный, социально-экологический и промышленно-экологический индексы, Ивановская область занимает 16 место (<http://www.greenpatrol.ru/ecoreiting>). Это указывает на высокий экологический потенциал территории и ее пригодность для развития хозяйства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авторы данной работы надеются, что она найдет своего читателя, особенно среди школьных учителей географии, студентов-географов и любознательных школьников Ивановской области. Книга может быть полезной для исследователей инженерной геологии при строительстве, при поисках подземных вод и полезных ископаемых, а также в инженерной геологии. Возможно, материалы этой книги будут использованы в дальнейшем при детальном геофизическом исследовании перспектив нефтегазоносности Ивановской области.

Учителя, студенты, школьники и туристы будут заинтересованы геологическими объектами, описания и фотографии которых представлены в настоящей книге. Прежде всего, это уникальный геологический объект, который представлен несколькими обнажениями пестроцветных дислоцированных пород по берегам р. Волги (по берегам Горьковского водохранилища) между городами Юрьевец и Чкаловск. Эти дислокации связаны с Пучеж-Катунской астроблемой, вызванной падением метеорита около 262 млн. лет тому назад. Наиболее ярко дислокации наблюдаются по правому берегу Волги на окраине Пучежа (рис. 39).



Рис. 39. Пучежские дислокации триасовых пород

Вблизи г. Юрьевца, несколько севернее его, по берегу Волги тянутся хорошие обнажения выходов днепровской морены и подстилающих их водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений (рис. 11).

Легко достижимо автотранспортом крупное обнажение пестроцветных нижнетриасовых пород на правом берегу Волги в двухстах метрах ниже устья Решмы (рис. 40). Обнажение расположено на крутом склоне берега и известно как «Красная гора». В песках этих отложений еще в тридцатых годах XX века А.И. Ефремовым были найдены костные остатки амфибий.



Рис. 40. Обнажение оленекского яруса нижнего триаса в районе п. Решма

По обе стороны Волги в Кинешемском Поволжье имеется несколько хорошо изученных при геологической съемке выходов на дневную поверхность морских средне- и верхнеюрских отложений. На левом берегу Волги они находятся в районе пос. Жажлево, на правом берегу – в районе деревни Большая Иваниха и в районе пос. Наволоки. Местами на бортах Волги встречаются оползни по глинистым отложениям нижнего триаса, юры и по морене. Иногда они имеют очень живописный вид. Однако, подход к этим обнажениям сложен в связи с тем, что они в значительной степени закрыты растительностью; во многих случаях эти обнажения могут быть обнаружены сравнительно легко только со стороны воды или с помощью местных жителей (рис. 41).

Выше по правому берегу Волги, у пос. Семигорье имеется обнажение песков нижнего триаса, в которых Г. И. Бломом были обнаружены в 1960 году черепа лабиринтодонтов. Около Плеса в ручье Светлом, вытекающем из оврага (2700 м ниже пристани), прослеживаются небольшие обнажения пестроцветных нижнетриасовых и черных юрских глин в правом борту оврага. На 1,7 км ближе к Плесу в известном ручье Гремячке в бортах оврага обнажаются верхнечетвертичные озерные отложения, представленные уплотненным торфом с тонкими прослойками гитии. Этот выход древнеозерных пород зарегистрирован как природный геологический памятник (ПГК) областного значения. На окраине Плеса, на реке Шохонке, имеются обнажения четвертичных отложений на тропе от санатория «Плес». Здесь на правом берегу имеется выход красно-коричневых валунных суглинков днепровского горизонта, а на левом берегу, на крутом склоне долины реки, высоко над рекой видны хорошие обнажения покровных суглинков (рис. 42).



Рис. 41. Обнажение юрских глинистых алевролитов в окрестностях д. Большая Иваниха (Кинешемский район)



Рис. 42. Покровные суглинки в окрестностях г. Плес

Очень интересный гляциотектонический объект находится на р. Шохне, вблизи деревни Селиванцево Вичугского района. На правом берегу реки в бечевнике наблюдается антиклинальная складка в пестроцветных нижнетриасовых отложениях (рис. 15), а несколько выше на склоне долины вскрыта московская морена с мелким отторженцем триасовых пестроцветных глин (рис. 43). В этом же районе Б. В. Малкин и А. К. Миледин наблюдали чешуйчатые гляциодислокации и в 2001 году опубликовали материалы о них.



Рис. 43. Отторженец триасовых пестроцветных глин на р. Шохна (Вичугский район)

Крупными геологическими объектами являются карьеры. Карбонатные образования казанского яруса верхней юры наблюдаются на стенках Легковского карьера. Московская морена и крупные нижнетриасовые отторженцы в основании этой морены, а также подстилающие их водно-ледниковые отложения обнажаются в карьерах на Танковых горах на юге города Шуя, вблизи его окраины. Такие же образования наблюдаются в карьере на западной окраине Шуи, за территорией автотранспортного предприятия. Старые карьеры позволяют рассмотреть геологические объекты у холма Осиновая гора, расположенного на восточной окраине Шуи. В основании холма у дороги к г. Родники в многочисленных ямах можно наблюдать выходы пестроцветных триасовых пород, а на западном склоне холма – водно-ледниковые пески. Сама Осиновая гора представляет собой, по данным геологической съемки, напорно-моренное образование (морена напора).

Большой карьер в районе пос. Хромцово Фурмановского района вскрывает водно-ледниковые отложения московского времени, а у д. Мытищи Комсомольского района – отложения поздней московской морены с песчаными водно-ледниковыми отторженцами и крупными гранитными валунами. Самый крупный валун нами обнаружен на южной окраине Шуи и он, безусловно, представляет собой интересный геологический объект (рис. 44).



Рис. 44. Гранитный валун в г. Шуя

Особым геологическим объектом являются ребристые морены, впервые обнаруженные на территории Восточной Европы. При значительном различии между большой площадью распространения и незначительным превышением ребристых морен, а также в условиях широкого распространения растительности эти образования визуально почти не заметны на местности, хотя хорошо выделяются на космофотоснимках. Как уникальный геологический объект эти снимки рассматриваются в предложенной книге и в статье Ю. Л. Сластенова, Д. С. Маркова и Д. Н. Киселева [67]. На местности ребристые морены просматриваются в Шуйском районе: одна к югу от пос. Пустошь с автомобильной дороги, другая – к северу – с дороги у пос. Михалево.

Некоторые рассмотренные геологические объекты могут быть предложены как Природные геологические памятники, например Пучежские дислокации, обнажения четвертичных отложений около города Юрьевца, обнажение нижнетриасовых отложений на Красной горе и, возможно, другие.

Zu Ende

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

Агломерато-брекчия – скопления неокатанных обломков вулканических и обломочных пород.

Алевриты – (от греч. aleuron – мука), группа рыхлых осадочных горных пород, состоящих из мелкообломочного материала с размером зерен от 0,01 до 0,1 мм.

Аллогенная брекчия – порода, образованная из обломков, угловатых и привнесенных извне.

Аллювий (аллювиальные отложения) – (alluvio – нанос, намыв) отложения, формирующиеся постоянными водными потоками в речных долинах.

Аммоноидеи – головоногие моллюски обычно со спиральной плоской раковиной. Разделяются на несколько отрядов, из которых гонкатиты жили в верхнем палеозое, их сменили триасовые цератиты, в юре и мелу распространились аммониты. Смена этих отрядов относится ко времени великого вымирания различных организмов.

Амфиболит – метаморфическая порода, состоящая преимущественно из роговой обманки и плагиоклаза.

Антиклиналь – выпуклый изгиб слоистых пород. Внутренняя часть антиклинальной структуры древняя (ядро), а внешняя часть молодая, называемая крыльями складки. Синоним: антиклинальная складка, антиклинальное поднятие.

Аргиллит – твёрдая, камнеподобная глинистая горная порода, образовавшаяся в результате уплотнения, дегидратации и цементации глин при диагенезе и эпигенезе.

Астроблема – (от др.-греч. астров – звезда и греч. βλῆμα – рана, то есть «звёздная рана») 1. Метеоритный кратер. 2. Впадина, возникшая при падении метеорита.

Баллистический перенос – перенос тела (обломка породы) по воздуху.

Брахиоподы – (Brachiopoda, от brachion – плечо, pus, podos – нога) – плечоногие, тип беспозвоночных морских животных, раковина которых состоит из двух неравных створок, одна из которых обычно имеет сложное внутреннее строение.

Брекчия – (итал. breccia) – горная порода, сложенная из угловатых обломков (размерами от 1 см и более) и сцементированная. Другой распространенный тип грубообломочных пород – конгломерат, отличается от брекчии окатанной формой обломков.

ВСЕГЕИ – Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского – государственный научно-исследовательский институт в подчинении Федерального агентства по недропользованию РФ.

Гастроподы – (лат. Gastropoda, gastro – живот, poda – нога), брюхоногие или улитки – самый многочисленный класс в составе типа Mollusca. Основной особенностью брюхоногих моллюсков является торсия, то есть поворот внутренностного мешка на 180°. Кроме того, для большинства гастропод характерно наличие турбоспиральной раковины. Синоним: Брюхоногие.

Геофизические исследования скважин (ГИС) – комплекс физических методов, используемых для изучения горных пород в околоскважинном и межскважинном пространствах, а также для контроля технического состояния скважин. Геофизические исследования скважин делятся на две весьма обширные группы методов – методы каротажа и методы скважинной геофизики. Каротаж, также известный как промысловая или буровая геофизика, предназначен для изучения пород непосредственно примыкающих к стволу скважины (радиус исследования 1-2 м).

Глинисто-алевритистые породы – породы, состоящие из тонкого переслаивания глин (размерность частиц > 0,01 мм) и алевролитов (размерность от 0,1 до 0,01 мм) или состоящие из смеси глин и алевролитов.

Гляциодислокации – ледниковые дислокации, нарушения в залегании горных пород, вызванные ледниковым воздействием.

Гравелит – обломочная горная порода, сцементированный гравий, обладающий строением (текстурами), присущим песчаным породам – с примесью более мелкого материала: алеврита и песка. Гравелиты широко распространены среди осадочных образований. Их наличие свидетельствует об интенсивном размыве более древних толщ и указывает на близость мелководья, суши или поднятий.

Дислокации (дислоцированные породы) – нарушение первоначального залегания горных пород.

Долерит – (от греч. *doleros* – обманчивый) – магматическая горная порода, имеющая состав базальта (габбро). Характеризуется полнокристаллической структурой. Образуется в результате медленного застывания базальтового расплава в центральных частях крупных лавовых потоков или в жилах, дайках или пластовых интрузиях.

Зандры – равнинные поверхности, сформировавшиеся у окраин древних покровных ледников потоками талых вод и сложенных песками с гравием и галечником.

Зювиты – породы ударно-метеоритного происхождения, состоящие из частиц образовавшегося при ударе из ударно-оплавленного стекла и обломков пород и минералов с характерными признаками ударного метаморфизма, в том числе в небольшом числе графит и алмазы.

Импактиты – породы частично или полностью состоящие из продуктов ударного плавления при падении метеорита. К ним относятся зювиты и тагамиты.

Импактный алмаз – алмазы, представленные как собственно космическим материалом метеоритного происхождения, так и материалом, образовавшимся на поверхности Земли при взрывах и ударах, связанных с падением космических тел.

Клипп – 1. Останец древних пород. 2. Останец тектонического покрова.

Конхостраки – *Conchostraca* – листоногие ракообразные. Ископаемые и современные листоногие ракообразные, имеющие двустворчатую раковину. Мелкие обитатели лагун, реке – морских вод (в мезозое). Синоним: филлоподы.

Коптогенный комплекс – последовательность слоев различных аллогенных брекчий, зювитов и коптокластитов, а также прожилков и тел тагамитов в астроблеме, возникший в результате падения метеорита.

Коптокластиты – обломочные отложения, состоящие из обломков, возникших в результате падения метеорита.

Коптомиктовые гравелиты – гравелиты, состоящие из обломков коптокластитов.

Лабиринтодонты – *Labyrinthodontia* – семейство гигантских лягушкообразных ящеров из вымершего порядка коробоголовых (*Stegocephala*). Достигали по длине 2 м. Обладали костным черепом и кожистым панцирем. Большинство обитало в болотах, озерах и реках. Появились в карбоне, исчезли в конце триаса.

Морена – 1. Неотсортированные, неслоистые ледниковые отложения, состоящие из суглинков, глин, реже щебня и песков. Включает гравий, гальку, валуны, в том числе эрратические. 2. Форма рельефа: моренные равнины, конечные моренные холмы, гряды и др.

Остракоды – *Ostracoda* – подкласс беспозвоночных животных класса ракообразных (то же, что ракушковые). Обычно мелкие и микроскопические организмы. Имеют две створки, в спинной части иногда имеет глазной бугорок с отверстием. Обитатели пресных и морских вод.

Отторженец – глыба горных пород, размером от нескольких метров до сот метров, часто сохранившая слоистость, перенесенная ледником на несколько сот метров и более.

Палинология – изучение пыльцевых зёрен и спор.

Парезавры (парейазавры) – (лат. Pareiasaurus) – группа примитивных тяжёловесных растительноядных пресмыкающихся (или парарептилий) крупных размеров (от 1,5 до 4 метров).

Перигляциальные (приледниковые) отложения – отлагают перед фронтом ледника зандровые конуса выноса, зандровые поля или выполняют приледниковые ложбины стока.

Пестроцветные породы (пестроцветы) – термин, обычно применяемый к породам, в которых участки или слои (пачки), окрашенные различно, преимущественно в красновато-коричневые и зеленые цвета, чередуются. Такие породы бывают как первичноосадочными, так и вторичными (пестроцветные коры выветривания).

Петрография – наука, описывающая горные породы и составляющие их минералы. Основной метод исследования – оптическая микроскопия.

Погонофоры – тип морских беспозвоночных животных, обитающих в хитиновых трубках.

Покровные суглинки – породы суглинистого состава, которые образовались в послеледниковое время в результате переработки ниже лежащих отложений поверхностными силами – водой, ветром и т.п. Покровный суглинок покрывает собой рельеф в области древнего материкового оледенения и в приледниковой полосе.

Стратиграфия – наука, раздел геологии, об определении относительного геологического возраста осадочных горных пород, расчленении толщ пород и корреляции различных геологических образований. Одним из основных источников данных для стратиграфии является палеонтологические определения.

Супракристалльный комплекс – обобщенное название осадочных и вулканогенных пород, образовавшихся на поверхности Земли и не претерпевших интенсивного преобразования. Образует верхний этаж складчатых областей.

Тагамиты – стекловатая порода темного цвета, возникшая в результате расплавления горных пород при падении метеорита. Залегает в виде волокон, жил, пластов и различного размера тел. Тагамиты включают мелкие зерна импактивного алмаза. Тагамиты попигайской астроблемы содержат громадные запасы технического алмаза.

Фангломерат – лишённые слоистости несортированные обломочные отложения временных потоков, слагающие конуса выноса в предгорьях.

Флювиогляциальные (водно-ледниковые) отложения – осадки, отложенные потоками талых ледниковых вод; представлены косослоистыми песками с валунами, галькой и гравием, супесями, реже суглинками. Они слагают зандры и флювиогляциальные террасы, а также озы и камы; отличаются большой неоднородностью строения, обусловленной чередованием в разрезе и сменой на площади накоплений валуников, галечников, гравия, плохо отсортированных или хорошо промытых, косослоистых песков разной крупности (вплоть до тонкозернистых).

Цератиты – отряд вымерших головоногих моллюсков. Жили в – триасе.

Эоплейстоцен – нижнее подразделение четвертичного периода. Охватывает отрезок времени от 1,8 до 0,8 млн. лет назад.

Эрратические валуны – валуны, перенесенные ледником на большие расстояния и состоящие из пород, отсутствующих в местах их нахождения, характерна ледниковая штриховка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Г. В., Воронина Р. Ф. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Лист О-37-XXX. – М., 1978. – 150 с.
2. Алексеев А. С., Олферьев А. Г. и др., Палеогеография Восточно-Европейской платформы и ее складчатое обрамление в верхнем мелу // 400 миллионов лет геологической истории южной части Восточной Европы. – М., 2005. – С. 250-258.
3. Алексеев А. С., Олферьев А. Г., Шик С. М. Специализированные схематические схемы рифея – палеогена центральных районов Русской платформы для геодинамического и геоисторического моделирования осадочных бассейнов. – М.: Препринт, 1995.
4. Алехин С. В., Квятковская Г. Н. Геологическая карта СССР. Лист О-37-XXXV. Масштаб 1:200000. – М., 1970. – 124 с.
5. Амалицкий В. П. О возрасте яруса пестрых пород в Волжско-Окском бассейне // Отдельный оттиск 32 стр. В тр. СПб. общ-ва естествоиспытат. XVII. – 1886. – Вып.1.
6. Блом Г. И. Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья// Тр. ВНИГРИ. Вып. 29. – М.: Гостоптехиздат, 1960. – С. 70-75.
7. Блом Г. И. О маркирующих горизонтах и стратиграфии татарских отложений Горьковского Поволжья // ДАН СССР. Т. 86. – 1952. – № 2. – С. 377-378.
8. Богородская О. А., Туманов Р. Р. Государственная геологическая карта СССР. Лист О-37-XXVI. Масштаба 1:200000. – М., 1980. – 122 с.
9. Большева, П. А., Аронова А. А. Государственная геологическая карта СССР. Лист О-37-XXIV. Масштаба 1:200000. – М., 1971. – 84 с.
10. Борисисов Б. А. Дальнейшее совершенствование Общей стратиграфической шкалы четвертичной системы // Геологические события неогена и квартера России...: Материалы Всероссийского научного совещания (Москва, 27-30 марта 2007 г.). – М.: ГЕОС., 2007. – С. 16-19.
11. Борисов Б. А. Об изменении уровня границы четвертичной системы и уточнение границ ее основных подразделений // Региональная геология и металлогения. – 2010. – №41. – С. 24-26.
12. Варданянц В. Л. Трубка взрыва в центральной части центральной части России // Изв. АН Арм.ССР. – 1961. – Т. 14. – № 2. – С. 57-62.
13. Воронина Р. Ф., Кузнецова И. М. Государственная геологическая карта СССР. Сер. Волжская. Лист О-37-XXV. – М., 1978. – 132 с.
14. Востриков С.Я., Дудоров В.В., Шептуховский М.В. Наш любимый край. – Ярославль: Верх.-Волж. кн. изд., 1990. – 128 с.
15. Выборнова Л. А. Заключение о результатах геолого-гидрогеологического доизучения участка проектируемого полигона твердых бытовых отходов вблизи г. Шуи Ивановской области. Геологические фонды. – Иваново, 1995. – 16 с.
16. Геологическая карта четвертичных отложений Ивановской области. Масштаб 1: 500000 / Редактор С. М. Шик. – М., 1998.
17. Геологические события неогена и квартера России: современное состояние стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций.: Материалы Всероссийского научного совещания (Москва 27-30 марта 2007 г.). – М.: ГЕОС, 2007. – 128 с.
18. Геология СССР. Т. IV. Центр европейской части СССР. – М.: Недра, 1971.
19. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (новая серия). Лист О-37,(38) – Нижний Новгород. Объяснительная записка. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 261 с.

20. Гричук В. П., Гричук М. П. Древнеозерные отложения в районе Плеса // Ледниковый период на территории СССР и Сибири. – М.: Изд-во МГУ, 1959. – С. 14-39.
21. Гричук В. П. Географические ландшафты Русской равнины ледникового периода // Вестник ЛГУ. – 1952. – № 2. – С. 115-120.
22. Губернаторова В.В. Проблемы оздоровления санитарно-гигиенической и медико-демографической обстановки в промышленно-развитом текстильном регионе: Автореф. дис. ... д-ра мед. Наук. – М., 1998. – 48 с.
23. Демченко А. С., Демченко Б. М., Сычкин Н. И. Современный взгляд на тектоническое строение центральной части Русской плиты // Геологический вестник центральных районов России. – №2-3. – М., 1998. – С. 5- 15.
24. Доклад о состоянии и об охране окружающей природной среды Ивановской области в 2001 году. – Иваново: Комитет природных ресурсов по Ивановской области, 2002. – 160 с.
25. Доклад о состоянии и об охране окружающей природной среды Ивановской области в 2002 году. – Иваново: Комитет природных ресурсов по Ивановской области, 2003. – 154 с.
26. Доклад о состоянии и об охране окружающей природной среды Ивановской области в 2005 году. – Иваново: Комитет природных ресурсов по Ивановской области, 2006. – 160 с.
27. Дуброво И. А. Фаунистические комплексы крупных млекопитающих плейстоцена Центральной России. Таблица 1. – М.: ПИН РАН. 2000.
28. Ефремов А. И. О лабиринтодонтах и эотриасовых отложений бассейна Верхней Волги // Труды ПИН АН СССР. – Т. X. – Вып. 2. – М., 1940.
29. Ефремов А. И., Вьюшков Б. П. Каталог месторождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР // Труды ПИН АН СССР. – Т. 46. – М., 1955. – С. 161-175.
30. Зограф Ю. К. Некоторых слов о присутствии Simberskites в окрестностях Кинешмы // Ежегодн. геолог. и минерал. России. – Т. XI. – Вып. 4-6. 1909.
31. Карпинский А. П. К тектонике Европейской России. Известия Российской АН. – Т. XIII. – 1919. – С. 573-590.
32. Карпинский Ф. П. Собрание сочинений. – Т. 1. – М.-Л.:Изд-во АН СССР, 1945. – 522 с.
33. Карта четвертичных отложений Ивановской области. Масштаб 1:500000. Редактор Н. И. Сычкин. – Н.Новгород, 1998.
34. Киселев Д. Н. Зоны, подзоны и биогоризонты среднего келловоя центральной России // Специальный выпуск трудов ЕГФ ЯГПУ. – Ярославль, 2001. – 38 с.
35. Климат Иванова / Под ред. Швер Ц.А., Рязановой С.В. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 160 с.
36. Корзун Б. М., Журавлев А. В., Кудина Л. Д. и др. Геологическая карта масштаба 1:200000. Лист О – 38 – XIX. Масштаб 1:200000. – М., 1983. – 126 с.
37. Курнаев С.Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины. – М.: Наука, 1968. – 356 с.
38. Легенда Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000 (изд. 2-е). – М., 1997. – 63 с.
39. Мазарович А. Н. Стратиграфия пестроцветных отложений перми и нижнего триаса Русской платформы // БМОИП. Отд. геолог. – Т. 31. – № 8. 1939.
40. Малкин Б. В., Миледин А. К. О гляциотектонических деформациях в Ивановской области // Геологический вестник центральных районов России. – 2001. – № 1. – С. 23-34.
41. Марков Д. С. Ценные геологические объекты Ивановской области: туристско-рекреационный аспект // География и геоэкология на современном этапе взаи-

- модействия природы и общества: Материалы Всероссийской научной конференции «Селиверстовские чтения». – СПб., 2009. – С. 825-831.
42. Марков К. К. Материалы к стратиграфии четвертичных отложений Верхней Волги // Труды Верхне-Волжской экспедиции. – Вып. 1. – Л.: ЛГУ, 1940.
 43. Марков К. К. Некоторые вопросы генезиса ледниковых ландшафтов // Природа. – 1931. – №5.
 44. Масайтис В. Л., Иванов Б. А., Машак М. С., и др. Глубокое бурение в Пучеж-Катункской импактной структуре. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. – 392 с.
 45. Масайтис В. Л., Наумов М. Л., Мещак М. С., Сластенов Ю. Л. Новые данные по стратиграфии юры Ковернинской впадины // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Третье Всероссийское совещание / В. А. Захаров (отв. ред.). – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – С. 140-141.
 46. Мурчисон Р., Вернейль Э., Кейзирлинг А. Геологическое описание европейской России и хребта Уральского. – СПб., 1849.
 47. Миледин А. К. Отчет по доизучению листов геологической карты масштаба 1:200000 О-37 XXIX,XXX. М. 2001. Фонды ФГУ г. Иваново.
 48. Молдавская Е. А. Геологическое строение и полезные ископаемые бывшей Нижегородской губернии. Недр Горьковского края. – Т.1. – Горький, 1933.
 49. Московский ледниковый покров Восточной Европы. – М.: Наука, 1982. – 240 с.
 50. Нечитайло С. К., Веселовская М. М., Скворцова Е. Н. Материалы по Городецко-Ковернинской тектонической зоны. – Л.: ВНИГРИ, 1959. – 56 с.
 51. Никитин С. Н. Географическое распространение юрских осадков в России // Горный журнал. – 1886. – № 10. – СПб. – 56 с.
 52. Никитин С. Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным // Мат. Геолкома. – Т. 1. – № 2. – 1881. – 125 с.
 53. Новичков Д.В. Социально-экономическая география Ивановской области. – Шуя: Издательство «Весть», 2003. – 156 с.
 54. Новичков Д.В. Физическая география Ивановской области. – Шуя: Издательство «Весть», 2003. – 156 с.
 55. Олферьев А. Г. Граница среднего и верхнего оксфорда на Восточно-Европейской платформе // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2001. – № 5. – С. 69-76.
 56. Олферьев А. Г. Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы. Сборник научных трудов ВНИГРИ. – Л., 1986. – С. 48-61.
 57. Олферьев А. Г., Миледин А. К., Алексеев А. С. и др. Новые данные о пермских и триасовых отложениях Ивановской области // Бюллетень регион. МСК по центру и югу Русской платформы. – Вып. 3. – М., 2001. – С. 115-129.
 58. Писарева В. В., Лобачев И. Н. Ярославско-Костромское Поволжье // Московский ледниковый покров Восточной Европы. – М.: Наука, 1982. – 240 с.
 59. Платонова Г. К., Сластенов Ю. Л., Вахтина Ю. В. Проявление карста в Ивановской области // Материалы по научным исследованиям естественно-географического факультета ШГПУ. – Шуя, 2003. – С. 108-111.
 60. Природа Ивановской области: Сборник статей / Под ред. Лобанова А.М. – Яр.: Верхне-Волжское книжное издательство, 1984. – 98 с.
 61. Природа Ивановской области: Сборник статей / Под ред. Хелевина Н.В. – Яр.: Верхне-Волжское книжное издательство, 1976. – 86 с.
 62. Расин Л.П. Сосновые леса европейской части СССР. – М.: Наука, 1975. – 212 с.
 63. Растительность Европейской части СССР / Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.

64. Сибирцев Н. М. Общая геологическая карта России. Лист 72. Тр. Геол. Ком. – Т. XV. – Вып. 2. – 1896. – 222 с.
65. Слостёнов Ю. Л., Вахтина Ю. В. Геология Ивановской области // Материалы по научным исследованиям Естественно-Географического факультета ШГПУ. – Шуя: Изд-во «Весть» ШГПУ, 2003. – С. 103-108.
66. Слостенов Ю. Л., Марков Д. С. Учебная полевая практика по геологии с основами геоморфологии на берегах Волги: Учебное пособие. – Шуя, 2009. – 38 с.
67. Слостенов Ю. Л., Марков Д. С., Киселев Д. Н. Ребристые морены в районе г. Шуя (Ивановская область) // Актуальные проблемы неогеновой и четвертичной стратиграфии и их обсуждение на 33-м международном геологическом конгрессе (Норвегия, 2008 г.): Материалы Всероссийского научного совещания (Москва, 1-3 апреля 2009 г.). – М.: ГЕОС, 2009. – С. 119-123.
68. Солонцев Л. Ф., Аксенов Е. М. О стратиграфии валдайской серии Восточно-Европейской платформы // Изд. Вузов. Геология и разведка. – 1970. – № 6. – С. 3-13.
69. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований// Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008.
70. Стратиграфическая схема вендских отложений Московской синеклизы. Объяснительная записка. – М., 1996. – 46 с.
71. Стратиграфический кодекс России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, издание третье. – 2006, – 96 с.
72. Судакова Н. Г., Антонов С. И., Введенская А. И. и др. Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена центра Русской равнины. – М.: МГУ, 2008. – 166 с.
73. Сурин Г.И. Город на Тезе: очерки истории Шуи. – Ярославль: Верхне-Волжское книжное изд-во, 1989. – 144 с.
74. Тахтяджан А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
75. Туманов Р. Р., Богородская О. А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Лист О-38 – XXVI. Серия Московская. – Л.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1975.
76. Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. – СПб.: Роскомнедра. ВНИГРИ, 1993. – 27 с.
77. Федоров Д. Л., Владимирова Т. В., Лобусев А. В., Рожков Е. Л. Газонефтяной потенциал древних толщ центральных районов Русской платформы – результаты проблемы и перспективы освоения. – М., 1994. – 46 с.
78. Фирсов Л. В. О метеоритном происхождении Пучеж-Катунского кратера // Геотектоника. – 1965. – С. 42-52.
79. Худяков Н. Б., Слостенов Ю. Л., Вахина Ю. В. Геологическая практика в окрестностях Плеса: Методическое пособие для ЕГФ ШГПУ. – Шуя., 2005. – 26 с.
80. Цукурова А. М., Семенов А. А., Квятковская Г., Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Лист О – 37 – XXVIII. – М., 1972.
81. Чеботарева Н. С. Стратиграфия четвертичных отложений центра Русской равнины// Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. – М.: Изд-во МГУ, 1953. – С. 116-146.
82. Шатский Н. С. О тектонике Восточно-Европейской платформы// БМОИП. Отд. геол. – Т. 15. – № 1. – 1937. – С. 4-27
83. Шатский Н. С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы // Изв. АН СССР. Серия геол. – № 1. – 1946.
84. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1967. – 152 с.

85. Швецов М. С. Полезные ископаемые Приокского района, сырьевые ресурсы и их использование. – Н. Новгород: ОГИЗ, 1939. – 91 с.
86. Шилов М.П. Местная флора Иваново: ИвГУ, 1989. – 96 с.
87. Шипилов И.И., Баистрава Н. В. Геологическая карта СССР. Лист О-37-XXXIV. Масштаб 1:200000. – М., 1970.
88. Штыкалюк Т. Н., Недосеев Н. А., В. В. Сазкитенс. Геологическая карта СССР. Лист -38-XX. Масштаб 1:200000. – М., 1984. – 122 с.
89. Щукина Н. С. Террасы Верхней Волги и их соотношение с ледниковыми отложениями Горьковско-Ивановского края. БМОИП. Отд. геол. – Т. 9. – Вып. 3. – 1933. – С. 195- 244.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ФИЗИКО-АДМИНИСТРАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	5
2. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ	11
3. СТРАТИГРАФИЯ	15
Протерозойская эра	19
Вендская система	19
Палеозойская эра	21
Нижний палеозой	21
Кембрийская система.....	23
Ордовикская система	24
Верхний палеозой.....	26
Девонская система	26
Каменноугольная система	30
Пермская система.....	34
Мезозойская эра	38
Триасовая система.....	38
Юрская система	40
Меловая система.....	46
Кайнозойская эра.....	49
Неогеновая система.....	49
Четвертичная система – квартал.....	50
4. ТЕКТОНИКА	71
5. ГЕОМОРФОЛОГИЯ	78
Аккумулятивный рельеф	78
Ледниковый рельеф днепровского времени	78
Ледниковый рельеф московского времени.....	80
Водно-ледниковый рельеф московского времени	83
Эрозионно-аккумулятивный рельеф	87
6. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	92
7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	109
8. ГЕОЭКОЛОГИЯ	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ	126
ЛИТЕРАТУРА	129

Научное издание

*Юрий Леонидович Сластенов
Дмитрий Сергеевич Марков*

Геология Ивановской области

Монография

Подписано к печати 22.06.2010 г. Формат 60x84 1/8.
Бумага ксероксная. Печать ризография. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. листов 17,5. Тираж 300 экз. Заказ № .

Издательство ГОУ ВПО «ШГПУ»
155908, г. Шуя Ивановской области, ул. Кооперативная, 24.
Тел/факс (49351)4-65-94.
E-mail: SwaneFF@yandex.ru
www.sgpu.tpi.ru

Отпечатано в типографии
ГОУ ВПО «Шуйский государственный
педагогический университет»
155908, г. Шуя Ивановской области, ул. Кооперативная, 24.