

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА  
Геологический факультет  
Кафедра динамической геологии

**Л.В. Панина, В.А. Зайцев**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО  
ПРОВЕДЕНИЮ ГЕОЛОГО-  
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В  
РАЙОНЕ ЧАШНИКОВСКОЙ ВПАДИНЫ**

**ГЕОЛОГИЯ, ГЕОМОРФОЛОГИЯ  
И СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

Под редакцией доцента Л.В. Паниной

МОСКВА – 2022

УДК 551.4 (470.311)(075.8)

ББК 26.823(2Рос)я73

П16

Под редакцией доцента *Л.В. Паниной*

**Панина Л.В., Зайцев В.А.**

П16 **Учебно-методическое пособие по проведению геолого-геоморфологической практики в районе Чашниковской впадины (геология, геоморфология и современные геологические процессы).** – М.: Издательство «Перо», 2022. С.154. – Мб. [Электронное издание]. – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit). – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00204-258-6

Это пособие является вторым изданием, дополненным и содержащим изменения. В пособии приводится геолого-геоморфологический очерк и описаны современные физико-геологические процессы территории Чашниковской впадины и ее обрамления. Существенное внимание уделено методическим аспектам проведения геолого-геоморфологической практики.

Данное методическое руководство в первую очередь предназначено для студентов 1 курса факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, а также может быть полезно для студентов, преподавателей естественных факультетов как МГУ, так и других вузов, а также школьников, интересующихся геологией Подмосковья.

Авторы выражают благодарность своим коллегам – преподавателям, которые в течение многих лет проводили эту практику и принимали участие в написании и оформлении первого издания пособия.

УДК 551.4 (470.311)(075.8)

ББК 26.823(2Рос)я73

ISBN 978-5-00204-258-6

© Панина Л.В., Зайцев В.А.,

2022

**Panina L.V., Zaitsev V.A.**

**Methodological guide on geological and geomorphological practice in the area of Chashnikovskaya depression (geology, geomorphology and modern geological processes): /**  
edited by Panina L.V. - M.:, 2022, 164 pp. (Electronic edition of network distribution).

This book is the second edition, supplemented and amended. The manual provides a geological and geomorphological sketch and describes current physical and geological processes of the territory of the Chashnikovskaya Depression and its framing. Significant attention is paid to methodological aspects of geological and geomorphological practice.

This methodological guide is primarily intended for 1st year students of the Faculty of Soil Science of Lomonosov Moscow State University, and may also be useful for students, teachers of natural sciences departments of both MSU and other universities, as well as schoolchildren interested in the geology of the Moscow region.

The authors express their gratitude to their colleagues-teachers, who for many years carried out this practice and took part in the writing and design of the first edition of the manual.

Key words: geology, geomorphology, tectonics, neotectonics, modern geological processes, quaternary deposits, lithology, structural-geomorphological analysis.

ISBN 978-5-00204-258-6

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Краткая историческая справка**

Геолого-геоморфологическая практика студентов 1 курса факультета почвоведения, которая является логическим завершением курса лекций и практических занятий в осеннем семестре, основана в 1971 году.

У её истоков стояли профессора кафедры динамической геологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова: Николай Иванович Николаев и Наталья Петровна Костенко.

Сначала практика проводилась в районе города Пушкино на Оке, затем на полигоне географического факультета МГУ «Сатино», что в окрестностях города Боровска Калужской области, а с 1978 года местом прохождения учебной практики студентами факультета почвоведения становится территория, прилегающая к АгроБиоСтанции (АБС) – «Чашниково» факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, расположенная на правом берегу реки Клязьмы, примерно в 43 км от Москвы и в 8 км севернее Зеленограда.

АБС была организована в 1949 году, а в 1992 года она была преобразована в Учебный Опытный Почвенно-Экологический Центр (УОПЭЦ) и под таким названием существует и сейчас. В проведении практики принимают участие преподаватели, сотрудники и аспиранты преимущественно кафедры динамической геологии.

Начальниками практики в разные годы были старший научный сотрудник Сычева-Михайлова Анна Михайловна и доцент Макарова Наталья Валентиновна.

В настоящее время, начиная с 2002 г., проведением практики руководит доцент кафедры динамической геологии Панина Людмила Викторовна.

До конца 90-х XX века практика проходила в июле и её продолжительность составляла 21 день, ныне практика проводится во второй половине июня, а её продолжительность сокращена до 12 дней. В связи с этим программа, составленная ранее в 1986 году доцентом кафедры динамической геологии Натальей Валентиновной Макаровой и профессором Александрой Фёдоровной Якушовой, а также руководства по практике, изданные в 1986 и 1988 годах (Сычева-Михайлова и др.,1986; Макарова и др.,1988), нуждаются в переработке, преследующей цель адаптации материала для студентов, которые проходят практику в последнее время. Кроме того, появились новые геолого-геофизические данные и средства обработки информации, включая компьютерные технологии, которые необходимо было отразить в предлагаемом руководстве согласно программе, составленной доцентом Л.В. Паниной (приложение 1).

Предлагаемое учебное пособие базируется на знаниях и многолетнем опыте проведения практики сотрудниками кафедры динамической геологии с ее основания до сегодняшнего дня и позволяет ознакомить преподавателей и студентов с особенностями геолого-геоморфологического строения территории Чашниковской впадины и ее обрамления. Большое внимание уделяется изучению литологии четвертичных отложений, их структурным взаимоотношениям, неотектонике, современным геологическим процессам, гидрогеологии, а также методике проведения полевых и камеральных съемочных работ в условиях равнинных территорий.

# **ГЛАВА 1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

## **Раздел 1. Цель и задачи геолого-геоморфологической практики**

*Основная цель практики* – показать на конкретных примерах и в природной обстановке важную (основополагающую) роль комплекса геологических факторов – литологического состава отложений, рельефа территории и современных геологических процессов (СГП) – в формировании, развитии и сохранности почвенного покрова Земли.

Во время практики студентам предстоит:

а) в условиях, приближенных к условиям полевых геологических исследований, получить навыки проведения наблюдений и исследований индивидуально и в коллективе с обязательным соблюдением требуемых правил техники безопасности;

– научиться пользоваться геологическим оборудованием и снаряжением;

– научиться ориентироваться на местности, фиксировать на топографической карте точки наблюдений и геоморфологические границы, описывать, зарисовывать, фотографировать различные геологические объекты, процессы и явления, отбирать образцы, составлять стратиграфические колонки и разрезы и т.д.;

б) в камеральных условиях – получить необходимые навыки обработки полученных фактических данных;

– научиться получать дополнительную геологическую информацию с помощью анализа имеющихся литературных данных, изучения пробуренных в районе скважин и дешифрирования топографических карт, космических снимков (КС) и аэрофотоснимков (АФС);

– научиться составлять краткий геологический отчет с изложением основных результатов изучения взаимосвязи геолого-геоморфологических факторов и процессов почвообразования.

*Основные задачи практики* – научить студентов:

1) методике полевых наблюдений (описанию обнажений, условий залегания и пространственного взаимоотношения отдельных слоёв);

2) методике определения генезиса, возраста и вещественного состава четвертичных отложений, как основных материнских пород для формирования и развития почв, и их картирования;

3) наблюдению и описанию различных форм рельефа, определению их генезиса и возраста, а также способам геоморфологического (площадного) картирования;

4) наблюдению, фиксированию и описанию различных СГ процессов, оценки их роли в формировании, развитии и сохранности почвенного покрова.

- 5) использованию КС и АФС для решения конкретных геолого-геоморфологических задач;
- 6) установлению взаимосвязи форм рельефа и состава слагающих их отложений с характером растительности (с использованием данных геоботанической практики).
- 7) проведению объективной оценки возможных последствий техногенной (антропогенной) деятельности для окружающей среды и, в первую очередь, для почв;
- 8) грамотно использовать геологическое оборудование и снаряжение (геологический компас, молоток, лупу и т.д.) при проведении полевых геолого-геоморфологических исследований;
- 9) умению работать в коллективе;
- 10) умению представлять и защищать свои отчётные материалы.

## **Раздел 2. Порядок проведения практики**

Настоящий вариант проведения практики включает 5 – 6 маршрутных дней, причем последний является зачетным. Обычно маршруты проводятся в первую половину дня, а вторая половина дня отводится под камеральные работы. Последние включают обработку данных, полученных в поле. В это время приводятся в порядок личные карты, зарисовки в полевых дневниках, разбирается коллекция образцов горных пород, составляется их каталог, строится карта фактического материала. Помимо этого осуществляется подготовка к последующим маршрутам: обсуждаются район, цели и задачи маршрута, дешифрируются аэро- и космические снимки на данный район, строятся геоморфологические профили, проводятся контуры оврагов на личных топографических картах и др. Рекомендуется также начинать подготовку материалов к отчету: оценить интенсивность плоскостного смыва для будущей карты современных геологических процессов, построить стратиграфические колонки, профили оврагов, выполнить иллюстрации к главам отчета, ознакомиться с имеющейся научной литературой и др.

Следующие два дня (7-й и 8-й) отводятся для подготовки и сдачи полевых материалов, целью которой является проверка знаний студентов, полученных в результате прохождения маршрутов. Проверяется, насколько хорошо студент владеет знанием коллекции образцов горных пород, ориентируется в геолого-геоморфологическом строении района. При этом оценивается состояние личных геоморфологических карт и полевых дневников. Такой промежуточный зачет является подготовкой для написания глав отчета и оформления приложений, на которое отводится оставшееся время, примерно 3 – 4 дня. Расширенный план написания глав отчёта и список необходимых приложений

приводится в руководстве ниже.

В последнее время в процесс обучения вводятся компьютерные технологии, позволяющие осуществлять привязку точек наблюдения в маршрутах с помощью планшетов, а также выполнять построение некоторых материалов (геоморфологических профилей, карт физико-геологических процессов и др.).

Накануне защиты отчёта устраивается зачет по индивидуальной работе студентов. Для опроса студентов разработаны вопросы (см. ниже), по ответам на которые преподаватель оценивает знания студента. Обычно на следующий день происходит защита отчета, на которой в форме доклада (10 минут) представляются материалы, полученные бригадой в результате прохождения практики, задаются вопросы, идет обсуждение отчета. По окончании защиты комиссия оценивает отчет, доклад и ответы на вопросы бригады. По итогам защиты и качества представленных материалов студенту выставляется окончательная оценка за практику. Итоговая оценка студента зависит от работы студента в поле, в камеральное время, ответа на предварительном зачете по приемке полевых материалов, написании глав отчета и участия в выполнении приложений, ответа студента на индивидуальном зачёте и защите отчета.



## **ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

В основе наук геологического цикла лежат факты, которые исследователь получает путем наблюдения объектов в природных условиях и зафиксированные в полевых дневниках, где приводится их описание, зарисовка и (или) фотографирование, а также данные о взятии образцов горных пород. Важным геологическим документом в нашем случае является полевая топографическая карта с нанесенными точками наблюдения и проведенными непосредственно в поле геоморфологическими границами.

В связи с этим, для полноценного проведения полевых (маршрутных) исследований, в каком бы районе они не проводились, требуется знание некоторых методических приёмов:

- а) порядка проведения наблюдений при прохождении маршрута;
- б) ведения описаний наблюдаемых геологических объектов, процессов и явлений в полевом дневнике;
- в) зарисовки и фотографирования наблюдаемых геологических объектов, процессов и явлений;
- г) сбора образцов горных пород и минералов, их документации и первичной их обработки;
- д) составления схем, разрезов и стратиграфических колонок;
- е) по результатам маршрутных геологических наблюдений и с помощью имеющихся литературных данных каждой студенческой группой составляется отчёт о практике (план написания отчёта см. ниже).

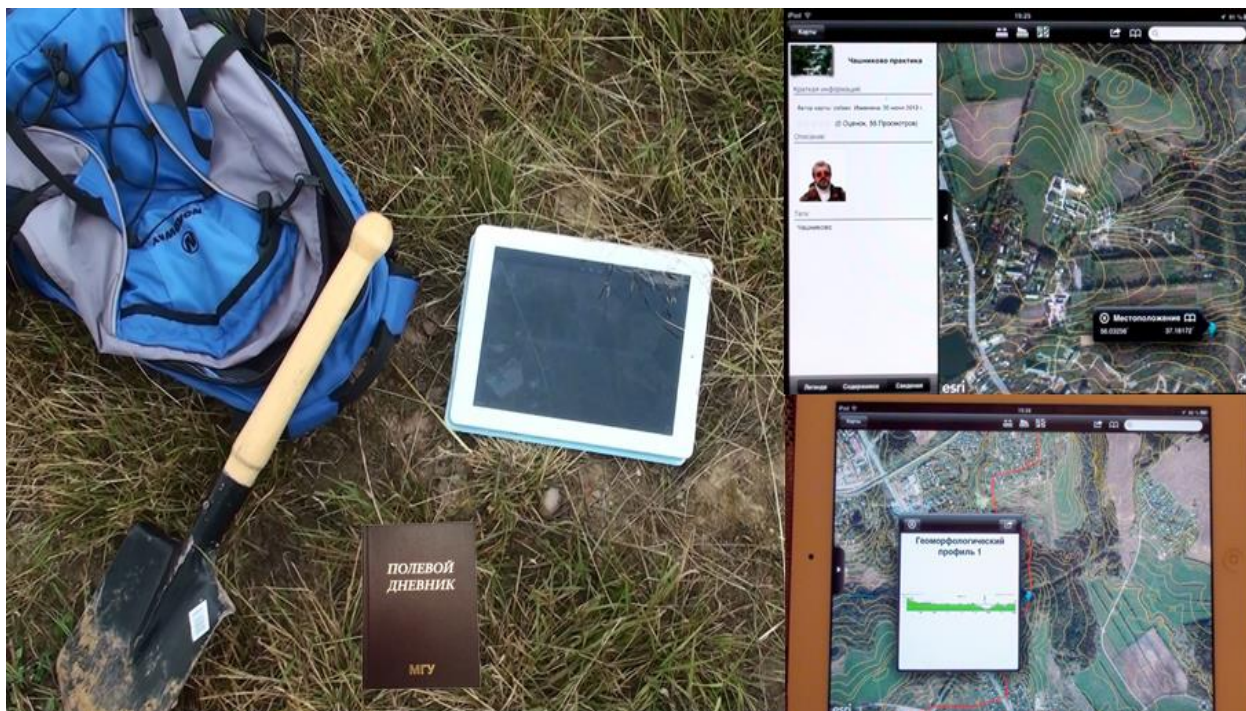
### **Наблюдения в ходе маршрута** ***Ведение рабочей полевой карты***

Основой для составления геолого-геоморфологической карты является *топографическая карта* масштаба 1:10000. Перед выходом в маршрут карту необходимо сложить таким образом, чтобы ей было бы удобно пользоваться в маршрутах. Чтобы карты не истрепались и не промокли под дождем, их нужно хранить в маршрутах в файловых папках или непромокаемых пакетах. Следует помнить, что надписи населённых пунктов располагаются параллельно южной рамке карт, что необходимо учитывать при ориентировке карт по странам света.

Помимо карт используются *аэро- и космоснимки*, которые также требуют бережного отношения. Снимки позволяют более достоверно определять местоположение на местности. Точка наблюдений, сначала найденная на снимке, переносится на карту. Полевые карты, которые ведутся обычно двумя студентами, являются основой для отчётной геоморфологической карты и карты фактического материала бригады.

Наблюдения в маршрутах ведутся непрерывно, но подробное описание наблюдаемых объектов, процессов и явлений приводится в так называемых *точках наблюдений*, которые нумеруются и наносятся на топографическую карту в виде кружка диаметром 1 – 3 мм с аккуратно подписанным рядом номером. Номера точек наблюдений наносятся параллельно южной рамке карты одинаковыми по размеру цифрами. На карту наносятся границы форм рельефа, сложенных разновозрастными отложениями, номера надпойменных террас и т.д. В поле вся информация наносится карандашом, а затем, в камеральное время, после проверки преподавателем, обводится гелиевой ручкой и раскрашивается в соответствии с выбранной цветовой гаммой легенды.

С развитием компьютерных технологий у геологов появились возможности использовать в маршрутах планшеты, в которых занесена электронная версия топографической карты, совмещенная с космическими снимками, кроме того имеется программа, позволяющая использовать данные GPS, что позволяет осуществлять точную привязку точек наблюдения и наносить их прямо на карту и снимок в планшете. Более того, использование планшетов позволяет прокладывать маршрут, отрисовывать геологические границы, строить геоморфологические профили и т. д. Но это не заменяет ведения *полевого дневника*, использования *лопаты*, как основного инструмента для выработки шурфов, закопшек, расчистки стенок карьеров и обнажений в рыхлых породах, а также *геологического молотка* для раскалывания валунов, галек твердых пород (рис.1).



**Рис. 1. Инструменты, необходимые геологу для проведения маршрутных наблюдений.**

## ***Ведение полевых записей***

*Полевой дневник* (записная книжка размером 15х10 см, рис.1) наряду с полевой картой является важным документом, который содержит собранный в поле фактический материал, необходимый при написании отчета. Все записи в дневники должны вестись аккуратно, карандашом, так, чтобы им мог пользоваться не только автор, но и другие члены бригады, что особенно важно при написании отчета. Сокращения в дневнике, кроме общепринятых (т.е., др.), не допустимы. Титульный лист дневника должен быть оформлен следующим образом:

*Факультет почвоведения МГУ*

*2016 г.*

*Бригада № 3*

*Дневник № 1*

*Иванов Петр Михайлович*

*Начат 18.06. с т.н. 1. Окончен 30.06. т. н. 25*

*В случае нахождения утерянного дневника просьба вернуть его по адресу:  
Московская обл., Солнечногорский р-н, УОПЭЦ Чашниково*

Страницы дневника нумеруются, все записи и зарисовки ведутся карандашом. На правой странице приводятся: дата, номер маршрута, его адрес, цель; описание в точке наблюдения. На левой странице делаются зарисовки разрезов отложений в шурфах, канавах, карьерах; приводятся схемы геолого-геоморфологических профилей; отмечаются взятые образцы горных пород и их возраст, проставляются номера фотографий. Важно отметить, что *точки наблюдений* должны иметь точный адрес, т.е. привязку к наиболее стационарным объектам, отмеченным на топографической карте (как природным, так и техногенным), например, к селению, высотной отметке, устью оврага, пересечению дорог т.д. Нельзя в адресе приводить объекты, которые не обозначены на топографической карте, например, линии ЛЭП. Допускается привязка к предыдущей точке, если имеется ее точная привязка. В этом случае пишут: *100 м к юго-западу от т. н.7*. Не рекомендуется привязывать более одной точки к предыдущей. Точки наблюдений обозначаются порядковым номером, который обводится квадратом, если это описание отложений в канаве, шурфе и т. д.; треугольником – геоморфологические наблюдения; кружком – гидрогеологические; если геолого-геоморфологические, то номер можно обвести прямоугольником.

При описании геологических объектов, процессов и явлений следует обращать внимание на степень обнаженности изучаемой территории, характер рельефа, речную и

овражную сеть, растительность, плотность техногенной нагрузки.

В результате прохождения маршрута должны быть получены данные о:

- 1) составе отложений, слагающих те или иные формы рельефа;
- 2) возрасте отложений и их генезисе;
- 3) характере их залегания и взаимоотношения с отложениями другого генетического типа;
- 4) содержащихся в них минералах, а также остатков фауны и флоры;
- 5) выходах подземных вод;
- 6) различных геологических процессах, например, обвалов, оползней и прочих;
- 7) геологической деятельности человека.

Зарисовка и фотографирование наблюдаемых геологических объектов, процессов и явлений являются обязательным элементом учебной геологической практики.

Объектами зарисовок и фотографирования могут быть элементы рельефа, например, характер русла реки, обнажения четвертичных отложений, элементы трещинной тектоники, выходы подземных вод и т.д. (рис. 2,3).



**Рис. 2. Косая слоистость флювиогляциальных песков московского горизонта (карьер Радомля). Фото В.А.Зайцева.**



**Рис. 3. Вертикальные трещины во флювиогляциальных отложениях московского горизонта. (Фото В.А. Зайцева)**

Следует иметь в виду, что фотография и рисунок одного и того же объекта чаще всего не заменяют, а дополняют друг друга. На фотоснимках фиксируется как общий план, так и все детали, в том числе и второстепенные, а на рисунках выделяются, как правило, наиболее значимые детали, например, слабо видимая на местности, а значит и на фотоснимке, трещина или особенный, например, волнистый тип слоистости и т.д.

Все фотоснимки и рисунки должны иметь подпись, ориентировку по странам света, масштаб, места отбора образцов горных пород или фауны, индексы геологического возраста, условные обозначения. При фотографировании следует использовать, в зависимости от размера фотографируемого объекта, в виде масштаба подручные предметы: от карандаша до телеграфного столба.

Сбор и обработка образцов горных пород, минералов и остатков фауны и флоры – так называемого каменного материала – является важной составляющей учебной геологической практики.

Твёрдые образцы, например, образцы известняков каменноугольного возраста, могут завертываться в плотную бумагу; рыхлые и сыпучие, например, моренные суглинки или пески руслового аллювия – в мешочки. Но и в том и другом случаях образцы должны быть снабжены специальными этикетками, на которых указывается: название ВУЗа, практики; район сбора образца, номер образца, номер точки, номер слоя; даётся краткое

описание образца с указанием возраста; ставится дата и подпись собравшего:

<p style="text-align: center;"><b>Московской государственной университет</b> <b>им. М.В. Ломоносова</b> Факультет почвоведения Учебная «Геолого-геоморфологическая практика» <b>ОБРАЗЕЦ № 1/1а</b></p> <p>Район (адрес точки наблюдения) <i>Заброшенный карьер на восточной окраине д. Радомля</i></p> <p>Точка наблюдения № 1 Слои 1.а</p> <p>Описание: <i>Песок жёлтый кварцевый грубозернистый</i></p> <p>Геологический возраст (индекс): <i>f II ms</i></p> <p>Подпись: <i>Иванов П.А.</i></p> <p>«19» июня 2016 г.</p>
---

Следует заметить, что в графе «*Район*» должен быть адрес точки наблюдения. Нумерация образцов производится следующим образом: в числителе ставится номер точки наблюдения, в знаменателе номер слоя, если в одном слое взято два образца, то пишется буква а, б и т.д. Не допускается переписывание этикеток в камеральное время. В камеральное время собранная коллекция образцов приводится в порядок и каждый взятый образец вносится в каталог (или журнал) образцов, который вставляется приложением в отчет. В каталоге должно быть отмечено: № по порядку, номер образца, взятый с этикетки, район, краткое описание, возраст.

### ***Полевые описания пород***

В районе практики широким развитием пользуются осадочные породы, магматические и метаморфические встречаются лишь в виде включений – обломков разного диаметра и различной степени окатанности в суглинках и песках гляциального, флювиогляциального и аллювиального и др. генезиса. Чаще всего приходится иметь дело с описанием осадочных пород: суглинков, супесей, песков, глин, болотных отложений.

Принимая во внимание задернованность территории практики, прежде всего, необходимо произвести расчистку канавы, карьера, выкопать шурф. После осмотра разреза начинается описание отложений послойно. Выделение слоев или пачек производится в зависимости от цвета, состава, характера залегания, текстурных особенностей (слоистости) слоёв, отличающихся друг от друга. Общепринятой является

следующая схема макроскопического описания осадочной породы:

1. Название породы
2. Цвет породы
3. Минеральный состав
4. Структура породы
5. Текстура породы
6. Крепость и пористость
7. Включения
8. Вторичные изменения
9. Мощность слоя или пачки слоёв
10. Генезис
11. Возраст

Последние два пункта (10 – 11) выносятся на левую страницу полевого дневника.

После названия породы указывается ее *цвет*, при этом имеется в виду основная цветовая гамма и затем оттенок. Необходимо указать в каком состоянии находится порода – во влажном или сухом. Например, *песок жёлтый с оттенком бурого цвета*. Определение цвета является важным моментом, т.к. цвет связан с составом породы, ее примесями, вторичными изменениями. Так, чистые кварцевые пески – белые, а полимиктовые, состоящие из кварца, полевого шпата, слюды и др. минералов характеризуются желтым, коричневым цветом. Вторичные изменения, например, ожелезнение, придает породе бурую окраску. Примесь органического вещества окрашивают породу в тёмно-серый, вплоть до чёрного цвета. Чёрный цвет имеет торф, нередко встречающийся на территории практики. Необходимо также отметить распределение цвета в породе, которое бывает равномерным, пятнистым, по слоям и т.д. и причину окраски. Например, ржаво-желтый цвет за счет ожелезнения.

*Минеральный состав* в полевых условиях определяется визуально, при этом целесообразно использовать лупу, а также соляную кислоту, а для определения твердости нож, стекло и др. Особенно это актуально при изучении обломков разного типа пород в гляциальных и флювиогляциальных отложениях. Среди эрратических обломков встречаются породы, перенесённые ледником с севера Восточно-Европейской платформы, с Кольского полуострова, и даже из Скандинавии, которые, как правило, представлены магматическими и метаморфическими породами. Обломки необходимо разбить молотком и изучить породу в свежем сколе. В днепровской морене часто встречаются обломки карбонатных пород – известняков. Определить их достаточно легко по взаимодействию с соляной кислотой. В результате реакции выделяется углекислый газ, что создаёт эффект

«вскипания» породы.

Среди песков флювиогляциального и аллювиального генезиса чаще всего в районе практики встречаются кварцевые разности, состоящие преимущественно из кварца, иногда с полевым шпатом, слюдой с признаками ожелезнения. Эти минералы довольно хорошо диагностируются при рассмотрении минеральных зерен под лупой.

Глины можно встретить среди пойменных фаций аллювия и озёрных образований. Глина – осадочная порода, сложенная в основном тонкодисперсными глинистыми минералами, диаметр частиц которых составляет менее 0,01 мм (по данным других исследователей — менее 0,001 мм), которые практически невозможно определить невооруженным глазом. Отличительной особенностью глин является их размокаемость и нередко пластичность. Часто наблюдается слоистость, особенно это хорошо видно у озёрных образований, что связано с седиментационным происхождением глин. Встречаются органические включения и разности со значительной примесью в них механических обломков тонкопесчаной и алевритовой фракций (кварц, полевые шпаты, слюда, гипс и другие минералы).

При изучении в полевых условиях суглинков и супесей – пород смешанного генезиса, т. е. состоящих из глинистой и обломочной (тонкопесчаной и алевритовой) составляющей, механический их состав определяется «на ощупь». Суглинки могут содержать до 50 % глинистой составляющей. Суглинки подразделяются на тяжёлые, содержащие 40 – 50% глины, средние — 30 – 40% и лёгкие — 20 – 30%. Тяжёлые суглинки, обладающие хорошей пластичностью за счет большего содержания глинистой составляющей, при раскатывании во влажном состоянии образуют тонкий шнур, который свертывается в кольцо с неглубокими трещинами. Средний суглинок дает шнур большего диаметра и кольцо распадается на отдельные сегменты, а лёгкий суглинок может дать шнур диаметром 3 – 4 мм, но кольца не образует. Супеси, содержащие до 10 – 20% глинистой составляющей, не образуют шнура вовсе, но скатываются в шар при увлажнении, в сухом состоянии сыпучи, при растирании на ладони чувствуется примесь песчаного материала. Следующая характеристика – это *структура*. Для обломочных пород существует общепринятая классификация. Для определения размера обломков в поле удобно использовать миллиметровку. В описании песков следует написать, например, среднезернистый или крупнозернистый и т.д. Далее оценивается степень окатанности зерен и их сортировка. Эти два параметра связаны с обстановками формирования осадков, что важно при определении генетического типа отложений. Для оценки степени окатанности зёрен можно использовать шкалу Л.Б. Рухина (1961) (рис. 4).

Характерно изменение степени окатанности зерен в различных слоях разреза



одновозрастных отложений (рис. 5).

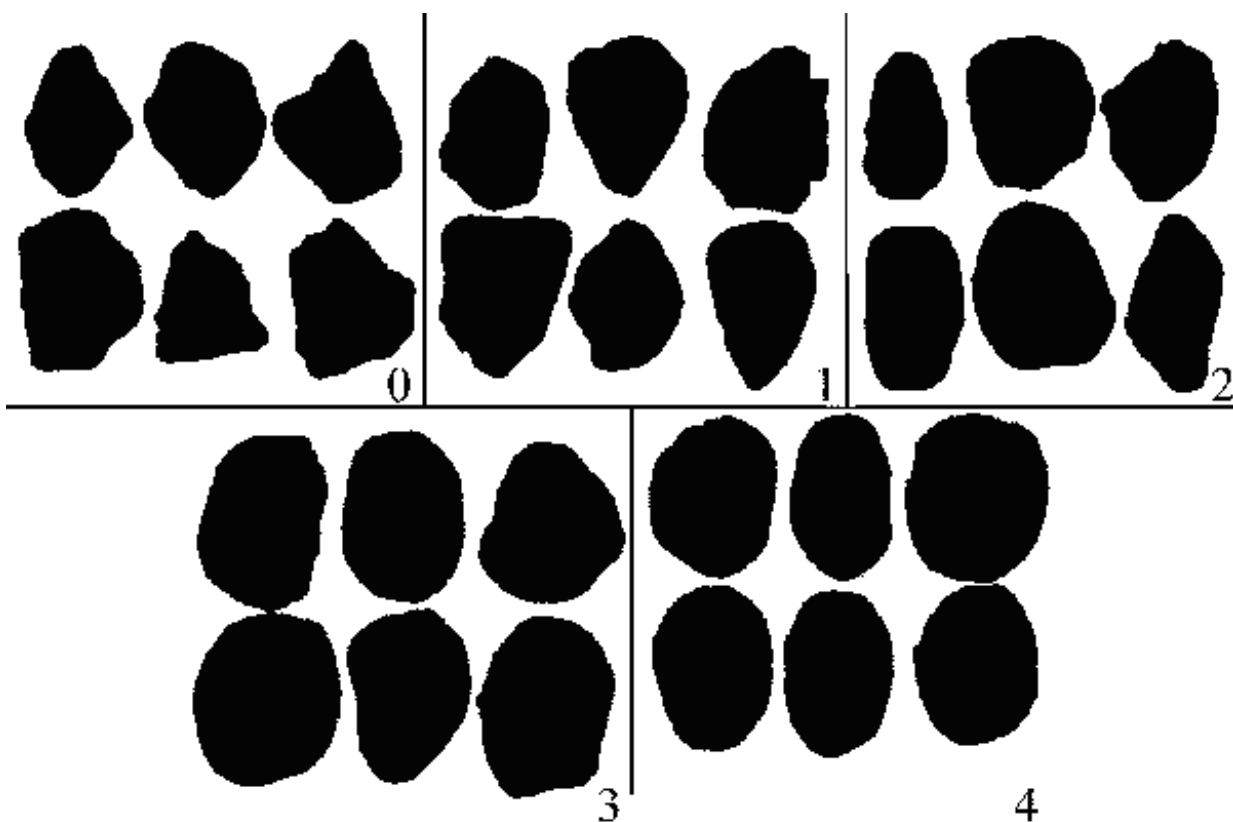


Рис. 4. Шкала окатанности зерен (по Л.Б. Рухину,1961). 0 – угловатые обломки, 1– слегка окатанные, 2 – плохо окатанные, 3 – окатанные, 4 – весьма окатанные

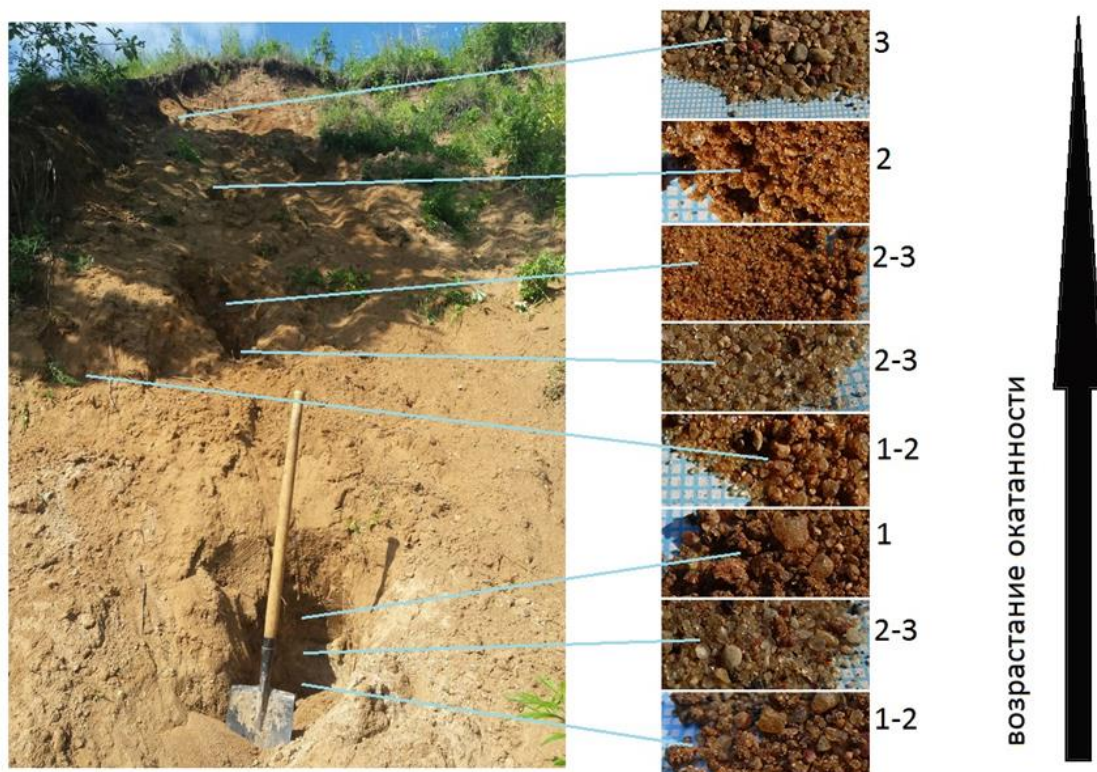


Рис. 5. Изменение окатанности зерен флювиогляциальных песков московского горизонта (f II ms) в заброшенном карьере д. Радомли.

Сортировка оценивается по четырехбальной шкале: выделяются хорошо, средне, плохо сортированные и несортированные зерна или обломки.

В районе практики встречаются пески разного генезиса. Флювиогляциальные, образовавшиеся в результате таяния во время наступания или отступления ледника. Они, как правило, плохо сортированы, включают обломки разной степени окатанности. Другое дело пески речного генезиса, обладающие хорошей сортировкой.

*Текстурные особенности* пород выражаются в закономерном расположении зёрен, которое может быть хаотичным (неслоистом) или упорядоченным. Во втором случае говорят о слоистости, которая также важна при описании. Слоистость отражает режим осадконакопления. Осадки, образовавшиеся в спокойных условиях, например, глины в озерах, суглинки, торф в болотах характеризуются горизонтальной слоистостью, а для песчаных разностей речных потоков и талых вод преобладает, как правило, косая слоистость. Косая слоистость образуется при переносе песка волочением или сальтацией, когда на дне потока образуются препятствия – валы.

Важно отметить и размерность слоистости. По мощности слоёв выделяют слоистость: грубую (мощность слоёв более 50 см); крупную (50 – 10 см); мелкую (10 – 1 см), тонкую (1 – 0,1 см) и микрослоистость (меньше 0,1 см). В нашем случае чаще всего приходится иметь дело с последними тремя градациями. В дневнике записывается, например, *песок тонкослоистый*.

*Крепость и плотность (пористость)* – физические свойства также необходимо оценить. Крепость или прочность – сопротивление породы разрушению. Традиционно крепость пород оценивается по шкале М. М. Протодяконова, согласно которой выделяются: 1 – рыхлые, несцементированные породы, которые не держат стенку (в нашем районе это пески); 2 – мягкие, которые держат стенку, но легко размокают (глины, суглинки, супеси); 3 – слабой крепости, не размокают, не ломаются рукой (тяжелые суглинки в сухом состоянии); 4 – средней крепости, разбиваются молотком, рукой не ломаются (известняки); 5 – крепкие, которые с трудом разбиваются молотком (граниты, гнейсы, кремни).

*Плотность* определяется пористостью, которую можно оценить по впитыванию породой воды или кислоты. Выделяют породы плотные, слабо – средне- и сильно пористые. Рыхлые пески характеризуются межзерновой пористостью 25 – 35%, а глины – 60 – 80%.

*Включения* также необходимо отмечать при описании породы. Среди них в районе практики встречаются галька, щебень во флювиогляциальных песках; валуны, глыбы, галька в моренных суглинках или находки органики (фрагменты растений, раковин и др.),

которые можно найти в пойменных и озёрных фациях. Необходимо отметить размер включений, их форму. Для определения названия осадочной породы необходимо знать классификацию обломочных пород (см. приложение).

*Вторичные изменения* в породах района практики связаны, как правило, с процессами химического выветривания: окислением, гидратацией и др. Чаще всего наблюдается окисление железистых соединений, что подчеркивается появлением у пород красновато-бурой окраски.

*Мощность* толщи измеряется рулеткой, линейкой и любыми другими измерительными средствами.

*Генезис и возраст* толщи записываются на левой странице дневника таким образом: *gIIms*, что означает – гляциальные отложения среднего неоплейстоцена московского горизонта.

Описания пород могут быть полными, что обычно делается в первых маршрутах, когда изучается литологический состав четвертичных отложений. Далее, когда разрез четвертичных пород пройден, можно ограничиться краткими описаниями пород, ссылаясь на описанные ранее в точке наблюдения с указанием номера точки. Это обычно имеет место в последних маршрутах, преследующих цели геоморфологического картирования и доизучения района.

Ниже приводятся примеры описания пород, имеющих наибольшее распространение в районе практики.

Песок жёлтый с красноватым оттенком, кварцевого состава (преобладает кварц), разнозернистый (от средне – до крупнозернистого), плохо сортированный, косослоистый, тонкослоистый, рыхлый, слабо пористый. Содержит включения обломков пород диаметром 0,5 – 10 см разной степени окатанности (от неокатанных до хорошо окатанных). Среди обломков: кварц, кремень, гранит и др. Песок местами ожелезнён по слоистости. Мощность слоя 50 см.

Генезис и возраст записываются на левой стороне дневника: *f II ms*.

*Суглинки* кирпично-красного цвета (во влажном состоянии), неслоистые, средние, плотные, пористые. Содержат редкие валуны до 0,5 м в диаметре, представленные гранитами, гнейсами, кварцитами. Красновато-бурый цвет связан, по видимому, с вторичным изменением, т.е. окислением железистых минералов. Видимая мощность 1,5 м.

На левой стороне дневника пишется *g II ms* и зарисовываются объекты.

### ***Работа в камеральное время***

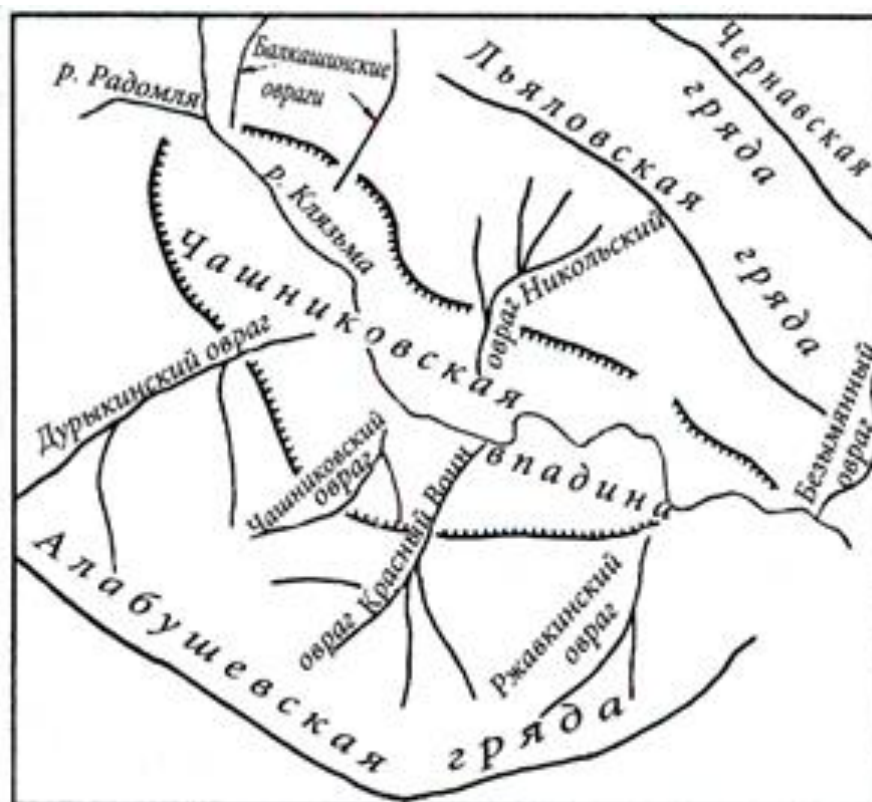
Камеральные работы проводятся ежедневно и посвящены обработке материалов, собранных во время маршрута. В это время приводятся в порядок рабочие карты, полевые дневники, разбирается коллекция собранных образцов горных пород, обсуждаются результаты наблюдений и выводы, полученные в маршруте, дешифрируются аэро- и космоснимки, намечается следующий маршрут. Кроме того, постепенно готовятся материалы, которые войдут в отчёт: строится карта фактического материала, карта современных геологических процессов, геолого-геоморфологические профили, стратиграфические колонки и т.д.

После прохождения всех маршрутов начинаются камеральные работы, которые занимают 3 – 4 дня. В течение этих дней пишется отчёт, осуществляется подготовка к его защите и зачёту.

Отчёт должен включать следующие главы: «Физико-географический очерк», «Методика проведения полевых и камеральных исследований», «Геолого-геоморфологический очерк», включающий разделы: «Литолого-стратиграфическая характеристика дочетвертичных отложений», «Литолого-стратиграфическая характеристика четвертичных отложений», «Тектоника и неотектоника», «Геоморфология», «Основные этапы геологического развития», «Подземные воды», «Полезные ископаемые», главу «Современные геологические процессы», а также «Введение», «Заключение», «Каталог образцов горных пород», «Список литературы», «Оглавление». Развёрнутый план написания глав отчёта приводится в приложение 2.

### **ГЛАВА 3. КРАТКИЙ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ЧАШНИКОВСКОЙ ВПАДИНЫ И ЕЕ ОБРАМЛЕНИЯ**

Чашниковская впадина расположена на северо-западе Московской области между Алабушевской (с юга) и Льяловской (с севера) грядами, являющимися южными отрогами Клинско-Дмитровской гряды. Максимальная ширина впадины не превышает 1,5 км, протяженность (между дер. Радомля – на северо-западе и наукоградом Менделеево – на юго-востоке) не более 5 км; в центральной части впадины протекает р. Клязьма, правым притоком которой является р. Радомля (рис. 6).



**Рис. 6.** Схема орогидрографии района практики (Руководство по геолого-геоморфологической практике, 1986).

#### **Раздел 1. Комплексы пород, слагающие район практики**

##### ***Дочетвертичные отложения***

В строении района практики участвуют три комплекса пород: архей – нижнепротерозойский, слагающий фундамент; рифейско-нижневендский, приуроченный к авлакогенам, и плитный – верхневендско-фанерозойский. Самые древние, архей-нижнепротерозойские породы кристаллического фундамента, вскрыты скважиной в районе деревни Поварово, расположенного севернее района практики (Рис. 7).



Здесь на глубине 1763 – 1779,4 м вскрыты кварц-полевошпатовые микрогнейсы, падающие под углом 30°. Гнейсы разбиты системой трещин и серпентин-хлоритовыми жилками, по которым наблюдаются выделения мелких кристаллов гематита.

Выше, непосредственно на кристаллическом фундаменте, залегает терригенная толща валдайской серии вендского комплекса мощностью 507 м (Объяснительная записка к геологическим картам четвертичных и дочетвертичных отложений Московской области масштаба 1:500 000, 1998). Валдайская серия включает два горизонта – гдовский и котлинский и сложена в нижней части кварцевыми песчаниками мощностью 82,0 м, а в верхней – пестроцветными глинами с прослоями песчаников с сапропеллевым веществом мощностью 264,0 м.

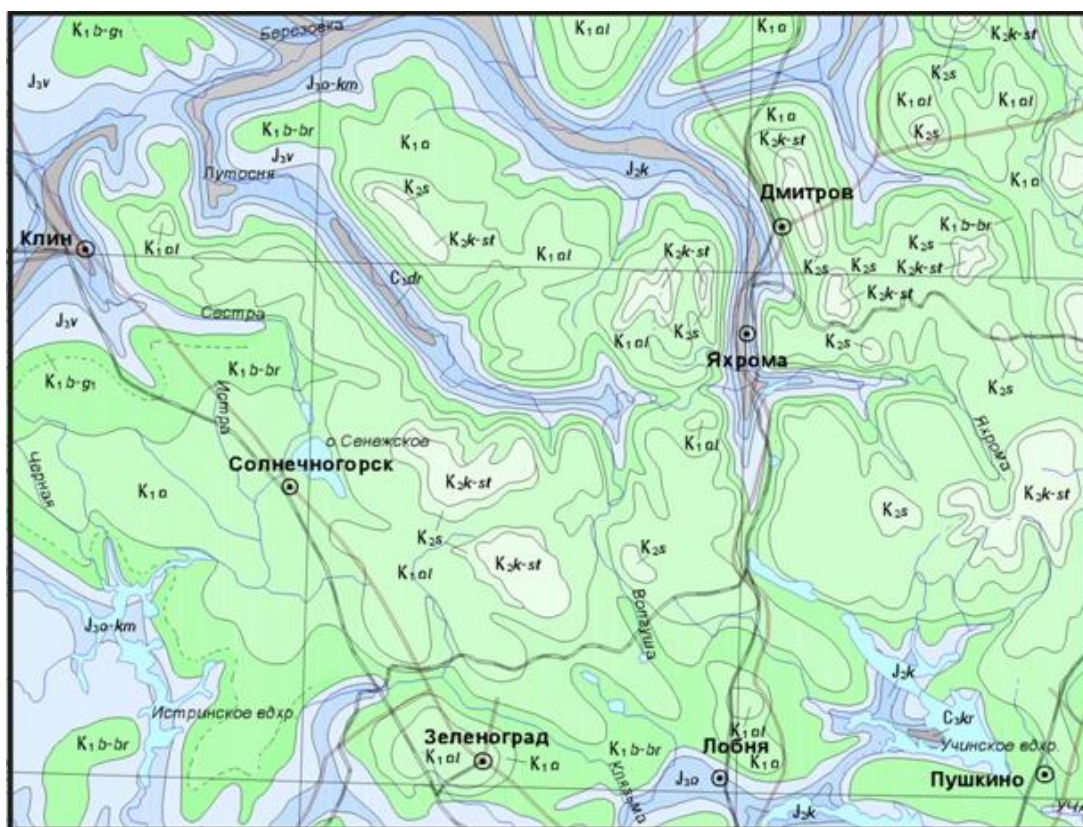
*Гдовский* горизонт начинается базальной толщей песчаников с прослоями гравелитов и конгломератов мощностью 11 м, надстраиваясь вверх аргиллитоподобными глинами и аргиллитами мощностью 150 м (редкинские слои). Песчаники светло-серые, грубо- и разнозернистые, аркозовые, с глинистым и доломитовым цементом. Аргиллиты и аргиллитоподобные глины зеленовато-серые и шоколадно-коричневые с включениями пирита и глауконита, в верхней части слоя с включением органического вещества. В верхней части разреза появляются серые разнозернистые пески, тонкослоистыми песчаники, алевролиты с прослоями аргиллитов, зеленовато-серые и красновато-бурые аргиллитоподобные глины мощностью 82 м. Песчаники разнозернистые, кварцевые, слюдястые, с зернами полевых шпатов, кремня, с гравием и галькой.

*Котлинский* горизонт сложен шоколадно-коричневыми, вишнево-красными тонкослоистыми глинами, аргиллитами, алевролитами, голубовато- и зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками мощностью 264 м. На плоскостях напластования наблюдаются тонкие пленки сапропелевого вещества.

Выше залегают осадочные отложения палеозоя – кайнозоя. Наиболее полный разрез палеозоя, вскрытый Поваровской скважиной, включает отложения девонской и каменноугольной систем. *Девонские* отложения представлены терригенно-карбонатными породами среднего и верхнего отделов живетского, франского и фаменского ярусов суммарной мощностью 806 м. Живетский ярус сложен в нижней части песчаниками, в средней части – доломитами и мергелями, в верхней – преимущественно терригенными разностями: алевролитами и глинами. Суммарная мощность 83 м. Разрез франского яруса представлен в нижней части алевролитами, песчаниками, глинами, в верхней – доломитизированными известняками, мергелями, глинами и алевролитами. В самом верху появляется загипсованность. Суммарная мощность составляет 340 м. Фаменский

ярус представлен известняками, мергелями, доломитами, глинами с прослоями гипса и ангидритов в верхней части разреза. Мощность составляет 230 м.

*Каменноугольные* отложения, залегающие на девонских, включают все три отдела. В Поваровской скважине снизу вверх вскрыты отложения турнейского, визейского, серпуховского, московского и гжельского ярусов (рис. 7). Они представлены карбонатными разностями – известняками, доломитами, мергелями, переслаивающимися с глинами. Суммарная мощность составляет 310 м. Выше залегают *верхнеюрские* глины и мергели, перекрывающиеся меловыми песками, глинами, алевролитами суммарной мощностью 80 м. Вскрытые несколькими скважинами (д. Никольское, с. Льялово; д. Дурыкино) *нижнемеловые* отложения подстилают четвертичные (рис. 8).



**Рис. 8. Фрагмент геологической карты Московской области масштаба 1:500 000. (Геологическая карта дочетвертичных отложений Московской области. Масштаб 1:500000. Составитель Е.С.Артемьева, 1998 г.).**

Палеозойские и мезозойские отложения можно видеть в карьерах и котлованах на территории Москвы и Подмосковья. Так, известняки каменноугольной системы (с фауной брахиопод) могут наблюдаться при отрывке глубоких котлованов на левом берегу реки Москвы (рис. 9). На фото видно, что породы залегают горизонтально.





**Рис. 9. Характер залегания известняков и глин каменноугольной системы в районе Москва-Сити: сверху – общий вид, внизу – деталь строения стенки котлована (фото А.И. Полетаева, 1999 г.).**

Тёмно-бурые, почти чёрные глины юрской системы (с фауной аммонитов и белемнитов) могут наблюдаться в основании правого берега реки Москвы, а тёмно-серые пески и песчаники мелового возраста слагают стенки оврагов, пересекающих крутой правый берег реки Москвы (Крылатское, Коломенское и др.) Выше по разрезу залегают четвертичные образования, представленные буровато-жёлтыми флювиогляциальными (водно-ледниковыми) песками и красновато-бурыми гляциальными (ледниковыми или

моренными) суглинками.

На территории практики коренные (дочетвертичные) породы перекрыты четвертичными – гляциальными и флювиогляциальными отложениями днепровской и московской стадий оледенения и межстадиалов, мощность которых достигает 50 м и более (скв.2811 и 4275 в районе с. Льялово и наукограда Менделеево соответственно).

Еще недавно взаимоотношение нижнемеловых глин с четвертичными отложениями (рис. 10) можно было наблюдать в стенках Спас-Каменского карьера Подмосковья.



**Рис. 10. Характер взаимоотношения коренных и четвертичных отложений (Спас-Каменский карьер, примерно в 47 км к СЗ от Москвы)**

1 – горизонтально залегающие глауконитовые глины нижнемелового возраста;  
2 – «карман», сложенный коричневатыми гляциальными суглинками днепровской морены; 3 – гляциальные (суглинки красновато-кирпичного цвета) и флювиогляциальные (косослоистые пески с гравийными и галечными прослоями) московского горизонта (фото А.И. Полетаева, 1996 г.).

### ***Четвертичные отложения***

#### *Климато-стратиграфические подразделения четвертичных отложений*

В основе стратиграфического расчленения отложений четвертичной системы (квартера) лежит климатостратиграфический критерий, отражающий закономерные периодические изменения климата, которые выражаются в чередовании ледниковых и межледниковых эпох. В четвертичной системе выделяются два надраздела – плейстоцен и голоцен. Плейстоцен, в свою очередь, подразделяется на 2 раздела: эоплейстоцен и неоплейстоцен. В неоплейстоцене выделяются три звена: нижнее, среднее и верхнее, которые, в свою очередь, подразделяются на ступени. Каждая ступень соответствует ледниковому или межледниковому горизонту (рис.11)

Общая стратиграфическая шкала Квартера					Общая магнитостратиграфическая шкала полярного Квартера (МСК,2000,с дополнениями 2013)			Региональная схема центральных районов Русской равнины,2002 с дополнениями 2010	
Система	Надраздел (отдел)		Звено (пора)	Ступень	Ортозоны	Полярность	Возраст, тыс. лет	Надгоризонт	Горизонт
	Голоцен	Раздел(подраздел)							
Четвертичная (квартер) Q	Плейстоцен P	Неоплейстоцен Np	Верхнее III	III <sub>4</sub>	Брюнес (N)		2,5	Валдайский	Осташковский
				III <sub>3</sub>			12		
	III <sub>2</sub>			18-23			Калининский		
	III <sub>1</sub>			32-34					
	Среднее II		II <sub>6</sub>	40			Среднерусский		Микулинский
			II <sub>5</sub>	60-80					
			II <sub>4</sub>	100					
			II <sub>3</sub>	120					
			II <sub>2</sub>	182					
			II <sub>1</sub>	260					
	Нижнее I		I <sub>8</sub>	290			Южноворонежский		Ильинский
			I <sub>7</sub>	320					
		I <sub>6</sub>	390						
		I <sub>5</sub>	420						
		I <sub>4</sub>	543						
		I <sub>3</sub>							
		I <sub>2</sub>							
		I <sub>1</sub>							
	Эоплейстоцен	Нижний верхний		Матуяма (R)	Гаусс (N)		781	Миуринский	Покровский
							850		
	Плиоцен						1070	Южноворонежский	?
							1240		Петропавловский
							1775		Криницкий
							2150		Толучеевский
2588						Хапровский			
						Верхнедонской			
						Центрально-воронежский			

**Рис. 11. Схема сопоставления общей стратиграфической шкалы квартера, магнитостратиграфической шкалы полярного квартера (МСК,2000 с дополнениями 2013) и региональной схемы центральных районов Русской равнины,2002 с дополнениями 2010). Данные ВСЕГЕИ.**

Названия горизонтов даны в соответствии с наименованиями географических мест, где впервые выделены и описаны отложения данного возраста. Нижний неоплейстоцен

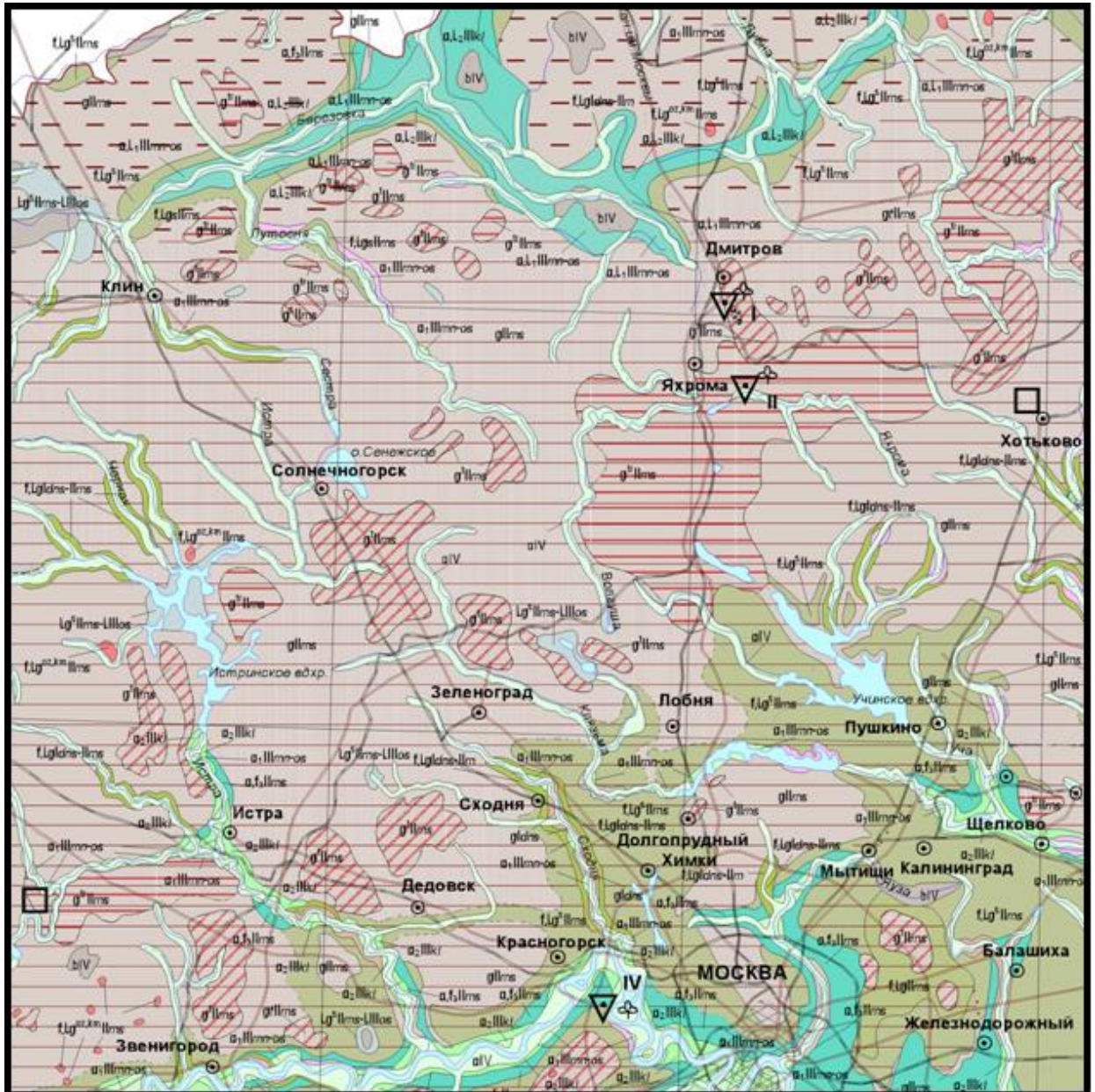
расчленен на шесть горизонтов, соответствующих эпохам похолодания и потепления. В четвертичном разрезе нижнего неоплейстоцена отмечаются следы трех самостоятельных оледенений. Донское оледенение по площади максимальное. В среднем неоплейстоцене выделено шесть региональных горизонтов по 3 межледниковых и ледниковых (снизу вверх): лихвинский, калужский, чекалинский, вологодский, горкинский и московский.

В позднем неоплейстоцене выделено четыре региональных горизонтов по 2 межледниковых и ледниковых (снизу вверх): микулинский, калининский, ленинградский, осташковский.

Согласно унифицированной региональной схеме Центральных районов, утвержденной в 2002 г. с дополнениями по МСК 2010 г. (рис.11) в средний неоплейстоцен введен вологодский (ледниковый) горизонт, который расположен между чекалинским и горкинский межледниковыми горизонтами. Судя по его положению он соответствует днепровскому горизонту, который выделялся ранее. В нижнем неоплейстоцене вместо окатовского межледникового комплекса введен ильинский. Акуловский заменен на петропавловский – самый древний межледниковый горизонт. В последнее время его относят к эоплейстоцену. Также в шкале показан абсолютный возраст отложений в тыс. лет. В районе практики развиты отложения, начиная с вологодского горизонта по голоцен включительно.

*Генетические типы четвертичных отложений района практики*

По происхождению четвертичные отложения подразделяются на генетические типы. Под генетическим типом по Е. В. Шанцеру (1966) понимается совокупность отложений, образовавшихся в результате работы определённого геологического процесса, видоизменяющего поверхность суши. Характер распространения четвертичного покрова центральной части Русской равнины, где расположен район практики, показан на карте четвертичных отложений масштаба 1:500000 (Объяснительная записка...,1998) (рис. 12).



**Рис. 12. Фрагмент карты четвертичных отложений Московской области масштаба 1:500000. (Геологическая карта четвертичных отложений Московской области. Масштаб 1:500000. Составители О.Н. Лаврович (ответственный исполнитель), З.К. Барашкова, И.П. Бирюков. Редактор С.М. Шик. 1998 г.).**

Четвертичные отложения района практики представлены следующими континентальными типами:

ледниковыми или гляциальными (g),  
водно-ледниковыми или флювиогляциальными (f),  
аллювиальными (a),  
пролювиальными (p),  
делювиальными (d),  
озёрными (l),  
коллювиальными (c),  
эолово-делювиальными (v-d),  
элювиально-делювиальными (e-d)  
болотными (b)  
техногенными (t)

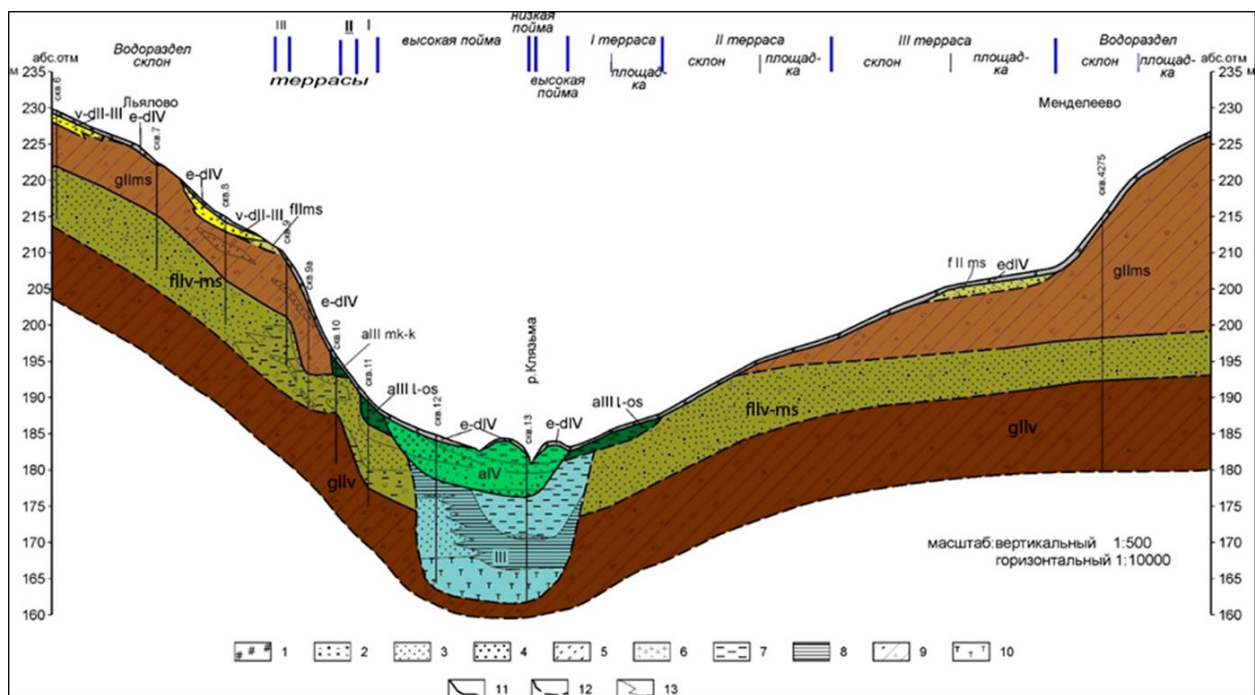
Одна из особенностей четвертичных отложений – их сложное взаимоотношение друг с другом. В одних случаях они образуют нормальную стратиграфическую последовательность напластования, где древние отложения подстилают более молодые, как, например, взаимоотношения днепровской и московской морен. Такие соотношения наблюдаются чаще всего на водоразделах. В других случаях молодые отложения залегают гипсометрически ниже более древних, будучи вложенными в древние или прислонёнными к ним. Подобного типа соотношения имеют место в речных долинах (рис. 13).

Важная особенность повсеместно распространенных четвертичных отложений, отличающих их от коренных пород, – тесная связь с рельефом. Например, морены московского горизонта слагают водораздельные поверхности, спускаются вниз по склонам речных долин, подстилая пойму реки Клязьма в центральной части района практики. Один и тот же генетический тип может изменяться литологически на небольших расстояниях. Так, аллювий может быть представлен галечниками и песками, сменяющимися супесями или глинами.

Изучение и картирование четвертичных отложений является сложной задачей. Необходимо не только детально изучать геологические разрезы, сопоставлять их друг с другом, идентифицировать их возраст, выяснять взаимоотношения отложений друг с другом и с рельефом. Одним из основных методов картирования является геоморфологический, предполагающий изучение взаимосвязей четвертичных отложений с рельефом. Руководствуясь этими данными, можно правильно определить генезис и относительный возраст четвертичных отложений.

Четвертичные отложения района залегают на неровной поверхности коренных пород, имеют различную мощность, которая часто увеличивается в долинах и

уменьшается на водоразделах. Наибольшим распространением в районе практики пользуются ледниковые и флювиогляциальные отложения, сравнительно меньше развиты



**Рис. 13. Геолого-геоморфологический профиль через долину р. Клязьма в районе с. Льялово и наукограда Менделеево (по О.Н. Сироткиной, 2016).**

Условные обозначения: 1 – почвенно-растительный слой; 2 – суглинок макропористый (лёссовидный); 3 – песок мелкий; 4 – гравий; 5 – галька; 6 – щебень; 7 – суглинок; 8 – сапропелит; 9 – моренные суглинки; 10 – торфяники; 11 – граница между генетическими типами отложений достоверная; 12 – граница между генетическими типами отложений предполагаемая; 13 – граница между литологическими разностями (фациями) внутри генетического типа отложений.

флювиальные разности. Ледниковые отложения фиксируют резкие похолодания климата в четвертичном периоде, проявившиеся не только на Русской равнине, но и на всей поверхности Земли. В тёплые промежутки времени, так называемые межледниковья, формировались аллювиальные, озёрные, болотные отложения. Неоднократные ритмичные изменения климата положены в основу подразделения четвертичного периода на временные отрезки – эпохи, в течение которых накапливались разновозрастные ледниковые и межледниковые отложения. Возраст отложений датируется по находкам ископаемой фауны и флоры, археологическим данным. Для определения абсолютного возраста применяются радиоуглеродный, кислородно-изотопный и другие методы. Для расчленения по возрасту четвертичных отложений района ОУПЭЦ Чашниково используется стратиграфическая схема Русской равнины, основанная на большом фактическом материале, подкреплённая палеонтологическими, археологическими данными и абсолютными датировками (рис. 11). Наиболее древними отложениями, развитыми в районе практики, являются отложения вологодского горизонта среднего неоплейстоцена, представленные моренами (g II v), возраст которых около 300 тыс. лет,

самые молодые – голоценовые – формируются в настоящее время. В сводной стратиграфической колонке представлены практически все типы четвертичных отложений района Чашниковской впадины (рис. 14).

система	раздел	звено	горизонт	литологический состав	индекс	мощность (м)	характеристика отложений	
четвертичная	голоцен				edH	0,2-0,6	Суглинок бурый, гумусированный, с корнями растений	
				aH	0,1-0,9	Пески крупно-среднезернистые, темно-желтые; суглинки легкие, средние, ржаво-бурые, торфяноватые		
				lH	0,1-0,8	Пески мелкозернистые, серые, суглинки средние темно-серые, тонкослоистые		
				bH	0,2-0,3	Торфяные отложения		
				dH	0,1-0,4	Суглинки и супеси светло-коричневые, тонкие.		
				pH	0,1-0,5	Суглинки, супеси, пески с включениями гравия, древесины, щебня и гальки		
	неоплейстоцен	верхнее		ленинградский осташковский		v-dII-lII	2,3	Суглинки палевые, сверло-коричневых, с пятнами ожелезнения, пылеватые, неслоистые, пористые
					aIIIn-os	0,8	Алевриты светло-бурые, пылеватые	
					aIIIn-os	1,5	Пески светло-коричневые и серые с прослоями супесей, гравия и гальки	
					aIIIn-os	0,3	Суглинки серые с рыжим оттенком цвета, пылеватые с железистыми включениями темно-бурого цвета и органики	
					aIIImk-k	1,0	Пески желтые, желтовато-серые, с бурым оттенком, разнозернистые с линзами грубозернистых песков и гравия.	
					aIIImk-k	1,7	Суглинки коричневые с линзами гравия и гальки	
	неоплейстоцен	среднее		московский		lII	12,4	Суглинки с галькой, гравием, песком, черной глины, сапропелиты
					films	7,4	Пески желтые, часто бурым оттенком цвета, с включениями гальки, гравия, щебня	
					glims	48,0	Суглинки красновато-коричневые, красновато-бурые, средние с включениями щебня, гравия, гальки, валунов	
					filv-ms	15,0	Пески желтые, серовато-желтые, ржаво-бурые, разнозернистые, косослоистые с линзами и прослоями гальки и гравия	
					glIv	22,0	Суглинки темно-коричневые средние, иногда, тяжелые, с пятнами ожелезненного песка, с включениями щебня, гальки, валунов.	
					glIv	22,0	Суглинки темно-коричневые средние, иногда, тяжелые, с пятнами ожелезненного песка, с включениями щебня, гальки, валунов.	

Рис. 14. Сводная стратиграфическая колонка четвертичных отложений района практики (составлена О.Н. Сироткина, 2016 с изменениями)

Далее приводятся описания четвертичных отложений, развитых в районе Чашниковской практики и ее обрамления.

*Неоплейстоцен. Среднее звено. Днепровский горизонт*

*Гляциальные отложения (gIIv)*

Самыми древними отложениями района практики являются ледниковые отложения



вологодского горизонта, которые можно наблюдать в обнажениях в районе наукограда Менделеево. Они представлены тёмно-коричневыми («шоколадными») суглинками, сильно песчанистыми, но местами и тяжёлыми, содержащими гравий, гальку и валуны пород различного состава; если в морене преобладают обломки карбонатных пород, то характерна реакция с соляной кислотой. В суглинках наблюдается слоистость, которую недавно можно было наблюдать в стенках Спас-Каменского карьера (в настоящее время затоплен), что не типично для этого генетического типа отложений. Вскрытая мощность в склоне Безымянного оврага составляет 1 – 1,5 м, а в районе очистных сооружений наукограда Менделеева, в склоне первой надпойменной террасы р. Клязьма вскрытая мощность составляет 1,2 м (рис.15).



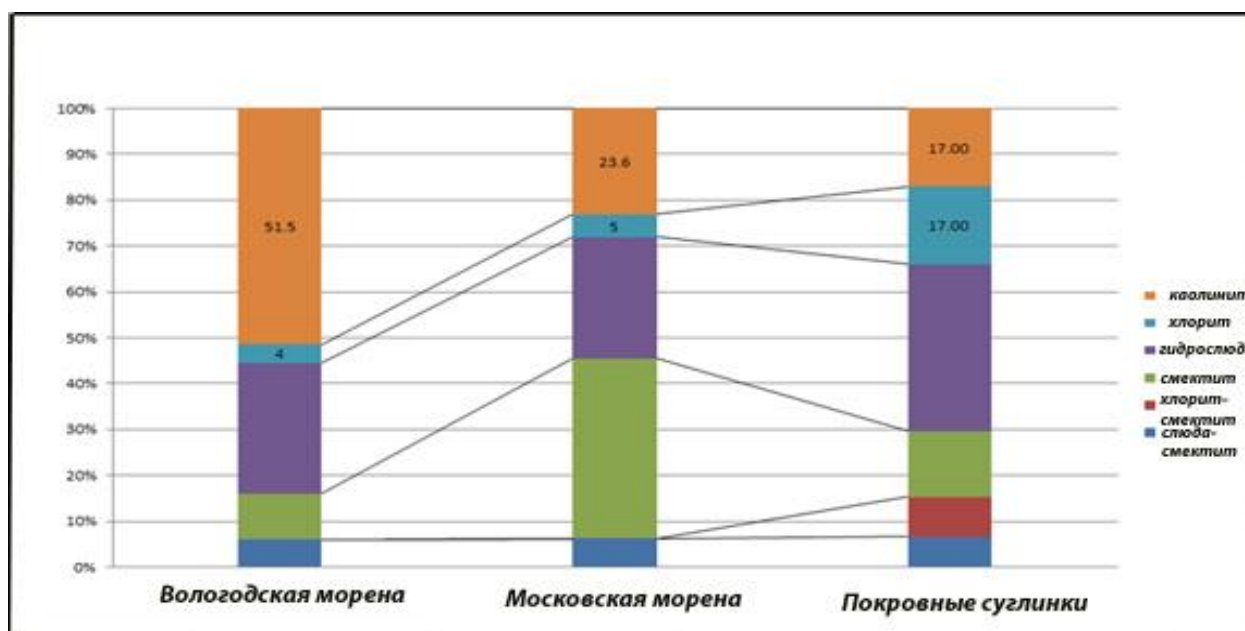
**Рис. 15.** Гляциальные отложения вологодского горизонта в расчистке склона первой надпойменной террасы р.Клязьма, над очистными сооружениями наукограда Менделеево.

В скважинах в районе с. Льялово их полная мощность колеблется от 4,8 м (скважина 2) до 11,0 м (скважина 24), а в скважине № 4275 наукограда Менделеево достигает 22 м. От московской морены (*g II ms*) она отличается более тёмным цветом. Минеральный состав вологодской морены представлен глинистыми минералами – каолинитом, смектитом (минерал группы монтмориллонита), хлоритом, гидрослюдой (рис. 16).

*Вологодский и московский горизонты*  
*Флювиогляциальные отложения (fПv-ms)*

Формирование флювиогляциальных отложений происходило в постледниковых потоках и разливах рек, образовавшихся в результате таяния ледника. Они характеризуются изменчивостью фациального состава, что связано с размывом и переотложением гляциальных отложений. Гидродинамические обстановки были различны, на что указывает слоистость, которую можно наблюдать в разрезах флювиогляциала в районе практики. Горизонтальная слоистость характерна для осадков, формирующихся в спокойных условиях; косая, перекрестная указывает на активные гидродинамические условия, которые, как правило, характерны для флювиогляциальных отложений.

Наиболее древними из них являются отложения вологодского и московского горизонтов (fПv-ms), которые можно наблюдать в склоне Безымянного оврага, где представлен наиболее полный разрез, и в цоколе первой надпойменной террасы р. Клязьма в районе наукограда Менделеево. Они также вскрыты скважинами в с. Никольское, наукограда Менделеево. В склоне Безымянного оврага выше шоколадного



**Рис. 16. Средний минеральный состав глинистых четвертичных отложений района Чашниковской впадины.**

цвета суглинков днепровского горизонта (gПv) по неровной границе залегают жёлтые, серовато-жёлтые, ржаво-бурые разномерные косослоистые кварцевые пески с линзами и прослоями гальки и гравия. Видимая мощность в склоне оврага составляет около 6 м. В скважинах она колеблется от 2,2 до 15 м (скважины 2 и 2811).

### *Озёрные отложения (III)*

Озёрные отложения среднего неоплейстоцена вскрыты скважинами в восточной части района практики (научоград Менделеево). Они залегают гипсометрически ниже гляциальных отложений московского возраста (скв.4 Льялово), а также вложены во флювиогляциальные (fIIIv-ms) и ледниковые отложения (gIIIv), подстилая пойменные (рис.13). Это чёрные с зеленоватым оттенком, ожелезненные суглинки мощностью до 12,4 м (скв.4), в других скважинах – черные слюдистые глины мощностью 4,9 м, подстилающиеся серыми сапропелитами мощностью 0,5 м (скв. 1). В скважине 12 вскрыты глины (2,2 м), ниже пески (8,4 м) и в самом низу сапропелиты (2,9 м).

### *Московский горизонт (IIIms)*

Московский горизонт в районе практики представлен гляциальными (gIIIms) и флювиогляциальными (fIIIms) отложениями.

Московская морена широко развита в районе практики, слагая водораздельные поверхности и их склоны, спускаясь по склонам речных долин и подстилая русла рек Радомли и Клязьмы. Она может залежать на дочетвертичных отложениях, на вологодской морене, либо на флювиогляциальных песках вологодского и московского горизонтов. На водоразделах она иногда перекрывается покровными лёссовидными суглинками (v-dIII-III). Гляциальные отложения представлены красновато-коричневые плотными средними суглинками, насыщенными мелкой щебёнкой, а местами гравием и мелкой галькой (рис.17).



**Рис. 17. Красновато-коричневые суглинки московской морены, вскрытые в канаве в районе правого борта долины р. Клязьма, южнее садового товарищества ( СНТ). Абсолютная отметка 208,75.**

Встречаются и валуны. Среди включений найдены гранитные, гнейсовые и кварцитовые валуны, кремни, карбонатные породы. Вскрытая скважиной в районе с. Чашниково мощность московской морены составляет 47 м (скв.1805), в скважинах района села Льялово она колеблется от 6,8 м (скв.7) до 35 м (скв.2811). В целом, характерна тенденция увеличения мощности на водоразделах и её сокращение в долинах. Как показал рентгеноструктурный анализ, от вологодской морены московская отличается меньшим содержанием каолинита и большим смектита (рис. 16).

Самой близкой точкой наблюдения к территории УОПЭЦ, где можно видеть отложения московской морены, является расчистка борта дренажной канавы, следующей вдоль Берёзовой аллеи, северо-восточнее окончания базы практики (рис. 18).

Система	Надрездел	Раздел	Звено	Горизонт	Индекс	Мощность, м	Характеристика пород
Четвертичная	Плейстоцен	Неолейстоцен	Верхнее	Московский	vdII-III	0,2	Суглинки лёгкие, пятнистые: палевые и бежевые. Включений практически нет. Постепенный переход к слою 2
			Среднее			0,25	Суглинки средние, красновато-бурые мало включений грубого песка и дресвы. Неслоистые.
					gIIms		

Рис. 18. Расчистка борта дренажной канавы. Берёзовая аллея, в 150 м к северо-востоку от УОПЭЦ Чашниково. Пример оформления стратиграфических колонок описанных обнажений.

### *Флювиогляциальные отложения (fПms)*

Формирование флювиогляциальных или водно-ледниковых отложений происходило во время отступления московского оледенения, когда прадолины рек Клязьмы и Радомли служили ложбинами стока талых вод. Они представлены преимущественно рыхлыми разнородными, разной степени сортировки кварцевыми песками жёлтого, местами ржавого цвета с включениями гальки, щебня, гравия и дресвы. Встречаются глинистые прослойки и линзы гальки и щебня. В отложениях наблюдается различная слоистость (косая, горизонтальная, волнистая), свидетельствующая о различных гидродинамических условиях осадконакопления. Флювиогляциальные отложения московского горизонта можно изучить в искусственных выемках (шурфах) вблизи населённых пунктов Балкашино, Дурькино, Никольское, Радомля, Менделеево и Льялово. Наиболее полные их разрезы (до 7 м) можно описать в заброшенных карьерах д. Радомля (рис.19).



**Рис. 19.** Флювиогляциальные отложения московского горизонта (fПms) в стенке северо-западного борта карьера на восточной окраине с. Радомля.

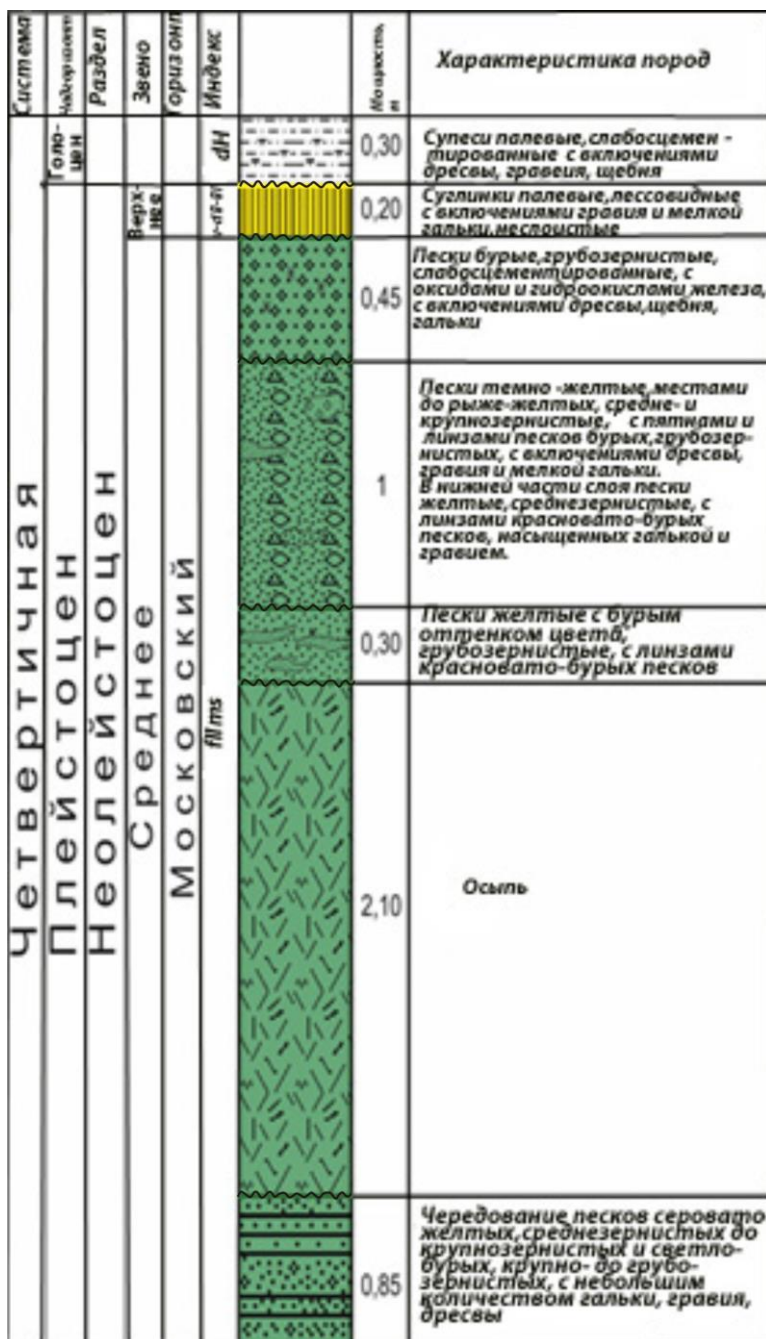


Рис. 20. Стратиграфическая колонка флювиогляциальных отложений в стенке северо-западного борта карьера на восточной окраине с. Радомля.

Максимальная мощность отложений, вскрытых скважиной 3479 в д. Дурыкино, составляет 12,0 м. Характерно сокращение мощности до первых метров в районе наукограда Менделеево. Они слагают третью эрозионную террасу и цоколь второй террасы рек Клязьма и Радомля, постепенно выклиниваясь к пойме. Флювиогляциальные отложения повсеместно залегают с несогласием на московской морене, иногда перекрыты покровными суглинками.

*Среднее – верхнее звено (II-III)*

*Золото-делювиальные отложения (v-dII-III)*

Покровные отложения среднего и верхнего звена неоплейстоцена залегают

преимущественно на водораздельных поверхностях или на их склонах. По резкой неровной границе они перекрывают различные по генезису и возрасту отложения московского горизонта и представлены палевыми, светло-коричневыми, с пятнами ожелезнения, пылеватыми и лёссовидными, неслоистыми суглинками, иногда тяжёлыми или лёгкими. Характерна пористость, вертикальная отдельность и трещиноватость. Может присутствовать небольшое количество обломочного материала: гравия или мелкой гальки (рис.21).

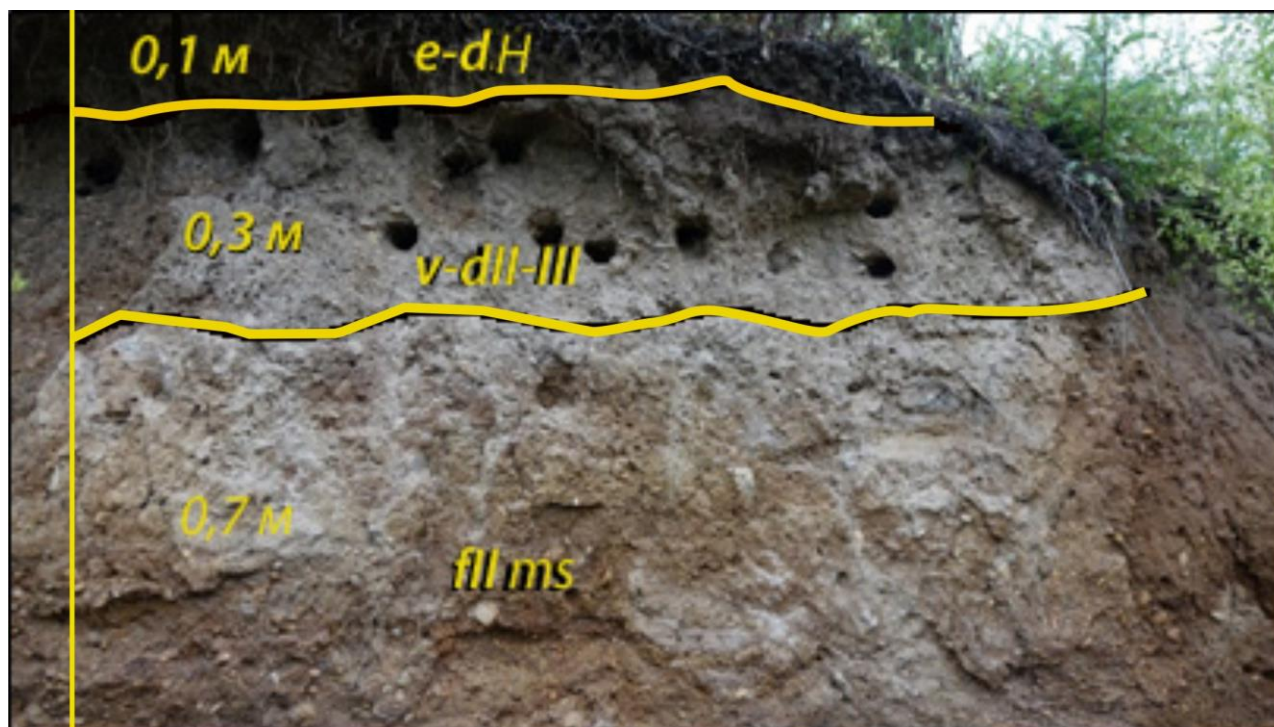


Рис. 21. Ласточкины гнезда в эолово-делювиальных отложениях (v-d II-III) в верхней части заброшенного карьера с. Радомля.

Мощность покровных суглинков колеблется от 0,1 до 2,3 м (скв.26 Льялово).

На водоразделе в районе п. Балкашино, сложенным гляциальными отложениями московского горизонта, мощность эолово-делювиальных лёссовидных суглинков составляет 1 м (рис.22).

надраздел	раздел	звено	горизонт	индекс	литология	Мощность, метры	Характеристика отложений
голоцен				dH		0,4	Супеси серо-коричневые с редкими включениями гравия
неоплейстоцен	среднее	верхнее		vIII-III		0,2	Суглинки палевые, светло-коричневые, с пятнами ожелезнения, пылеватые, неслоистые, пористые
						0,8	Суглинки коричневые с рыжим оттенком, средние

Рис. 22. Отложения, бронирующие поверхность водораздела в районе п. Балкашино.

Южнее района практики в суглинках прослеживаются горизонты погребённых почв. Относительно генезиса покровных суглинков существуют различные мнения. Предполагается делювиальное и эоловое происхождение. В пользу эолового генезиса говорит отсутствие слоистости, покровный характер залегания, а небольшое количество обломочного материала указывает на последующее делювиальное переотложение отложений. Время формирования покровных суглинков относится к концу московского и началу калининского оледенений, во время которых территория представляла собой перигляциальную (приледниковую) зону с холодным климатом, развеваемую ветром.

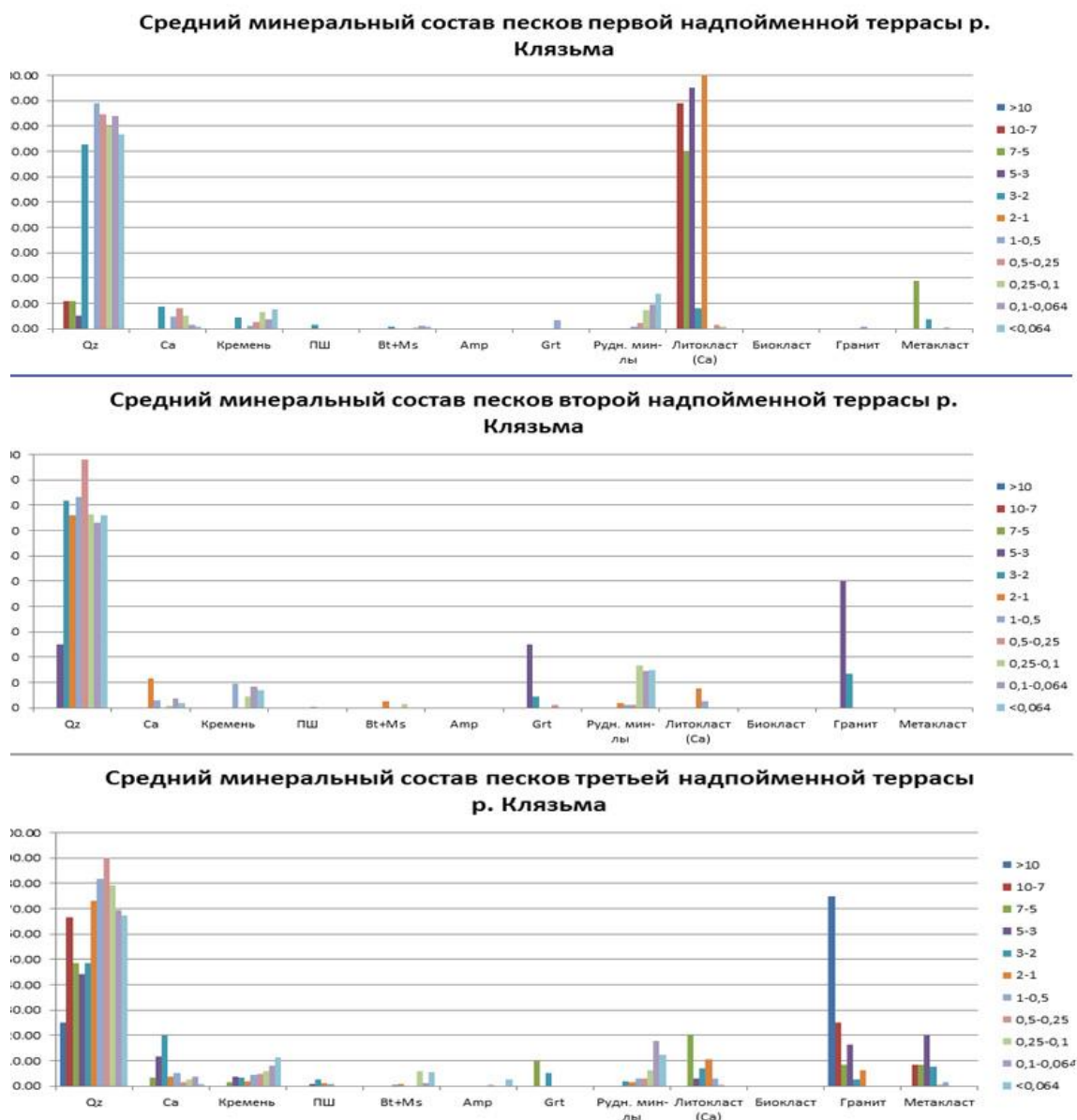
*Верхнее звено. Микулинский и калининский горизонты*

*Аллювиальные отложения (aIIIк-кI)*

Обнаружить аллювиальные отложения можно в шурфах, вскрытых на поверхности второй надпойменной террасы рек Клязьмы и Радоми, где они залегают по неровной поверхности на красновато-коричневых, слюдистых (с большим количеством включений щебня и гальки) флювиогляциальных песках московского горизонта. Вскрыты скважинами в районе Льялово, где подстилаются флювиогляциалом вологодского и московского горизонтов. Они представлены желтовато-серыми и серовато-палевыми кварцевыми разнозернистыми песками, волнисто-слоистыми, с линзами грубозернистого



песка, гравия и мелкой гальки. Пески местами железнённые, встречаются тонкие глинистые гумусированные прослой. Слоистость – горизонтальная и волнистая. В скважине 10 (Льялово) аллювий второй террасы представлен суглинками коричневыми, опесчаненными, с гнездами гравия и гальки мощностью до 2,5 м. По составу можно судить об условиях их накопления: либо они накапливались в застойных условиях, возможно старичных (на что указывают глинистые гумусированные прослой), либо в условиях проточного русла (пески с гравием, галькой). Визуально отделить аллювий второй террасы от нижележащих флювиогляциальных песков трудно. Критерием здесь является степень окатанности обломочного материала: аллювиальные фации обладают большей окатанностью обломков. Достоверно отличить их можно, сделав гранулометрический анализ (рис.23).



**Рис. 23. Результаты гранулометрического анализа отложений террас р. Клязьма.** На рис. 23 видно, что средний минеральный состав у аллювиальных отложений

первой и второй террас р. Клязьма отличается меньшим содержанием гранитов и отсутствием метакластов (т.е. обломков метаморфических пород) по сравнению с флювиогляциальными отложениями московского горизонта, слагающими третью террасу р. Клязьмы.

*Ленинградский и осташковский горизонты*

*Аллювиальные отложения (aIII n-os)*

Аллювий первой надпойменной террасы рек Клязьмы и Радомли широко развит в районе практики. На западе (маршрут Дурыкино – Балкашино) и в центральной части Чашниковской впадины, где поверхность аккумулятивной первой террасы почти сливается с поймой, обнаружить песчано-глинистые аллювиальные отложения можно только в шурфах. На востоке, в районе наукограда Менделеево, аллювий первой террасы вскрывается в её склоне, залегая на флювиогляциальных отложениях вологодского и московского горизонтов. Отложения представлены светло-коричневыми, серыми, жёлтыми кварцевыми песками, разномерными с гравием и галькой, с прослоями супесей. Встречаются бурые супеси, суглинки, алевроиты, прослои органики. Пески разной степени сортировки, косо- и горизонтально-слоистые. Мощность их составляет 1,3 м (рис.24).

надраздел	раздел	звено	горизонт	индекс	литология	Мощность, метры	Характеристика отложений			
								голоцен		
плейстоцен	неоплейстоцен	среднее	вологодский	gIIV		1,2	Суглинки темно-коричневые, средние, с пятнами ожелезнения, с включениями щебня, гальки			
					вологодский	mosковский	flIV-ms		2,0	Пески желтые с бурым оттенком, с прослоями ржаво-бурых разностей, разномерные, косо-слоистые, с линзами и прослоями гальки и суглинков
								ленинградский	осташковский	aIII n-os
					голоцен	dH				

**Рис. 24. Стратиграфическая колонка отложений в склоне первой террасы р.Клязьма в районе наукограда Менделеево.**

В шурфе долины р. Радомля аллювий первой террасы в верхней части представлен

светло-бурыми алевритами (0,8 м), в нижней – светло-бурыми, легкими суглинками с включениями грубозернистого песка, гравия и органики (0,2 м). В 11 скважине (Льялово) толща аллювия в верхней части сложена серо-коричневыми суглинками с прослоями песков мощностью 1,0 м, в нижней-темно-серыми, мелкозернистыми, глинистыми песками с прослойками темно-серого суглинка мощностью 2,6 м. Для песков первой террасы характерно обилие литокластов, отсутствие обломков гранитов (рис. 23).

Проведённый гранулометрический анализ аллювиальных и флювиогляциальных образцов песков района практики, взятых вблизи населенных пунктов Менделеево, Никольское, Балкашино, показал, что минеральный состав отложений достаточно близок, что естественно, т.к. аллювиальные отложения представляют собой переотложенные флювиогляциальные. Во всех образцах преобладает кварц. Темноцветные и красноцветные минералы, обломки пород и карбонаты содержатся в различном количестве. Карбонатов больше во флювиогляциальных песках. Здесь же отмечается достаточно высокое содержание слюд. Пески флювиогляциального генезиса отличаются большей неоднородностью и худшей сортировкой. Для аллювия второй террасы характерно сокращение обломков магматических (гранитов) и метаморфических (метакластов) пород по сравнению с флювиогляциальными отложениями третьей террасы, а в аллювии первой террасы обломки этих пород практически исчезают на фоне резкого возрастания литокластов (рис. 23).

#### *Неоплейстоцен. Верхнее звено – Голоцен (d III-Н; p III-Н)*

Нерасчлененные отложения верхнего неоплейстоцена и голоцена представлены делювиальными серыми с пятнами ожелезнения гумусированными суглинками, алевритами и супесями с включениями дресвы мощностью до 0,6 м., покрывающими склоны, а также пролювиальными серовато-коричневыми супесями и бурыми суглинками мощностью 0,5 – 0,6 м, слагающими конусы выноса оврагов.

#### *Голоцен (Н)*

Отложения голоцена объединяют комплекс аллювиальных, пролювиальных, озёрных, болотных, элювиально-делювиальных, делювиальных, коллювиальных отложений, которые формируются и в настоящее время. Кроме того, к числу современных образований относятся и техногенные.

#### *Аллювиальные отложения (а Н)*

Аллювиальные отложения, представленные русловой, пойменной и старичной фациями, слагают низкую и высокую поймы р. Клязьмы и ее притока Радомли. Характерно вложение пойменных осадков в аллювий I террасы, что наблюдалось в канаве

газопровода в районе Балкашино. Здесь нижняя часть ( $\approx 0,4$  м) осадков представлена я серыми иловатыми оторфованными глинами с растительными остатками, верхняя (0,2 м) сложена светлыми тонкозернистыми песками и супесями.

Разрезы поймы изменчивы. В районе antecedentного участка долины р. Клязьмы, где преобладает процесс врезания русла на фоне растущего поднятия, разрез высокой поймы сложен преимущественно песчаными разностями. Ниже по течению, на левом берегу р. Клязьмы, в районе с. Балкашино, в склоне одного из меандров разгрузки снизу вверх наблюдаются тёмно-серые, сизые суглинки с прослоями желтовато-серых средне- и крупнозернистых песков с остатками неразложившейся растительной органики (0,8 м), выше залегают буровато-коричневые до ржаво-бурых оторфованные средние суглинки (0,5 м). Суммарная мощность аллювиальных пойменных отложений составляет 1,3 м. (рис.25).



**Рис. 25. Разрез отложений поймы левого берега р. Клязьмы в районе с. Балкашино, в склоне одного из меандров разгрузки.**

Характер изменения пойменных фаций можно наблюдать в зачистках ирригационных каналов по дороге с. Чашниково – Никольское. Сначала разрез поймы

представлен преимущественно сизо-серыми средними суглинками с остатками органики, ожелезнёнными. По мере продвижения к центральной части поймы в разрезе появляются оторфованные разности, а затем и торф с включениями растительных остатков. Вскрытая мощность отложений высокой поймы составляет примерно 1 м.

В районе подпруживания рекой Клязьмой поднятия, вблизи наукограда Менделеево в строении поймы снизу вверх наблюдаются голубовато-серые глины с остатками растительности. Выше в разрезе появляется супесь, с пятнами ожелезнения, мелкой галькой и гравием, с мелкими железо-марганцевыми конкрециями и остатками растений мощностью около 1 м. Выше супесь перекрывается слоем торфа (0,18 м) с карбонатными включениями, который сменяется тёмно-бурым опесчаненным суглинком.

Разрез притеррасной поймы можно наблюдать в понижении перед первой надпойменной террасой р. Клязьма, в борту так называемого Торфяного пруда. Здесь разрез сложен торфом чёрно-бурого цвета с обильными пятнами ожелезнения, линзами сизо-серой глины и серого с рыжим оттенком среднезернистого песка.

В прирусловой части поймы аллювий представлен более грубыми разностями: в нижней части тёмно-жёлтыми среднезернистыми песками (0,15 м), переходящими вверх по разрезу в светло-бурые супеси (0,25 м).

На востоке района аллювиальные пески и суглинки вскрыты скважинами, где их мощность достигает 5,6 м (скв. 13).

#### *Проллювиальные отложения (р Н)*

Проллювиальные или отложения конусов выноса оврагов развиты в районе практики, где крупные овраги раскрываются на пойму, перекрывая пойменные фации. По составу это серо-бурые или тёмно-серые супеси, суглинки, глины, с примесями песка и редкого мелкого гравия и дресвы. В расчистке обширного конуса выноса Дурькинского оврага проллювиальные отложения представлены супесями серовато-коричневого, бурого цвета, гумусированными, с прожилками ожелезнения, с включениями слюды. Мощность до 1 м. В правом борту оврага в нижней части разреза встречены тёмно-серые пески с включениями щебня, гравия, дресвы (0,2 м); выше суглинки с включениями органики (0,4 м) и прослоем торфа (0,15 см); венчается разрез желтовато-бурыми супесями с включениями гальки, щебня, дресвы (0,25 м). Мощность толщи пролювия – 1 м.

#### *Озёрные отложения (1 Н)*

В районе ОУПЭЦ Чашниково эти отложения можно наблюдать в озёрах (прудах), а также они вскрываются скважинами за границами района, где находятся озёра Долгое, Круглое и Нерское. Эти озёра являются реликтами бывших ложбин стока талых вод. Уровень воды в озёрах снижается, а их прибрежные участки заболачиваются. Скважина,

пробуренная у оз. Нерское, вскрывает (сверху вниз) мощную (до 20 м) толщу желтовато-бурых суглинков (1,3 м), пачку переслаивания серых, чёрных и коричневатых-серых глин и серых мелкозернистых, глинистых песков (15 м). Ниже залегают глины чёрные и голубовато-серые, плотные, вязкие, с редким гравием, мощностью 2,5 м возможно верхнего неоплейстоцена.

#### *Болотные отложения (h Н)*

Болотные отложения представлены торфом и развиты в разрезах центральной поймы и притеррасного понижения р. Клязьма, где они накапливаются в застойных условиях замкнутых водоемов – старицах рек. Их можно наблюдать в районе Торфяного пруда (притеррасное понижение правого берега реки Клязьмы), в разрезах центральной поймы реки Клязьмы на востоке района. Мощности их составляют 0,2–0,3 м.

#### *Элювиально-делювиальные отложения (e-d Н)*

Отложения этого смешанного генезиса представлены бурыми гумусированными суглинками с корнями растений мощностью 0,2–0,6 м, которые залегают на пойменных отложениях р. Клязьмы, или перекрывают покровные суглинки (v-d II-III) в районе с. Льялово и наукограда Менделеево (рис. 13).

#### *Делювиальные отложения (d Н)*

Делювиальные отложения, созданные плоскостным смывом, повсеместно распространены в районе практики, перекрывая склоны водоразделов, речных долин, оврагов, балок. Они представлены преимущественно серого цвета тонкими песчано-глинистыми суглинками с пятнами ожелезнения, иногда алевритами, мелкозернистыми песками с включением дресвы и бурыми супесями мощностью первые десятки см. Суглинки залегают на разновозрастных отложениях. В верхней части делювия наблюдается почвенный слой.

#### *Техногенные отложения (t Н)*

Их происхождение связано с деятельностью человека. По способу образования, выделяют промышленные, строительные, ирригационные и хозяйственно-бытовые отложения. В районе практики техногенные образования преимущественно представлены отвалами карьеров и дренажных канав, а также свалками.

## Раздел 2. Тектоника и неотектоника

### Тектоника

Район практики расположен в пределах юго-западного крыла Московской синеклизы – крупной отрицательной структуры Восточно-Европейской платформы (ВЕП), которая является одной из самых древних платформ Земли. В геологическом строении платформы выделяются два структурных этажа:

- *нижний* – так называемый *кристаллический фундамент*, который сложен дислоцированными метаморфическими (гнейсы, сланцы, кварциты) образованиями архея и нижнего протерозоя, пронизанными гранитоидными интрузиями;
- *верхний* – *осадочный чехол*, представленный породами верхнего протерозоя (рифей и венда) и фанерозоя (от кембрия до кватерта).

Эти этажи соответствуют этапам развития платформы. Первый этап датируется археем и ранним протерозоем, второй – включает две стадии. *Первая стадия (авлакогенная)* охватывает рифей – ранний венд. В течение этого времени происходило образование глубоких и узких грабенообразных впадин – *авлакогенов*, выполненных слабо метаморфизованными, а иногда и дислоцированными рифейскими и нижневендскими комплексами. Возникновение авлакогенов, наложенных на древнее архейское метаморфизованное основание, произошло в течение байкальского тектономагматического цикла развития. *Вторая стадия (плитная)* началась в позднем венде и сопровождалась существенной тектонической перестройкой, во время которой отмирали авлакогены и формировались обширные пологие впадины – *синеклизы*, развивавшиеся на протяжении всего фанерозоя. Одной из них является Московская синеклиза, расположенная в центральной части Восточно-Европейской платформы (рис.26).

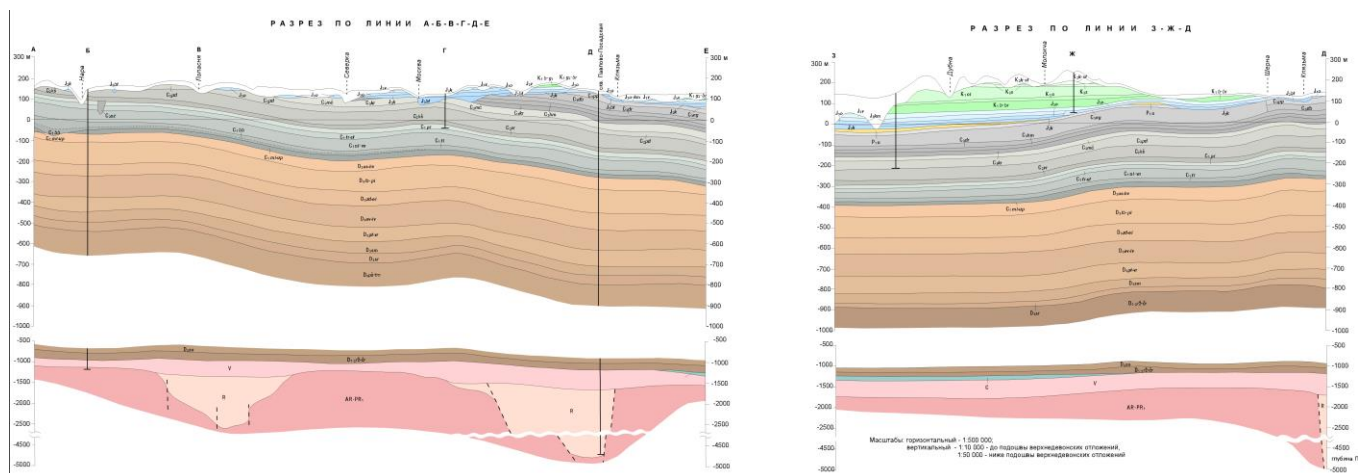


Рис. 26. Геологический разрез фрагмента Восточно-Европейской платформы (к Геологической карте дочетвертичных отложений Московской области. Масштаб 1:500000. Составитель Е.С.Артемьева. Гл. редактор Н.И. Сычкин, 1998).

В позднем венде – раннем палеозое она входила в состав обширной Балтийско-Московской синеклизы, раскрывавшейся на северо-востоке в область Предтима́нского прогиба, и в дальнейшем, несколько сократившись в размерах в силурийский период, испытывала погружение в течение длительного фанерозойского этапа развития. В её пределах по поверхности кристаллического фундамента и нижней части платформенного чехла выделяется *Среднерусский* и *Пачелмский* авлакогены, которые разделяются на отдельные ветви (рис.27). Ближе всего к району практики расположена так называемая *Московская* ветвь *Среднерусского* авлакогена (Гарецкий, Нагорный, 2006) или *Подмосковный* авлакоген (Цыганов, 2002), прослеживающийся в субширотном (т.е. с запада на восток) направлении южнее Москвы. Севернее района практики располагается так называемый *Гжатско-Сергиево-Посадский* авлакоген, который согласно данным В.А. Цыганова (2002) соответствует в современном рельефе Кли́нско-Дмитровской гряде.

*Пачелмский* авлакоген расположен на юго-востоке Московской синеклизы. Началом образования этих авлакогенов считается средний рифей и Московская синеклиза в какой-то мере наследует эти структуры.

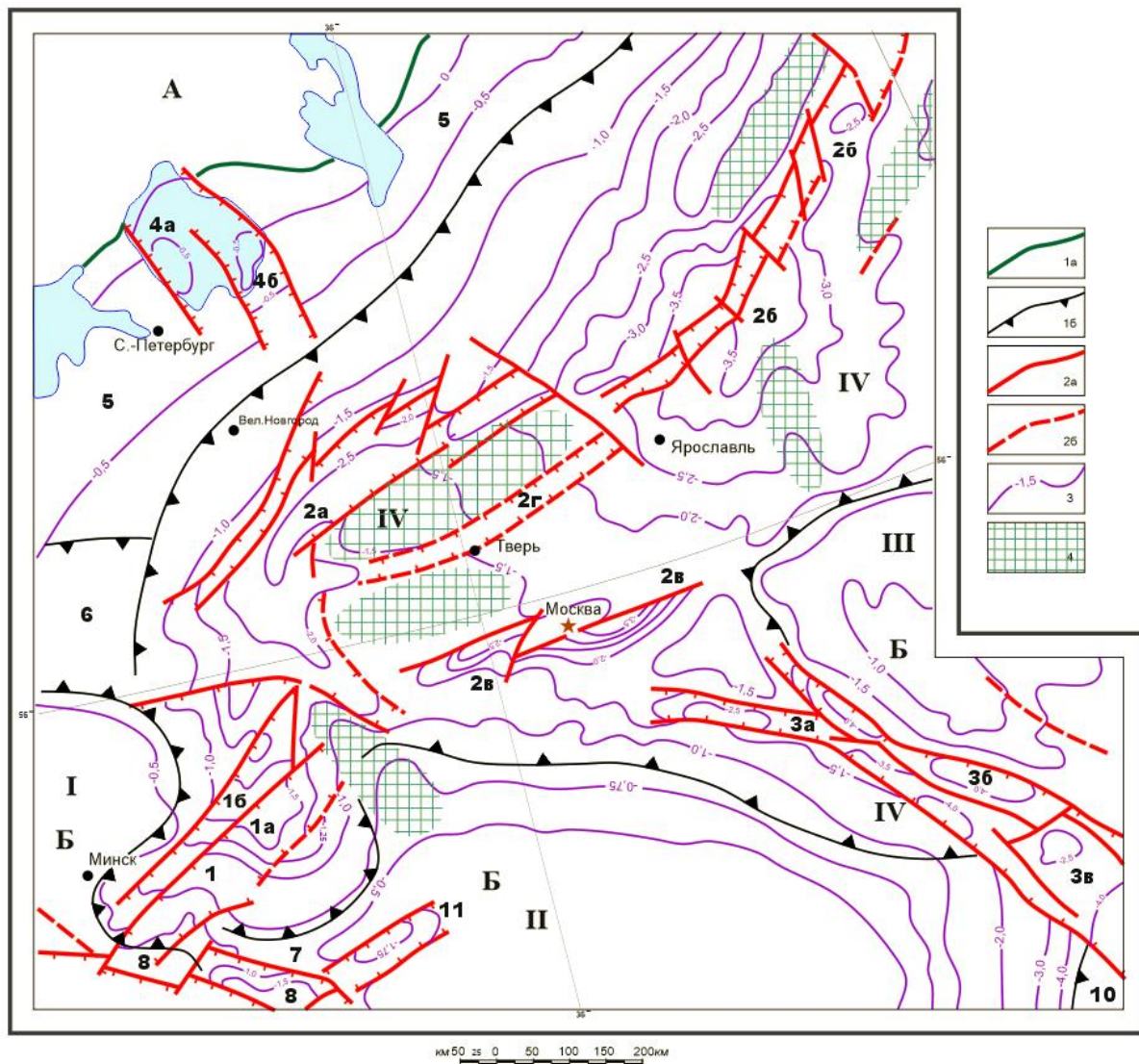
*Подмосковный* авлакоген прослеживается примерно на 250 км от Гагарина на западе до Орехово-Зуево на востоке. Он состоит из 3-х грабенов: Павлово-Посадского, Теплостанского и Гжатского, которые разделены выступами фундамента. Так, Теплостанский грабен ограничен Люберецким и Звенигородским горстами (рис.28). Теплостанский грабен (г. Москва) имеет ширину примерно 20 км, а глубина фундамента составляет здесь более 2400 м. С севера к нему примыкает Истринско-Кольчугинская система поднятий, включающая Рузский выступ и Московский горст. Фундамент нарушен разрывными нарушениями разного ранга. Более высокоранговые зоны разрывов имеют северо-восточное простирание, второстепенные — север-северо-западное. К одной из таких зон разрывов и приурочен район практики (рис.28).

По данным В.Н. Троицкого и Ю.Л. Фокшанского, использовавших материалы магнитометрических и гравиметрических съемок, а также результаты сейсмозондирования, в фундаменте северо-восточнее и юго-западнее района практики выделены Дмитровское, Пушкинское и Истринское поднятия, а также разрывное нарушение северо-восточного простирания (рис. 29).

Некоторые разрывные нарушения и зоны трещиноватости в древних комплексах имеют отражение и в рельефе. По зонам повышенной трещиноватости, которые называются ослабленными или слабыми зонами земной коры, часто закладывалась эрозионная сеть региона. Так, например, по данным В.А. Апродова и А.А. Апродовой, многие правые отвершки Верхнетатаровского оврага, пересекающего правый берег



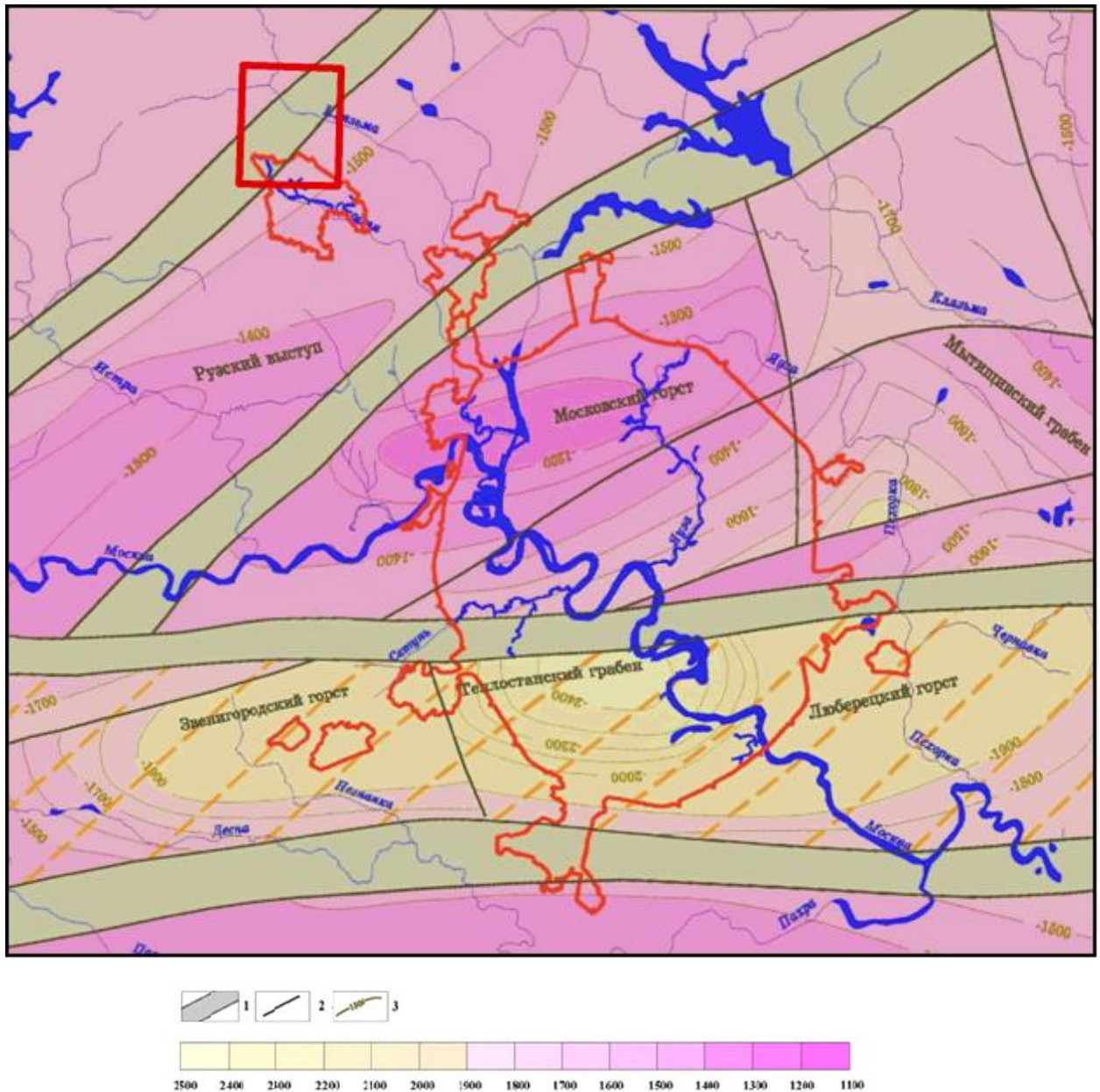
Москва-реки в районе Фили-Татарово, «расположены параллельно друг другу и ориентированы по азимутам СЗ 315 – 330°. Все они пересекаются главным стволом оврага, ориентированным по азимуту СВ 20°. Такие особенности расположения отвершков объясняются тектонической трещиноватостью мезозойских пород» (Апродов, Апродова, 1963, с.20).



**Рис.27. Структурная карта поверхности фундамента центральной части Восточно-Европейской платформы (по Р.Г. Гарецкому, М.А. Нагорному, 2006).**

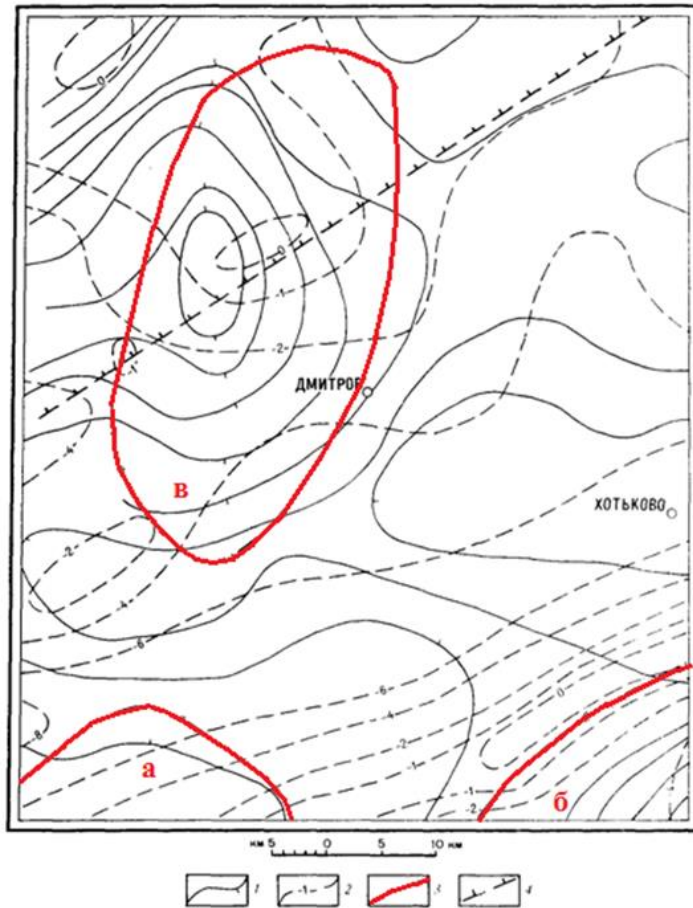
1 – границы (а – плит, б – прочих структур); 2 – разломы, проникающие в чехол (а – сбросы и взбросы достоверные, б – прочие предполагаемые); 3 – изогипсы, км; 4 – криптоподнятия. А – Балтийский щит; Б – Русская плита; антеклизы: I – Белорусская, II – Воронежская, III – Волго-Уральская; IV – Московская синеклиза; 1 – Оршанская впадина (мульды: 1а – Могилевская, 1б – Витебская); 2 – Среднерусский авлакоген (ветви: 2а – Валдайская, 2б – Сухонская, 2в – Московская, 2г – Тверская); 3 – Пачелмский авлакоген (депрессии: 3а – Рязанская, 3б – Сасовская; 3в – Аткарский выступ); 4 – Ладожский прогиб (грабены: 4а – Приозерский, 4б – Пашский); 5 – Балтийская моноклиналь; седловины: 6 – Латвийская, 7 – Жлобинская; прочие депрессии: 8 – Припятский прогиб, 9 – Карамышская впадина, 10 – Прикаспийская впадина, 11 – Клинецовский грабен.

Можно полагать, что и системно развитые овраги, которые прорезают борта Чашниковской впадины, также развиваются по трещинным – ослабленным зонам. Ортогональная и диагональная системы трещин коренных, в первую очередь, палеозойских отложений предопределяют заложение и развитие эрозионной – речной и овражно-балочной сети как данной, так и сопредельной территории.



**Рис. 28. Тектоническая схема кристаллического фундамента (по материалам Жаке Т.Ю., Кузьмина Ю.Т.).**

Разрывные нарушения: 1 – главные, 2 – второстепенные, 3 – изогипсы поверхности кристаллического фундамента. Цветом показана гипсометрическая шкала глубин залегания фундамента. Красным прямоугольником показано местоположение района практики.



**Рис. 29. Тектоническая схема кристаллического фундамента (по материалам Троицкого В. Н., Фокшанского Ю. А., 1963):**

1 – изоаномалии силы тяжести; 2 – изодинамы; 3 – тектонические поднятия (красный контур): а) Истринское, б) Пушкинское, в) Дмитровское; 4 – тектонические нарушения по данным сейсмического зондирования.

### ***Неотектоника***

Неотектоника – наука, изучающая тектонические дислокации земной коры за последние 30 млн. лет, которые совместно с экзогенными факторами и климатом сформировали современный рельеф Земли.

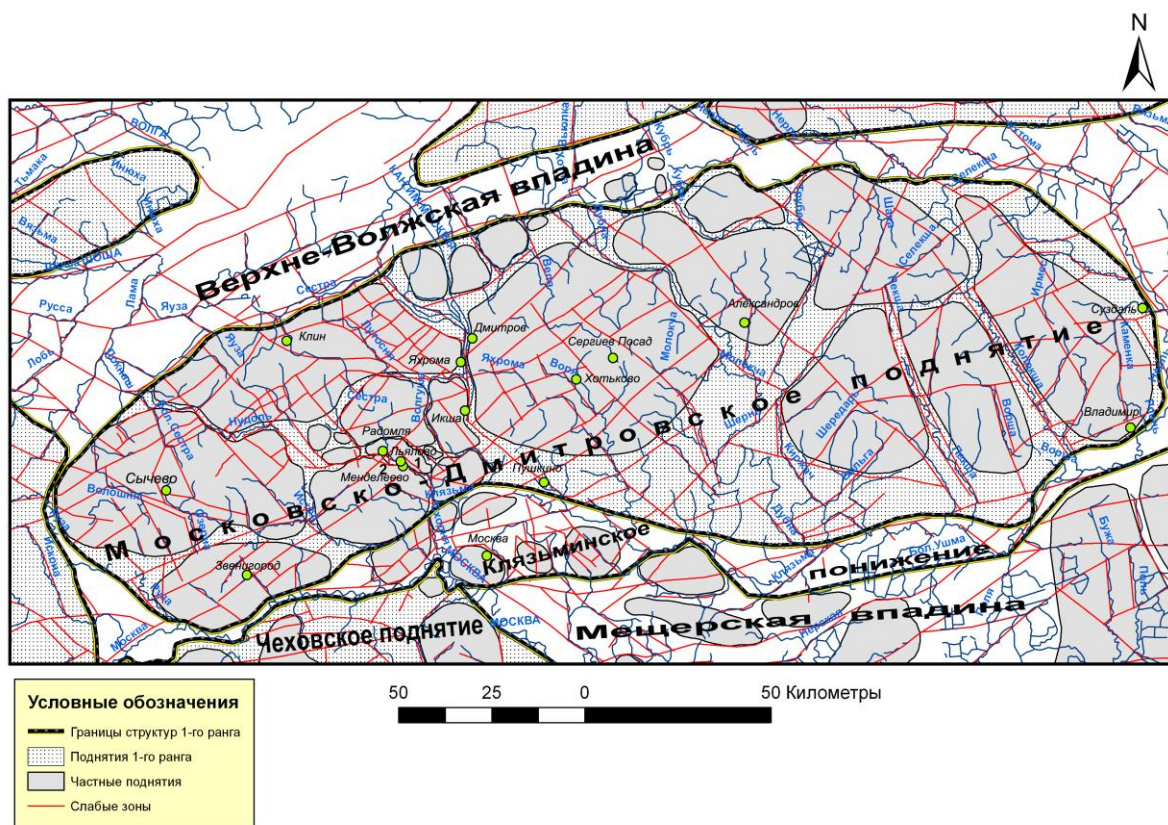
Одним из методов изучения новейших дислокаций является структурно-геоморфологический анализ, предполагающий дешифрирование топографических карт, аэро- и космоснимков, а также построение и интерпретацию геолого-геоморфологических профилей. Использование этого метода в равнинных районах, где перепады абсолютных отметок рельефа малы, встречается с определенными трудностями. Главными критериями для выявления новейших структур являются эрозионная сеть, изменение абсолютных отметок рельефа и конфигурации его горизонталей. Гидросеть часто использует зоны разрывов, трещиноватости, дробления и повышенной проницаемости пород, которые можно интерпретировать как «слабые зоны». Термин был введен известным отечественным геоморфологом, профессором геологического факультета Московского

университета Н.П. Костенко (1915 – 2005), а сама методика описана в её учебнике «Геоморфология» (1999). Эти зоны являются результатом избирательного процесса линейной и склоновой денудации и контролируют границы новейших структурных форм. Маркерами слабых зон служат речные долины и их притоки, овраги, седловины и др. Однако следует помнить, что речная сеть разрабатывает не только новейшие, но и древние разрывы и трещины, а речные долины приурочены к слабым зонам избирательно, т.е. фрагментарно. Степень достоверности выявленных слабых зон повышается при комплексном использовании перечисленных геоморфологических признаков и увязке полученной информации по топографической карте, а в последнее время по радарным космическим снимкам, с геоморфологическими профилями. Интерпретация профилей позволяет перевести некоторые слабые зоны в ранг новейших разрывов и оценить амплитуды смещения по ним.

Структурно-геоморфологические исследования подразумевают и натурные (природные) наблюдения, а также сопоставление полученных данных с глубинными структурными срезами: картами дочетвертичных отложений, структурными картами каменноугольных, девонских отложений, а также фундамента.

Применение этого метода позволило выявить новейшие поднятия, обрамляющие Чашниковскую впадину, а также вписать их в общий новейший структурный план территории, прилегающей к району практики.

Чашниковская впадина располагается в пределах обширного субширотного Московско-Дмитровского поднятия, которое было выделено ранее В.И. Макаровым (Макаров, 1997). Западным ограничением поднятия служит долина р. Руза, восточным обрамлением – долина р. Нерль. Северная граница этой структуры совпадает с фрагментом долины р. Малая Сестра на западе (северо-восточнее н.п. Теряево), далее на восток она следует вдоль долины р. Озёрная, огибая с севера г. Клин, восточнее поднимаясь к северу до широтного отрезка р. Дубны и её притока Сулать. На северо-востоке поднятие оконтуривается долиной р. Игобла, проходя южнее Плещеева озера в районе Переславля-Залесского. Южная граница проходит вдоль долин рек Клязьма (от Владимира до Химок) и р. Москва (западнее г. Химки) (рис.30).



**Рис. 30. Структурно-геоморфологическая карта Клино-Дмитровской гряды и ее обрамления (по Л.В.Паниной, 2016)**

В пределах Московско-Дмитровского поднятия выделяются структуры более низкого ранга: частные поднятия и впадины, одной из которых и является и Чашниковская впадина, окружённая со всех сторон частными поднятиями. Одно из них – Льяловское – приурочено к левому берегу долины р. Клязьмы и прослеживается от д. Радомли на севере и далее на юго-восток. Другое – Алабушевское – обрамляет Чашниковскую впадину с запада и является частью обширного изометричного Истринского поднятия с максимальными абсолютными отметками рельефа 250 м (рис.31).

В геоморфологическом отношении эти поднятия представляют собой южные отроги Клино-Дмитровской гряды с абсолютными отметками рельефа 227 – 250 м.

На геоморфологическом профиле видны смещения разновозрастных поверхностей, сложенных гляциальными ( $g \text{ II } ms$ ) и флювиогляциальными ( $f \text{ II } ms$ ) отложениями московского горизонта (рис. 32).

Признаки новейших поднятий можно наблюдать в маршрутах, проходящих по территории практики. К ним относятся антецедентный характер долины р. Клязьма в районах дер. Радомля на северо-западе Чашниковской впадины и наукограда Менделеево; изменения ширины её поймы, характера меандрирования русла, высот и типов террас. В области развивающихся поднятий пойма р. Клязьма резко сужается, её русло

вытягивается в линию. Аккумулятивный тип первой террасы р. Клязьма в центральной

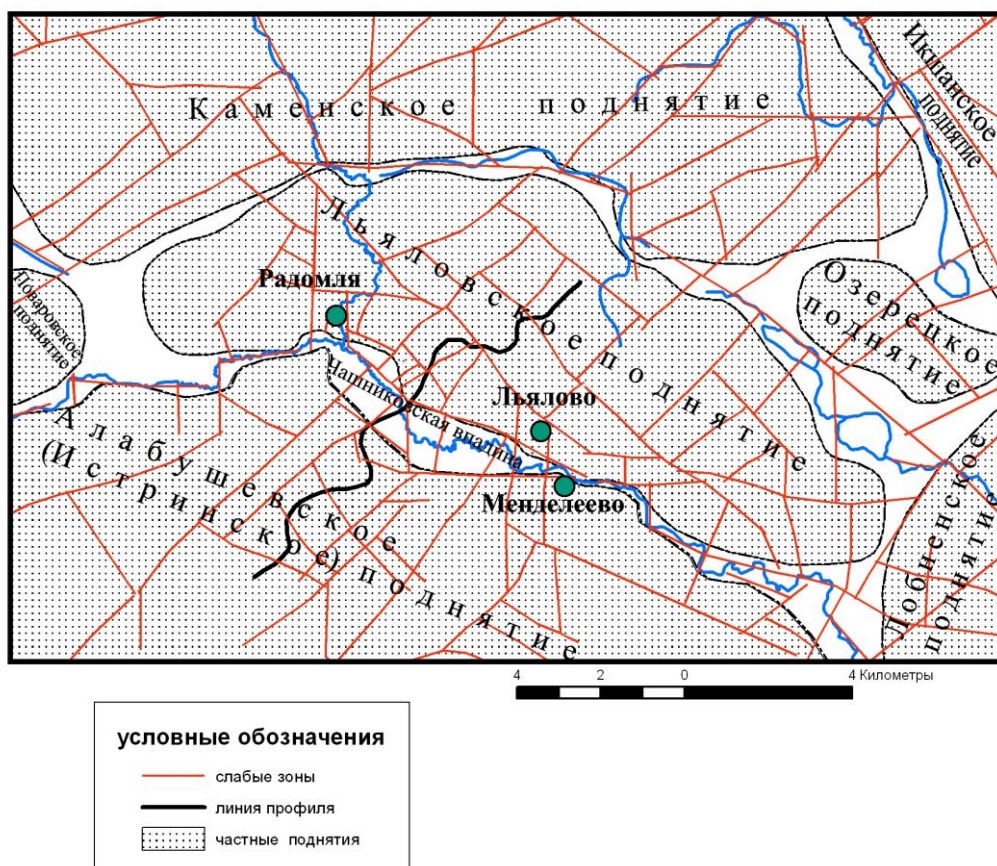


Рис. 31. Структурно-геоморфологическая карта Чашниковской впадины и ее обрамления (по Л.В.Паниной,2016)

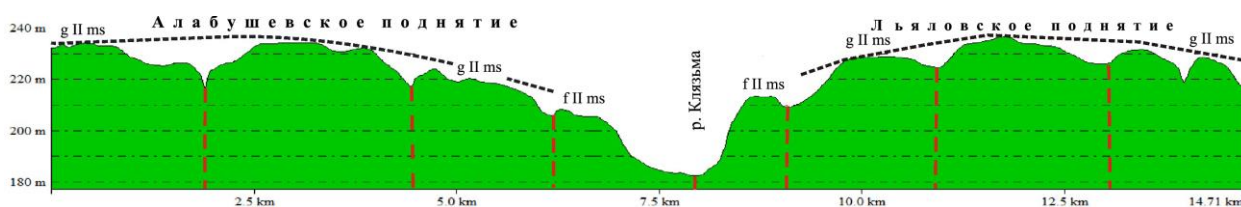
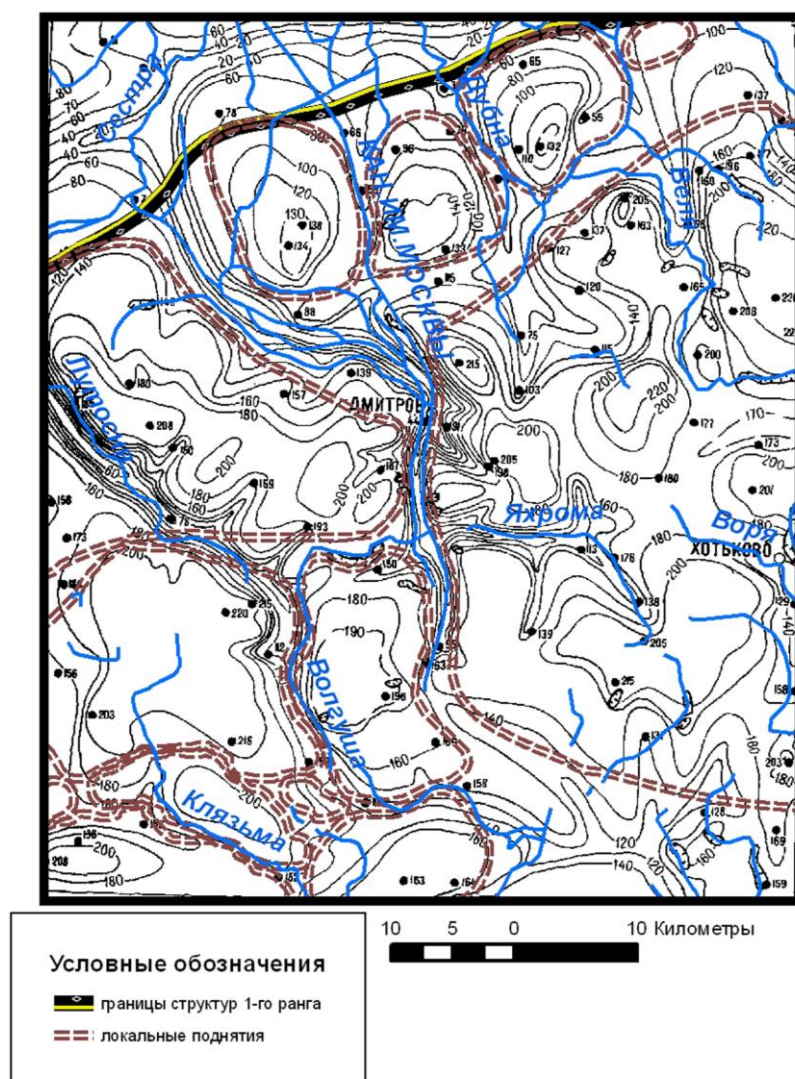


Рис.32. Геоморфологический профиль через Алабушевское и Льяловское поднятия (по Л.В. Паниной,2016).

Линия профиля на рис. 31. Красными прерывистыми линиями показаны малоамплитудные разрывные нарушения.

части впадины сменяется эрозивно-аккумулятивным в районе наукограда Менделеево, где возрастают высоты всех трёх террас р. Клязьма. Сопоставление новейших поднятий и древних дочетвертичных структур показало хорошее соответствие. Поднятие, обрамляющее Чашниковскую впадину с северо-востока (Льяловское), и сама впадина наследует дочетвертичный рельеф. Истринское поднятие, расположенное юго-западнее Чашниковской впадины, прослеживается в дочетвертичных отложениях (меловых) и в более древних структурных планах, построенных по кровле каменноугольных, девонских отложений, и является отражением в рельефе так называемого Рузского выступа

фундамента. Следует заметить, что точного копирования контуров древних структур новейшими нет, но в целом наибольшие отметки дочетвертичного рельефа соответствуют новейшим поднятиям (рис. 33).

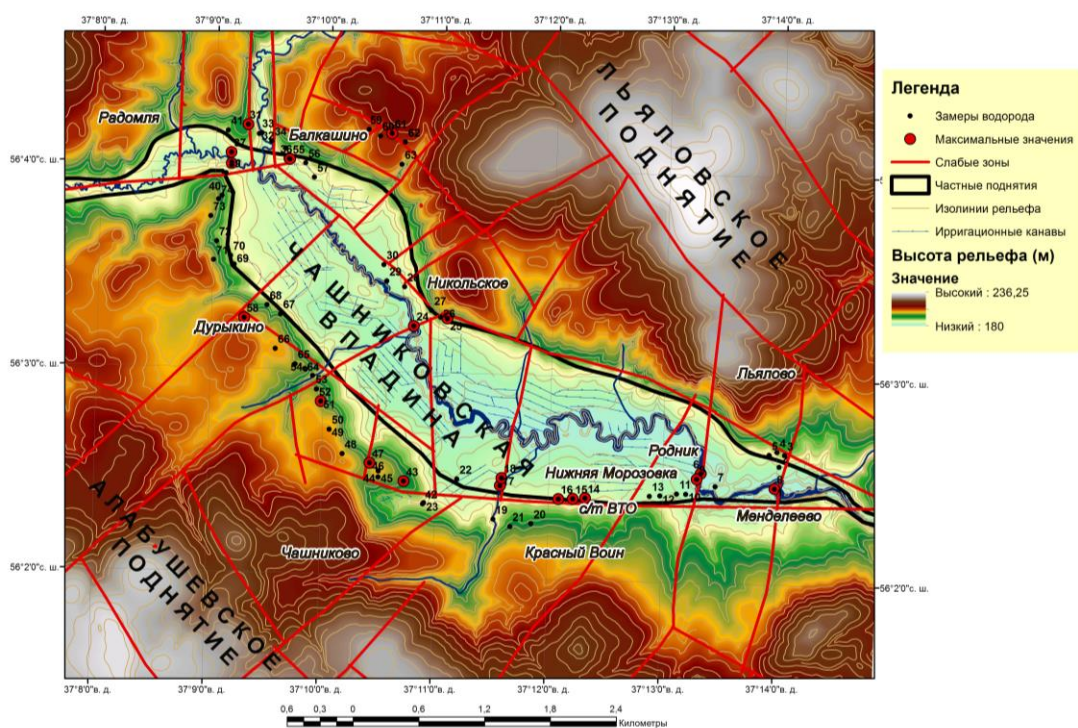


**Рис. 33. Схема сопоставления дочетвертичного структурного плана и новейших локальных поднятий, выявленных структурно-геоморфологическим анализом (по Л.В.Паниной,2016).**

Новейшие поднятия и сама Чашниковская впадина нарушены слабыми зонами (разрывов, трещиноватости, дробления пород) северо-восточного, северо-западного, субмеридионального и субширотного простирания. Эти слабые зоны отражают в рельефе структурные геологические неоднородности земной коры и являются своеобразными проводниками глубинной дегазации Земли на ее поверхность.

Существует методика, позволяющая улавливать эти глубинные газовые струи, в состав которых входят водород, гелий, азот, метан, а также продукты их окисления: вода и углекислый газ. Повышенная концентрация этих газов фиксируется в наиболее

проницаемых участках земной коры, т.е. в зонах разломов и повышенной трещиноватости. Для выявления таких проницаемых участков земной коры (зон разломов, трещиноватости) в районе практики измерялись концентрации водорода в почвенном слое с помощью прибора – «Водородный сигнализатор геофизический ВСГ-02». Замеры проводились на участках предполагаемых зон разломов, установленных с помощью структурно-геоморфологического дешифрирования аэро- и космоснимков, топографических карт разного масштаба и радарных изображений. В результате были выявлены наиболее проницаемые участки, приуроченные к слабым зонам (разрывам, зонам трещиноватости пород) субширотного, субмеридионального и северо-восточного простирания, нарушающим новейшую структуру Чашниковской впадины (рис.34).



**Рис. 34. Результаты структурно-геоморфологических исследований и эманационной водородной съемки района Чашниковской впадины (В.Л. Сывороткин, В.А.Зайцев, Л.В.Панина,2016).**

Слабые зоны северо-восточного простирания, пересекающие впадину в районе н.п. Дурькино, пос.Чашниково, с. Никольское, по-видимому, являются отражением на поверхности протяженной разломной зоны фундамента (рис. 19).

Новейшие структуры района практики испытывают и современные тектонические движения, на что указывают данные космической геодезии, полученные в последние годы на GPS станциях, расположенных в Менделеево. Согласно этим данным, за период с 1995 – 2003 гг. происходили знакопеременные вертикальные движения этой территории. За период 1995 – 2003 гг. средняя скорость вертикальных движений составила –  $9,584 \pm 0,54$  мм / год, а за 2003 – 2004 гг. она равнялась  $+1,066 \pm 0,199$  мм / год. Таким образом, данные



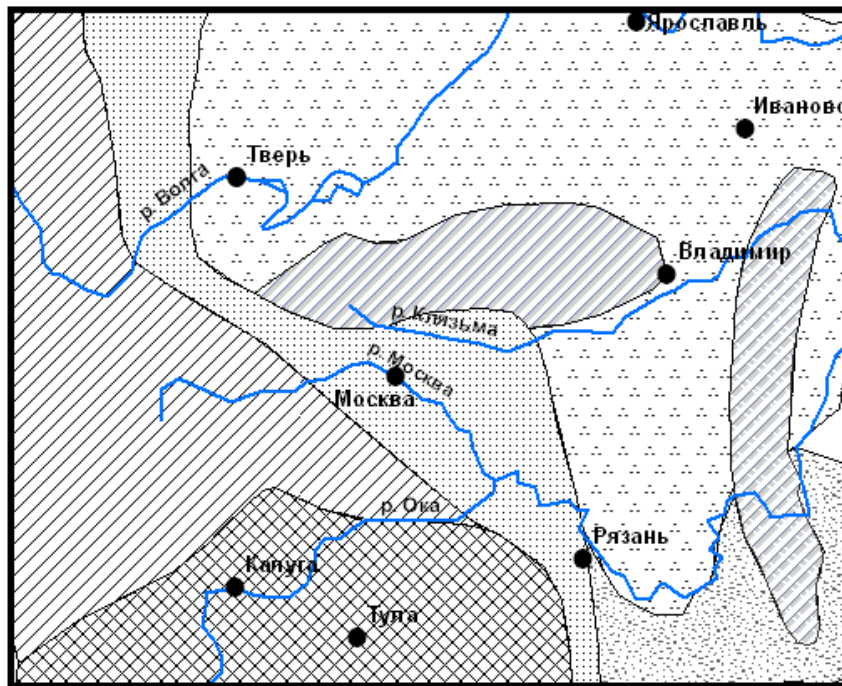
инструментальных наблюдений подтверждают активизацию тектонических процессов в районе практики.

### **Раздел 3. Геоморфология**

#### ***Описание рельефа***

В геоморфологическом отношении район практики расположен в центральной части Восточно-Европейской равнины, в пределах Клинско-Дмитровской гряды, которая является восточным продолжением Смоленско-Московской возвышенности. Клинско-Дмитровская гряда прослеживается в субширотном направлении, начинаясь северо-восточнее г. Волоколамска от меридиана г. Клин на западе и заканчиваясь восточнее г. Переяславль-Залесский, где обрамляется долиной реки Нерль. На северо-западе она граничит с Верхневолжской низиной, сильно заболоченной и залесённой, с абсолютными отметками рельефа близкими 120 – 130 м, на юге – с болотистой Мещерской низиной. Эти морфоструктуры – формы рельефа, которые образовались под воздействием эндогенных и экзогенных факторов, развиты на осадочных породах чехла платформы и называются пластовыми возвышенностями и низменностями. К первым относятся плато Смоленско-Московской, Валдайской и Среднерусской возвышенностей, которые расположены над Московской синеклизой и Воронежской антеклизой – крупными тектоническими структурами Восточно-Европейской платформы. Клинско-Дмитровская пластовая денудационно-останцовая возвышенность (гряда) образована на размытой поверхности верхнеюрских и меловых пород и приурочена к юго-западному крылу Московской синеклизы. Ко второму типу морфоструктур относятся пластово-денудационные низменные равнины, обрамляющие Клинско-Дмитровскую гряду (рис.35).

Абсолютные отметки рельефа в области Клинско-Дмитровской гряды колеблются от 220 до 240 м, увеличиваясь до 280 – 295 м северо-восточнее г. Солнечногорска. Гряда представляет собой серию возвышенностей, ориентированных в северо-западном, северо-восточном, субмеридиональном и субширотном направлениях.



**Рис. 35. Фрагмент схемы морфоструктурного районирования центра Европейской части России (А.И. Спиридонов, 1969 с упрощениями).**

Моноклинально-пластовые денудационные возвышенности на крыльях Московской синеклизы и Воронежской антеклизы: 1 – возвышенное плато северной части Среднерусской возвышенности на южном крыле Московской синеклизы – северо-восточном крыле Воронежской антеклизы; 2 – возвышенное плато Смоленско-Московской и Валдайской возвышенностей на западном крыле Московской синеклизы; 3 – сниженные восточный и северо-восточный края плато; 4 – пластово-денудационные низменные равнины; 5 – пластовая денудационно-останцовая Клинско-Дмитровская возвышенность на размытом верхнеюрском и меловом основании; 6 – плато Окско-Цнинского вала; 7 – моноклинально-пластовая денудационная Окско-Воронежская низменность на относительно опущенных северо-восточном крыле Воронежской антеклизы, северной части Пачелмского авлакогена и прилегающего западного края Токмовского выступа; Район практики попадает в условный знак 5.

Возвышенности разделены речными долинами и оврагами глубиной 50 – 70 м, сложены мореной московского оледенения, мощность которой достигают 40 м и более. В район практики входят Льяловская (на востоке) и Алабушевская (на западе) гряды с высотами 212 – 215 до 228 м. Между ними расположены узкие долинообразные, иногда несколько расширяющиеся впадины (в частности, Чашниковская), ориентированные, главным образом, с северо-запада на юго-восток. Максимальная ширина впадины не превышает 1,5 км, протяженность (между дер. Радомля на северо-западе и наукоградом Менделеево на юго-востоке) не более 5 км. Чашниковская впадина асимметрична: её левый (северный) склон более крутой по сравнению с правым (южным). Вдоль центральной части впадины протекает река Клязьма, являющаяся левым притоком реки Оки. В свою очередь, правым притоком р. Клязьмы служит р. Радомля, впадающая в

районе деревни Радомля на севере района практики. Описанные формы рельефа хорошо читаются на построенной цифровой модели района практики (рис.36).

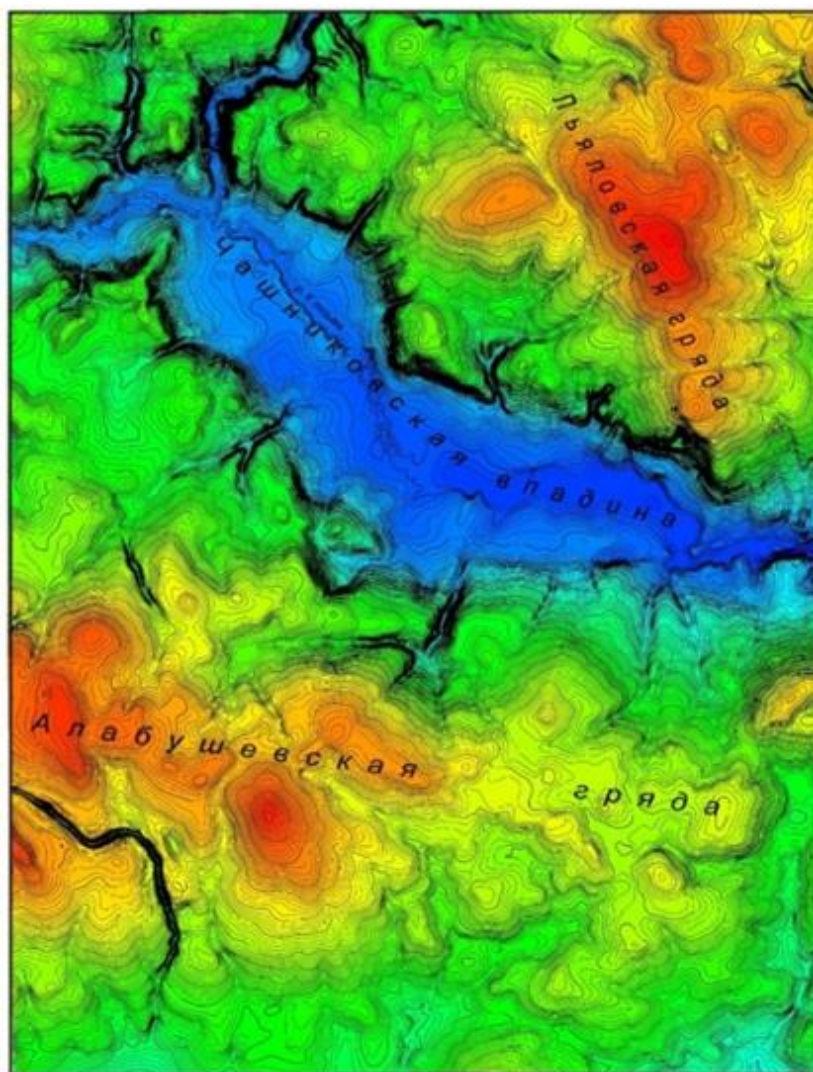


Рис. 36. Цифровая модель рельефа района практики (В.А. Зайцев,2014).

### *Генезис и возраст рельефа*

Описанные выше формы рельефа образовались на новейшем этапе развития, точнее к началу четвертичного периода, и продолжают формирование в голоцене. На картах дочетвертичных отложений можно видеть, как основные поднятия и продолины рек Клязьмы и Радомли уже существовали в то время. С началом четвертичного периода начинается новый этап формирования рельефа. В это время территория Восточно-Европейской (Русской) равнины перекрывается ледниками. Согласно климатостратиграфической схеме (см. выше) с начала неоплейстоцена насчитывается 8 ледниковых горизонтов и 8 межледниковых. Чередование холодных и тёплых горизонтов, запечатлевших события прошлого, не могло не сказаться на облике современного

рельефа. Поэтому происхождение (генезис) современного рельефа следует рассматривать в первую очередь, как результат неоднократных климатических изменений.

Рельеф, созданный в раннем и в первую половину среднего неоплейстоцена, в районе практики не сохранился, так как переработан последующими ледниковыми процессами московского времени, а ледники позднего неоплейстоцена не дошли до района. Южная граница московского ледника на территории России проходит южнее г.Брянск на юго-западе через города Калуга, южнее Москвы и далее через Владимир, Ковров, Пинюг на северо-востоке, продолжаясь далее за Уралом (рис.37).

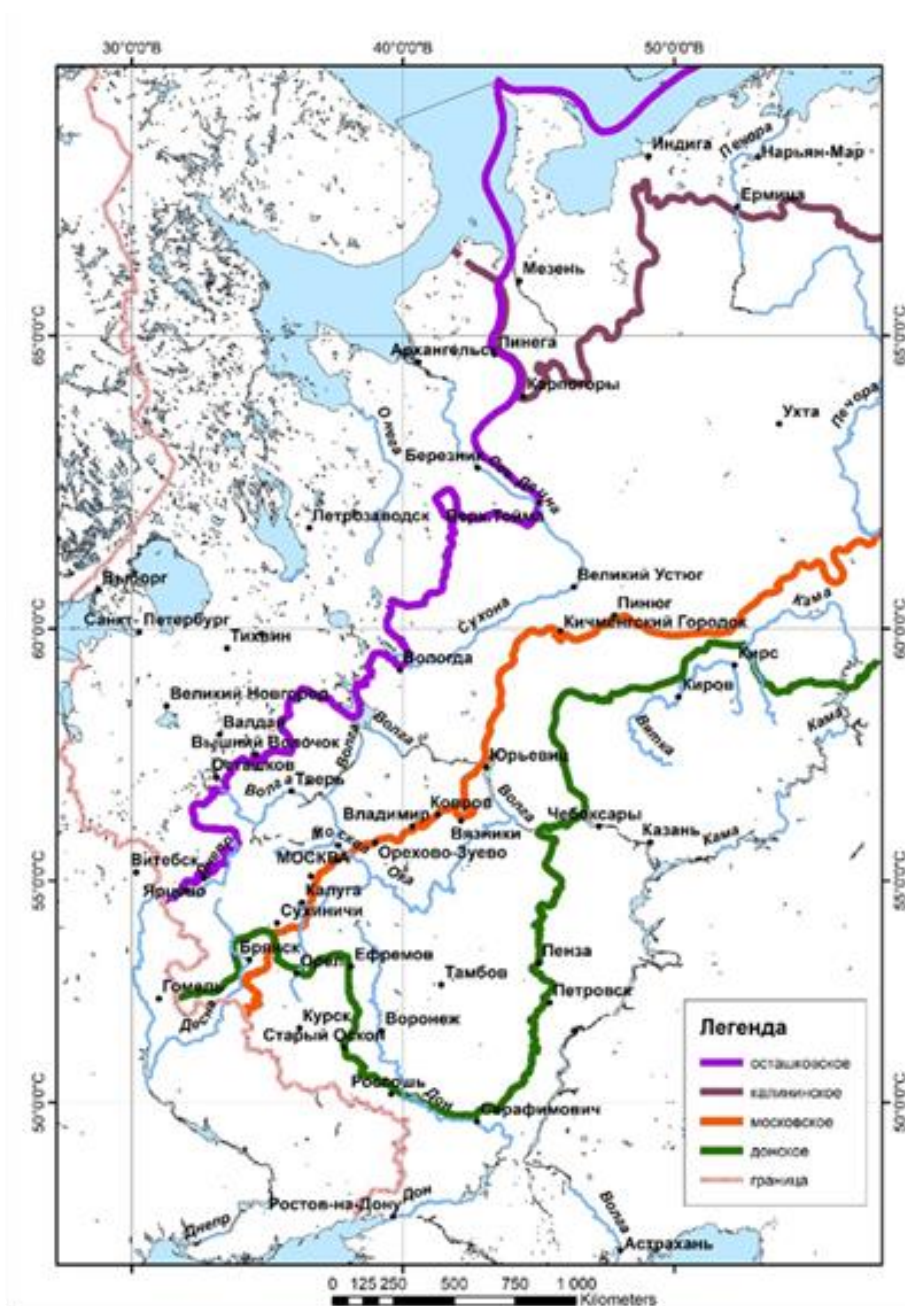


Рис. 37. Схема распространения ледниковых покровов на территории Русской равнины (ВСЕГЕИ, 2014).

Район практики попадает в область развития ледниковых процессов, происходивших в московское время, а следы более древнего вологодского оледенения сохранились в виде отложений в основании Безымянного оврага и в стенках очистных сооружений наукограда Менделеево.

Самыми древними сохранившимися формами рельефа, сложенными московской мореной, являются водоразделы и их склоны отрогов Клинско-Дмитровской гряды, которые представляют собой *ледниковый тип рельефа*. В районе практики это плоские или полого-холмистые поверхности водоразделов с абсолютными отметками 212 м и выше, а также их склоны, нарушенные эрозионной сетью. Эти формы рельефа обрамляют Чашниковскую впадину (рис.38).

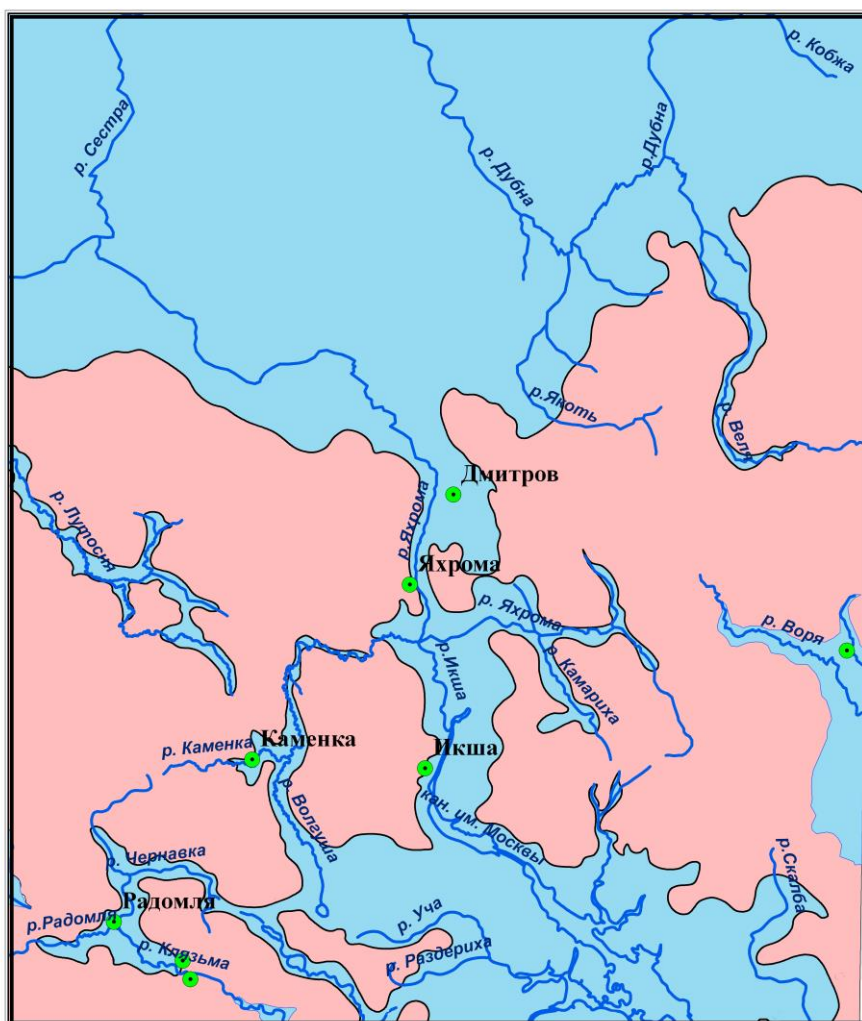


**Рис. 38. Полого-холмистая поверхность водораздела в районе д.Балкашино.**

*Водно-ледниковый рельеф* создан во вторую половину московского времени, когда произошло отступление московского ледника и формировались ложбины стока – разливы талых вод. В современном рельефе прежние ложбины выражены широкими (до 2 – 3 км) пологими понижениями, которые, начиная с позднего неоплейстоцена, наследуются реками Клязьмой, Чернавкой, Волгушей и др. На это указывают развитые на склонах долин флювиогляциальные отложения стадии отступления московского ледника. Ложбины стока отчётливо прослеживаются на топографических картах по приуроченности к ним

долин рек, заболоченных участков, а также озёр, которые часто включались в систему стоков талых вод (озёра Долгое, Круглое, Нерское) (рис. 39).

В районе практики сохранились фрагменты этих древних ложбин стока в виде плоских или слабонаклонных поверхностей третьего надпойменного уровня рек Клязьма и Радомля с абсолютными отметками 210 – 205 м. Следует заметить, что на левом склоне долины р. Клязьмы в районе Чашниковской впадины поверхность третьей террасы расположена выше примерно на 3 м по сравнению с правым. Здесь абсолютные отметки её поверхности достигают 210 м и иногда более по сравнению с отметками на правом борту долины, где альтитуды не превышают 205 – 207 м. На поверхности третьей террасы расположены населённые пункты с. Радомля, д. Балкашино, с.Никольское.



#### Условные обозначения

— границы ложбин стока

**Рис. 39. Карта ложбин стока талых вод, образованных при отступании ледника во вторую половину московского времени. Ложбины показаны голубым цветом. (Л.В.Панина, 2016).**

Флювиальный рельеф создан постоянными и временными водными потоками в позднем неоплейстоцене и голоцене. В районе практики это *аллювиальный рельеф* долин Клязьмы и Радомли и *пролювиальный рельеф*, выработанный оврагами и балками.

*Аллювиальный рельеф.* Прадолина р. Клязьмы существовала еще в дочетвертичный этап развития. На картах дочетвертичного рельефа хорошо читается долина реки Радомля и меридиональный отрезок реки Клязьма (рис.40).

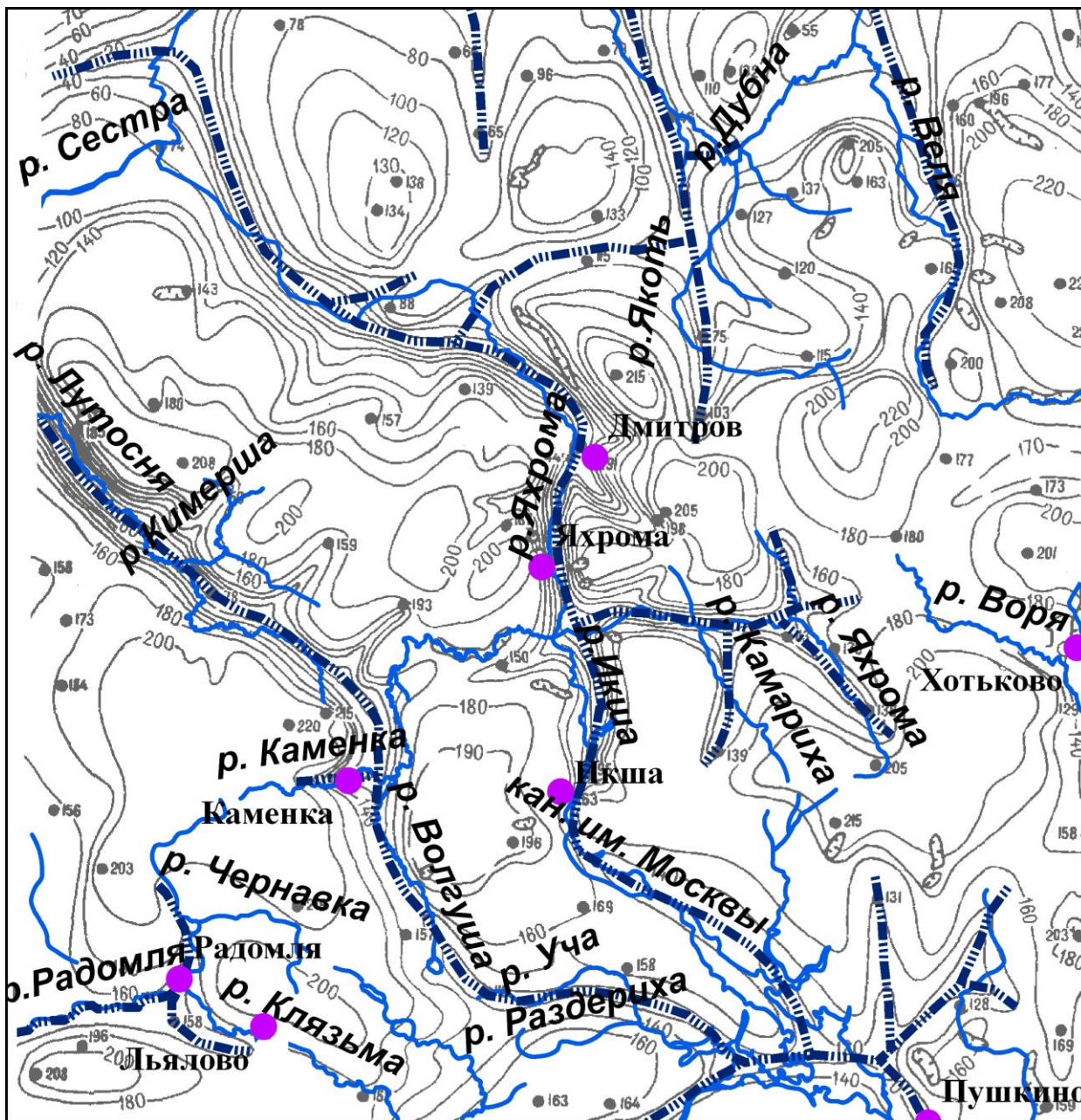


Рис. 40. Карта поверхности дочетвертичного рельефа (Объяснительная записка к геологическим картам четвертичных и дочетвертичных отложений Московской области масштаба 1:500 000, 1998).

Тёмно-синим показаны древние русла рек, голубым – современные. Видно, что современные долины рек Радомли, Лутосни, Волгуши, Яхромы и др. на отдельных участках наследуют древние.

Северо-западный отрезок долины р. Клязьма унаследовал ложбину стока, выработанную ледником и его талыми водами позднее, уже в московское время. В позднем неоплейстоцене – голоцене долина продолжила свое развитие. В течение этого времени были сформированы вторая и первая террасы, высокая и низкая пойма.

Поверхность второй террасы приурочена к абсолютным отметкам 200 – 195 м. Высота её меняется от 11 м (с. Радомля) до 19,5 м в районе Менделеево. Терраса эрозионно-аккумулятивная, цоколь сложен флювиогляциальными отложениями московского горизонта. Возраст террасы датируется как микулинско-калининский (III *mk-k*).

Первая терраса располагается на абсолютных отметках 190 – 185 м, а высота её меняется от 3,5 – 4 м на западе, 6,5 в центральной части Чашниковской впадины до 9 – 9,5 м на востоке, в районе Менделеево и Льялово. Изменяется и тип террасы: от аккумулятивного, развитого практически на всей территории практики, до эрозионно-аккумулятивного (цокольного), который наблюдается в районе Менделеево. Здесь терраса хорошо выражена в рельефе, имеет уступ, а её цоколь сложен флювиогляциальными песками вологодского и московского горизонтов. На остальной территории первая терраса практически сливается с поймой, что затрудняет её картирование. Признаком может служить граница леса, где произрастают высокие ели. Отличается и гранулометрический состав аллювия. Терраса формировалась ввремя ленинградского межледниковья и ошашковского ледниковья (III *ln-os*).

Следует отметить изменение абсолютных отметок и высот террас р. Клязьма с запада на восток (таблица 1).

Местоположение	Третья терраса		Вторая терраса		Первая терраса		Высокая пойма	
	Высота (м)	Абс. отметки (м)	Высота (м)	Абс. отметки (м)	Высота (м)	Абс. отметки (м)	Высота (м)	Абс. отметки (м)
Радомля	29	211,25	11	195	3,5	187,5	1	185
Балкашино	24	207,5	16,5	200	4	187,5	2,5	185
Никольское	30	212,5	17,5	200	5	187,5	2,5	184
Льялово	29,5	210	19,5	200	9,5	190	4	185
Менделеево	29,0	210	19,5	200	9	190	4	185
Чашниково	24-26	205-207	19	200	6,5	187,5	3	184

Уровни террас р. Клязьма в рельефе достаточно хорошо прослеживаются по перепадам высот (рис. 40).



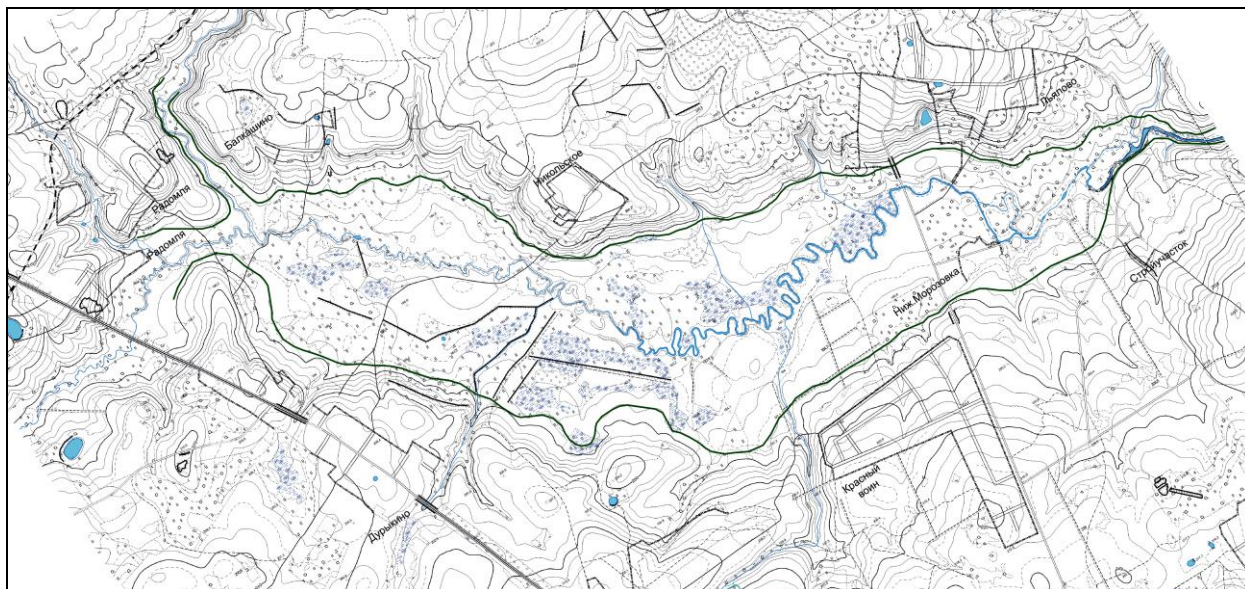


**Рис. 40. Террасовые уровни реки Клязьмы в районе д. Радомля (Фото А.И. Полегаева).**

Высокая пойма в рельефе выражена плоской поверхностью, расположенной на абсолютных отметках 182,5 – 185 м. На западе района отметки составляют 185 м, восточнее – в центральной части Чашниковской впадины (до д. Никольское) – они уменьшаются сначала до 184 м, еще восточнее до 183 – 182,5, а в районе Менделеево вновь увеличиваются до 185 м. Высоты поймы меняются в пределах 1 (Радомля) – 4 м (Льялово, Менделеево). Характерно изменение ширины поймы с запада на восток. На западе в районе д. Радомля она узкая (не более 50 м), в центральной части Чашниковской впадины широкая (до 700 м) и вновь сужается в районе наукограда Менделеево (до 50 м и менее). Изменяется и характер меандрирования реки Клязьма. На западе развиты меандры разгрузки, они слабо врезаны, как бы растянуты. Далее, по мере продвижения на восток меандры напоминают сжатую пружину перед восточной периферией впадины, где вновь наблюдается сужение поймы (рис.41).

По составу слагающих её отложений и положению высокая пойма разделяется на притеррасную, центральную, прирусловую. *Притеррасная пойма* образует незначительное повышение в рельефе на границе с первой террасой р. Клязьмы, которое можно наблюдать в районе Торфяного пруда восточнее Дурькинского оврага. Эта граница маркируется торфяниками и часто обводнена за счёт выхода грунтовых вод в виде источников. В рельефе заболоченной *центральной поймы*, в разрезах которой

присутствует торф, выделяются понижения – следы древнего положения русла реки. *Прирусловая пойма* образует в рельефе повышенные участки – прирусловые валы, сложенные более грубыми песчаными отложениями. В настоящее время здесь произрастает густой лес. *Низкая пойма* располагается ниже высокой примерно на 1,25 м. Она протягивается узкой полосой вдоль русел рек Клязьма и Радомля (рис.42).



**Рис. 41. Изменение ширины поймы и характера меандрирования р. Клязьма. Зелёным показана граница поймы (Панина,2016).**

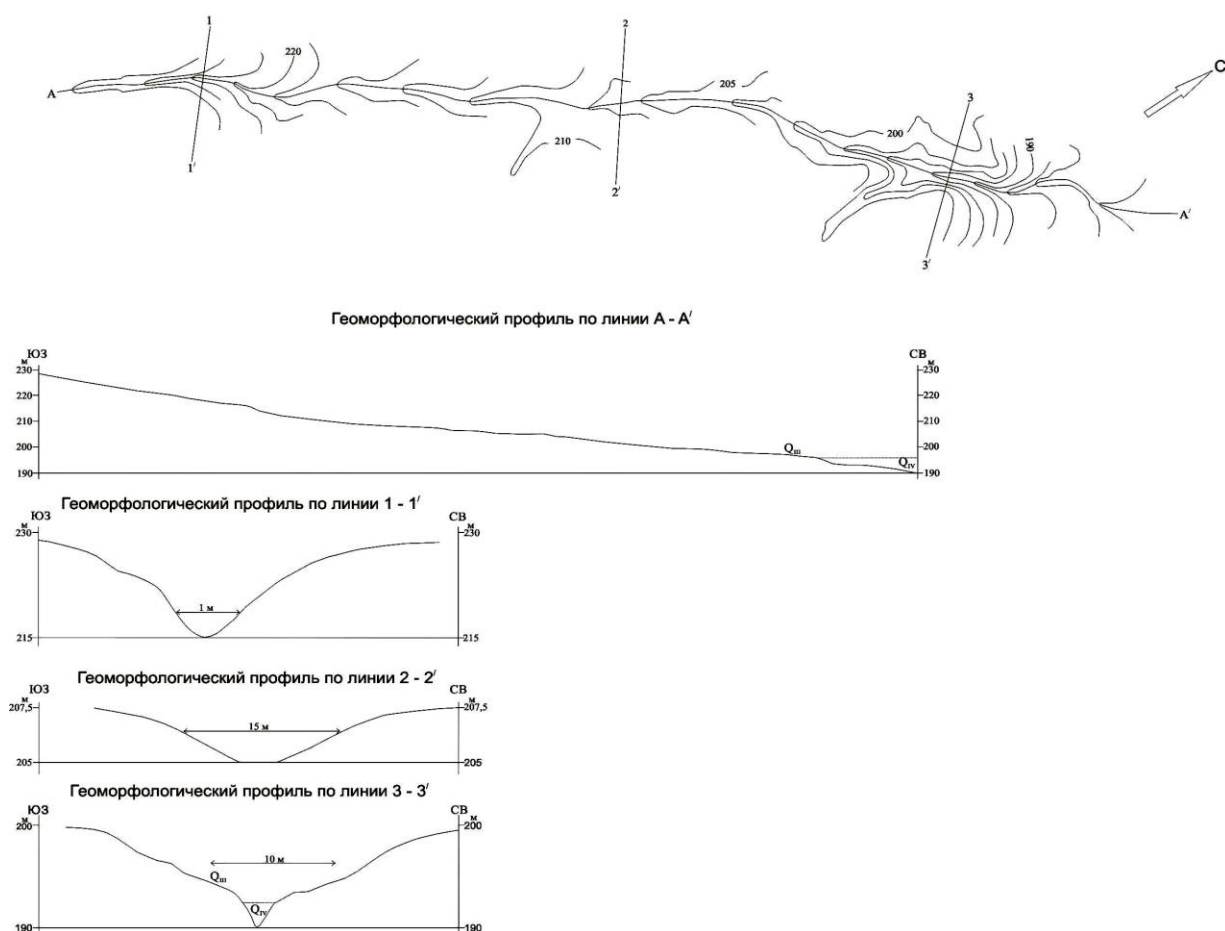


**Рис. 42. Русло реки Клязьма. Хорошо видны низкая и высокая поймы (Фото В.А. Зайцева).**

*Проллювиальный рельеф. Эрозионный и аккумулятивный.*

К эрозионным формам относятся овражно-балочная сеть, широко развитая в районе. Овраги осложняют склоны Чашниковской впадины, причем овраги левого склона молодые, глубоко врезаемые по сравнению с оврагами правого склона. По времени заложения выделяют древние и молодые овраги.

*Древние овраги* характеризуются разветвленностью рисунка, в верховьях образуют балки, обладают большой протяженностью. Днища таких оврагов плоские, иногда к ним приурочены суффозионные воронки. К их числу относятся верховья Дурькинского и Балкашинского оврагов. В низовьях появляются более глубокие врезаемые формы оврагов, борта становятся V-образной формы. Формирование оврагов происходило в две стадии: в позднем неоплейстоцене и голоцене. Эти стадии запечатлены в продольных и поперечных профилях. В верхней части они соответствуют древней балочной стадии развития, в нижней – появляется молодой голоценовый врез (рис. 43).



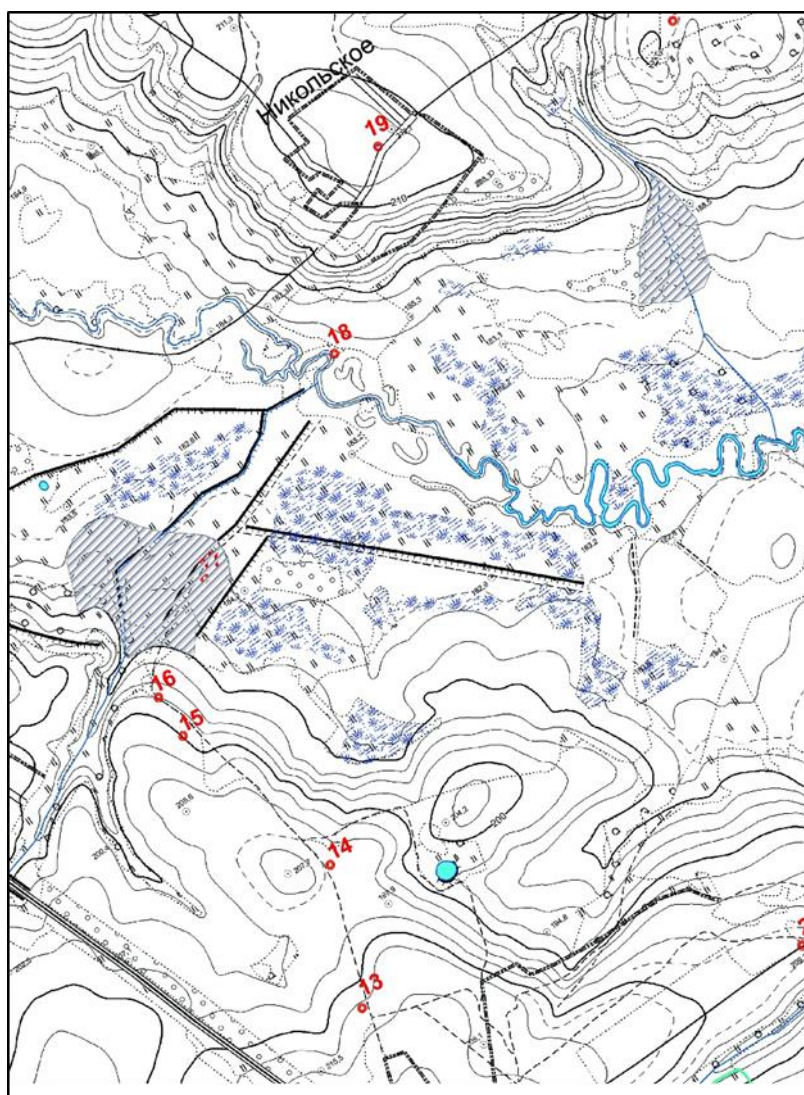
**Рис. 43. Продольный (А-А') и поперечные (1-1'; 2-2'; 3-3') геоморфологические профили Дурькинского оврага.**

*Молодые овраги* менее протяженные, отличаются более глубоким врезом, их

склоны крутые, как например, Безымянный овраг в районе Менделеево. Тальвеги оврагов часто обводнены. Возраст оврагов голоценовый.

Существуют также самые молодые, современные, неглубоко врезанные, слабо выраженные в рельефе, короткие лощины. Они приурочены к нижним частям склонов рек.

*Аккумулятивный рельеф оврагов.* Овраги раскрываются на пойму, формируя конусы выноса пролювиальных отложений. Конусы выноса – результат аккумуляции собранных оврагом отложений. В рельефе они образуют повышения, а сами конусы выноса подчёркиваются горизонталями рельефа. Такие конусы выноса у Дурыкинского и Балкашинского оврагов (рис. 44).



**Рис. 44. Фрагмент топографической карты. Конусы выноса пролювиальных отложений заштрихованы.**

*Рельеф, созданный склоновыми процессами.*

К этому типу рельефа относятся *делювиальные шлейфы*, перекрывающие практически все склоны района практики, образованные в результате ледниковых, водно-

ледниковых и эрозионных флювиальных процессов. Делювиальные комплексы отложений, созданные в результате плоскостного смыва, сохранились преимущественно на пологих склонах.

На крутых склонах развиты *оползни*. Благодаря оползневым процессам смещены и практически уничтожены площадки речных террас. Особенно хорошо выражены в рельефе оползневые склоны левого борта долины р. Клязьма в районе с. Никольского, Льялово. Факторами образования оползней являются суффозия, литологический состав отложений и грунтовые воды. Рыхлые песчаные флювиогляциальные отложения московского горизонта сползают по гляциальным суглинкам московского горизонта, которые служат водоупором и обводнены. Являясь хорошей смазкой, по ним, под действием силы тяжести, и происходит смещение залегающих выше песков вниз по склону. Разуплотнению флювиогляциальных песков способствует суффозия – вымывание твёрдых частиц осадками.

*Осыпные склоны* развиты в областях карьеров, вскрывающих песчаные флювиогляциальные отложения московского горизонта в районе д. Радомля.

Существуют в районе и области склонов полигенного генезиса. Это участки склонов, не обращенных к рекам (т. е. они не являются склонами речных долин), и не всегда являются склонами оврагов. Склоны крупных древних оврагов осложнены овражными террасами.

Факторами образования рельефа являются эндогенные, экзогенные процессы и климат. Эти факторы в разной степени оказывают влияние на становление и развитие рельефа. Причиной формирования ледникового и водно-ледникового рельефа являются климатические изменения. Похолодания приводили к образованию ледниковых покровов, движение которых обусловило возникновение ледниковых форм рельефа, как экзарационных, так и аккумулятивных. Результатом потеплений, когда происходило таяние ледников, явилось формирование водно-ледниковых форм, в частности ложбин стока.

Под эндогенными факторами понимаются тектонические процессы, которым принадлежит существенная роль в направленности развития рельефа региона, они являются своеобразными архитекторами рельефа и реализуются в образовании поднятий и впадин, осложненных блоковыми формами. Экзогенные факторы – денудация и аккумуляция – нивелируют рельеф. Образование рельефа Клиньско-Дмитровской гряды и её отрогов обусловлено всеми тремя факторами.

#### Раздел 4. Основные этапы геологического развития

В геологической истории развития района выделяются три этапа: *архейско – раннепротерозойский, рифейский, вендско – фанерозойский*, в течение которых формировались три структурно-вещественных комплекса.

В течение архея – раннего протерозоя образовалось складчатое основание фундамента Русской плиты, породы которого можно встретить в виде обломочной фракции в моренах днепровского и московского горизонтов, развитых в районе практики. Это архей – протерозойские метаморфизованные породы – гнейсы, гранито-гнейсы, метаэффузивы, мигматизированные кристаллические сланцы, кварциты. Архейские гнейсы вскрыты в ближайшей к району практики Поваровской скважиной.

В *рифее* происходило образование авлакогенов – крупных протяжённых грабенообразных депрессий и грабенов. Близлежащим к району практики является субширотный Подмосковский авлакоген, расположенный южнее района практики. В авлакогенах накапливались конгломераты, брекчии, толщи переслаивания песчаников, аргиллитов, иногда с примесью пирокластического материала континентального и морского генезиса. Мощность накопившихся осадков достигает 1 000 м и более.

В течение третьего этапа, охватывающего *венд – фанерозой*, происходило формирование плитного чехла. Этап подразделяется на четыре стадии: *ранневендско-кембрийскую; девонско-триасовую; юрско-меловую; неоген-голоценовую*.

##### *Ранневендско-кембрийская стадия*

В раннем венде осадконакопление продолжалось в авлакогенах. И только в позднем венде закладывается обширная Московско-Мезенская синеклиза. Её южная граница располагалась примерно в 250 – 300 км южнее Москвы, северо-западная совпадала со склонами Балтийского кристаллического щита; северо-восточной границей являлось байкальское складчатое сооружение Тиманского кряжа. В поздневендском море накапливались глинистые и песчано-алевритовые осадки. По палеонтологическим данным можно утверждать, что вендское море уже было населено одноклеточными планктонными и донными сине-зелёными водорослями и многоклеточными донными бурыми водорослями, что послужило обогащению глинистых осадков редкинское времени (поздний венд) органическим веществом.

К концу позднего венда море постепенно обмелело и наступили континентальные условия осадконакопления, которые существовали до раннего кембрия. Раннекембрийская трансгрессия моря с запада, со стороны Балтийской синеклизы, распространилась в приосевую зону Московской синеклизы. Южная граница её

распространения проходит от Старицы через Солнечногорск к Киржачу, севернее района практики.

Осадки кембрийской, ордовикской и силурийской систем в районе практики, судя по скважинам, отсутствуют. По-видимому, в это время территория испытывала поднятие.

#### *Девонско-триасовая стадия*

В *раннем девоне* Подмосковье представляло собой плоскую континентальную равнину с тёплым аридным климатом. Начиная со *среднего девона*, практически вся территория Подмосковья перекрывается морским бассейном, где в прибрежно-лагунных условиях формировались песчано-глинистые осадки, доломиты, ангидриты, мергели (скв. Поварово). В *позднем девоне* морские условия сохраняются и накапливаются алевроиты, пески, гипсы. К концу *франского века* осадконакопление становится преимущественно карбонатным, которое сохраняется и в *турнейском веке* раннекаменноугольной эпохи.

В *визейском веке* море отступает, образуются заболоченные равнины с обильной растительностью, в понижениях – озерах и болотах происходит терригенно-угленосное осадконакопление (Подмосковный угольный бассейн). Аналогом этих отложений в районе практики являются глины с прослоями алевролитов, вскрытые в скважине пос. Поварово. В конце визейского века морские условия возвращаются в область Московской синеклизы и до конца серпуховского века происходит карбонатное и терригенно-карбонатное осадконакопление. Скважиной в пос. Поварово вскрыты известняки и доломиты с фауной фораминифер мощностью 165 м. В *бахкирском веке* среднекаменноугольной эпохи в районе практики существовали континентальные условия и осадки этого времени не сохранились. В *московском веке* море вновь возвращается и практически на всей территории Московской синеклизы происходит накопление органогенных карбонатных осадков. В пос. Поварово скважиной вскрыты известняки, мергели, доломиты с фауной кораллов, брахиопод московского яруса мощностью 100 м. В *позднекаменноугольную эпоху* в морских условиях органогенно-карбонатное осадконакопление продолжается, иногда сменяясь терригенным, о чем свидетельствуют вскрытые скважинами известняки с пачками глин *гжельского яруса* мощностью 45 – 53 м (скв. в пос. Поварово и Дурыкино). В конце позднекаменноугольной эпохи море отступает на север и восток, и на большей территории Подмосковья надолго устанавливаются континентальные условия. Отсутствие пермских, триасовых и нижнеюрских отложений в скважине пос. Поварово указывает на перерыв в накоплении осадков в морских условиях. В это время вплоть до *келловейского века* Подмосковье превратилось в невысокую плоскую континентальную равнину с реками, озерами и болотами, в которых происходило накопление континентальных фаций.

### Юрско-меловая стадия

*Келловейский век* знаменуется трансгрессией моря, которое распространилось практически на всю территорию Подмосковья, включая район практики. Это был неглубокий морской бассейн с причудливой береговой линией и множеством заливов, островов и проливов. Накапливающиеся в это время глины мощностью 8 – 19 м вскрыты скважинами в населённых пунктах Никольское, Дурыкино и Льялово. Морская трансгрессия достигает максимума в *оксфордском веке* и в бассейне в это время формируются преимущественно глинистые осадки. В районе практики их мощность составляет 13 м (скв. в деревне Никольское). В *киммериджский* и особенно в *волжский века* территория была втянута в поднятие. Море обмелело, и даже во впадинах его глубина не превышала 50 метров, где происходило накопление глинистых осадков. Появились многочисленные отмели и острова. В скважине д. Никольское отложения волжского яруса представлены 13-ти метровой толщей глин, а в скважине пос. Поварово к верхнеюрским отложениям отнесены пески и глины с фауной белемнитов и аммонитов мощностью 65 м.

В конце юрского периода продолжалось обмеление и морские глинисто-глауконитовые пески сменились хорошо промытыми кварцевыми песками. Морской режим сменился континентально-дельтовым. На границе юрского и мелового периодов началась новая трансгрессия моря, сопровождавшаяся широким расселением раннемеловой фауны. На дне моря отлагались пески с окатанными гальками фосфоритов, вымытых из юрских песков и глин, а выше по разрезу – глауконитовые глинистые пески с редкими желваками фосфоритов.

*Раннемеловая эпоха* характеризуется чередованием трансгрессий и регрессий моря. Мелководные морские бассейны существовали в *берриасском, готеривском и барремском* веках. В *валанжинском* и в середине *барремского* веков происходили регрессии. Во время трансгрессий накапливались песчаные и песчано-глинистые глауконитовые осадки, вскрытые скважинами в д. Дурыкино (мощность барремских песков 13 м), д. Никольское (мощность валанжинских песков 56,5 м).

В *антском веке* на территории Подмосковья существовала сложная система сообщающихся дельт и лагун. Отложения этого возраста представлены косослоистыми песками, которые можно видеть в обнажениях г. Москвы на Ленинских горах, Крылатских холмах. Они встречены в скважине д. Никольское, где их мощность составляет 35 м. Начиная, с *альбского века*, на территории практики существовал морской бассейн, в котором накапливались пески и глины. Верхнеальбские глинистые отложения (*парамоновский горизонт*) еще недавно можно было видеть в Спас-Каменском карьере,



расположенном в 25 км к северо-востоку от ОУПЭЦ Чашниково и в 4-х км к юго-западу от ст. Икша. Они вскрыты скважиной в д. Никольское, где их мощность достигает 17,5 м. Верхнемеловых морских осадков на территории практики не обнаружено, всюду континентальные четвертичные отложения с несогласием залегают на нижнемеловых.

#### *Неоген-голоценовая стадия*

Резкое падение уровня мирового океана в *кампанском веке* сказалось и на развитии Восточно-Европейской платформы, которая была втянута в поднятие. Подъём территории продолжался и позднее, в течение всего кайнозоя, что привело к интенсивному размыву древних отложений.

*Четвертичный период* характеризовался неоднократной сменой тёплого и холодного климата. Высокая влажность и значительное похолодание, наступившее на севере Европы, примерно 0,8 млн. лет назад, способствовали накоплению больших масс льда на Скандинавском и Кольском полуостровах, откуда они двигались на Русскую платформу. Ледниковые эпохи чередовались с межледниковыми – тёплыми. Согласно последним данным ВСЕГЕИ в *раннем неоплейстоцене* насчитывается 3 ледниковые эпохи и 3 (самый ранний под вопросом) межледниковья, в среднем – 3 ледниковые эпохи чередуются с 3-мя межледниковыми; в *позднем* – выделены 2 ледниковые и 2 межледниковые эпохи (рис. 11). На Русской равнине охватывающими большие площади считается *донское* (ранний неоплейстоцен), достигшее среднего течения р. Дон грандиозное, *московское* (вторая половина среднего неоплейстоцена), *калининское* и *осташковское* оледенения (поздний неоплейстоцен) (рис.37).

На территории практики самыми древними из ледниковых известны отложения вологодского горизонта (gIv), которые залегают в основании Безымянного оврага (район Менделеево) и вскрыты несколькими скважинами. Рельеф этого оледенения, как и наступившей вслед за ним межледниковой стадии, приходящейся на конец вологодского и начала московского времени, не сохранился. На территории практики широким развитием пользуется рельеф следующего *московского оледенения* (gIms). Московская морена слагает сохранившийся рельеф водоразделов и их склонов, спускаясь в долины рек. Эти отложения также вскрываются многочисленными скважинами. Во вторую половину московского времени наступает тёплое и влажное межледниковье, образуются ложбины стока талых вод, которые служат прообразом будущих современных долин рек Клязьма и её притока Радомли. Реликтами этих ложбин являются третьи надпойменные террасы этих рек. В озёрах и болотах активно образовывались торфяники.

Ледники последнего *валдайского оледенения* (поздний неоплейстоцен) до Подмосковья не дошли, остановившись в районе Валдая. Выделяются две ледниковые

стадии: *калининская* и *осташковская* (рис. 37). В это время регион превратился в тундру с карликовыми деревьями и обильными мхами. Среди фауны здесь встречались песцы, дикие лошади, северные олени, овцебыки, шерстистые носороги, а также мамонты. Видимо, вслед за этими животными, при отступании ледника, пришли в Московский регион и первые люди. Одна из древнейших стоянок найдена на левом берегу Клязьмы, недалеко от Владимира. Её возраст археологи определяют в 23 тыс. лет. Стоянка древнего человека также найдена и на территории Чашниковской впадины, вблизи нынешнего села Льялово.

В позднем неоплейстоцене на территории практики формировались долины рек Клязьмы и Радомли, наследующие ложбины талых вод московского возраста. Фрагменты этих ложбин в современном рельефе соответствуют поверхностям третьей эрозионной террасы р. Клязьмы и Радомли. Последующие изменения базиса эрозии в микулинско-калининское и ленинградско-осташковское время привели к образованию второй и первой надпойменных террас рек Клязьмы и Радомли. В это же время зарождается и овражно-балочная сеть. В голоцене формируются современные русла и поймы рек, новые врезы оврагов и их конусы выноса, а на склонах и водоразделах – чехлы делювиальных отложений. Продолжается осадконакопление в озерах, старицах.

## Раздел 5. Подземные воды

Гидрогеология занимается изучением подземных вод, их химического состава, характера движения и взаимоотношения с геологическими условиями. Подземными считаются все воды земной коры, находящиеся ниже поверхности Земли в горных породах в газообразном, жидком и твёрдом состояниях.

По условиям залегания подземные воды подразделяются на *почвенные*, *верховодку*, *грунтовые*, *межпластовые*. В районе практики существуют все типы подземных вод. *Почвенные воды* приурочены к горизонту почвы и удерживаются на поверхности капиллярными силами. Их режим питания зависит от атмосферных осадков. *Верховодка* располагается в зоне аэрации над линзами водонепроницаемых пород. Это временные воды, режим их питания зависит от количества выпавших осадков. В засушливые годы верховодка пересыхает. В районе практики — это воды водоносных горизонтов, спорадически развитых на эолово-делювиальных покровных (v-d II-III) и моренных суглинках московского горизонта (d II *ms*). Эти воды питают пруды на территории ОУПЭЦ Чашниково, а также заболоченные участки.

*Грунтовые воды* – это постоянные безнапорные воды, расположенные на первом выдержанном водоупоре. В районе практики водоносным горизонтом являются

флювиогляциальные пески московского горизонта ( $f \text{ II } ms$ ), а водоупором служат морены московского оледенения ( $d \text{ II } ms$ ). Эти воды питают колодцы, расположенные на третьей террасе р. Клязьма в д. Радомля, д. Никольское, с. Льялово. По глубине колодца можно судить о мощности флювиогляциальных отложений. Грунтовые воды вскрываются источниками. Одним из них является родник у моста через Клязьму в д. Никольское, где происходит выклинивание флювиогляциальных отложений московского горизонта. Сейчас этот родник едва можно заметить. Каптированный источник можно видеть в селе Льялово, на левом берегу реки Клязьмы, на территории церкви Рождества Пресвятой Богородицы. Здесь водоносными являются флювиогляциальные пески московского горизонта, которые подстилаются московскими моренными суглинками (рис. 37).



**Рис. 45. Источник грунтовых вод в с. Льялово, у церкви Рождества Пресвятой Богородицы (Фото В.А. Зайцева).**

Источник грунтовых вод можно видеть в склоне долины р. Москва в окрестностях Звенигорода (рис. 46).



**Рис. 46. Источник Луцино в склоне долины р. Москва в окрестностях Звенигорода (Фото В.А. Зайцева).**

Химический состав вод, определенный здесь отражен в таблице 2. Грунтовыми являются также воды, приуроченные к пескам и галечникам русловой фации аллювия, которые залегают на моренных суглинках московского горизонта. Судя по обводнённости поймы, особенно в дождливое лето, водоупор залегает здесь близко к поверхности. Водоносными горизонтами грунтовых вод могут быть и аллювиальные отложения первой и второй террас рек Клязьмы и Радомли.

*Межпластовые ненапорные воды* находятся между двумя водоупорными горизонтами и питаются за счет выхода водоносного горизонта на поверхность. В районе практики – это воды вологодско - московского флювиогляциала (f II *d-ms*), залегающего между вологодской и московской моренами. Этот сильно увлажнённый водоносный горизонт можно видеть в склоне Безымянного оврага в окрестностях наукограда Менделеево.



## АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

Аттестат аккредитации в ФС Росаккредитация  
№ РОСС RU.0001.511201

### Результаты

#### количественного химического анализа воды

### Родник Луцино

Показатель качества, единицы измерения	Результат измерения	пдк
Запах при 20 С°, качественно и в баллах	Не определен, 1	Не более 2
Водородный показатель (рН)	7,8	6,0 – 9,0
Общая жесткость, °Ж	5,0	Не более 10
Минерализация общая, мг/дм <sup>3</sup>	320	Не более 1000
Окисляемость перманганатная, мгО/дм <sup>3</sup>	0,6	Не более 5,0
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	<0,03	1,5
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	17	350
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	16	45,0
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	26	500
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,016	3,3
Сероводород, мг/дм <sup>3</sup>	<0,002	0,003
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,32</b>	0,3
Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,002	0,1
Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	11	200
Калий, мг/дм <sup>3</sup>	1,2	20
Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	<0,003	0,01
Ртуть, мг/дм <sup>3</sup>	<0,0001	0,0005
Общемикробное число, число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не обнаружены	50
колиформные бактерии, число бактерий в 100 мл	Не обнаружены в 100 мл	Отсутствие

Таблица 2. Химический состав воды родника Луцино (Фото В.А. Зайцева).

Межпластовые напорные воды являются водами Московского артезианского бассейна. В районе практики они приурочены к дочетвертичным, коренным отложениям. Водоносными являются толщи песков, известняков и доломитов, а водоупорами – глинистые горизонты нижнемеловых, юрских и каменноугольных отложений, полный разрез которых вскрыт скважиной в пос. Поварово (рис. 7).

Подземные воды оказывают влияние на геологические процессы, описанные выше, а именно образование оползней, заболачивание, суффозию, образование обвалов,

криогенные процессы.

## **Раздел 6. Полезные ископаемые**

Полезные ископаемые – минеральные образования земной коры, химический состав и физические свойства которых позволяют эффективно использовать их в сфере материального производства (например, в качестве сырья или топлива). Среди полезных ископаемых в районе практики встречаются нерудные – строительные материалы (пески, гравий, щебень), в также предметы декора садовых участков (валуны гранитов, гнейсов, кварцитов и др.); агроруды (торф); горючие (торф).

К полезным ископаемым можно отнести и воду, особенно ценными являются подземные воды, типы и приуроченность которых к геологическим горизонтам описаны в предыдущей главе.

## ***ГЛАВА 4. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ***

Современные геологические процессы, происходящие на территории Чашниковской впадины, определяются экзогенными и эндогенными факторами, а также климатом. Они оказывают существенное влияние на рельеф и, что важно для почвоведов, на формирование и сохранность почвенного покрова. Под экзогенными факторами, моделирующими рельеф, понимают выветривание, плоскостную денудацию, эрозию и аккумуляцию. Эти факторы напрямую зависят от природных и техногенных особенностей района. К природным относятся климат; вещественный состав (литология) и условия залегания отложений, слагающих ту или иную форму рельефа. К техногенным – отрыв котлованов, например, под очистные сооружения в наукограда Менделеево или под пруды в Чашниково; разработка карьеров для добычи местных строительных материалов, например, карьер в с. Радомля; прокладка дорог, линий электропередач (ЛЭП), лесных просек и т.д.; регулирование стока воды реки Клязьмы в районе наукограда Менделеево; проведение противооползневых мероприятий в районе с. Льялово.

В результате сочетания природных и техногенных факторов на территории Чашниковской впадины наблюдается огромный спектр самых различных современных геологических процессов: склоновых, среди которых плоскостной смыв, обваливание и оползание; выветривание; образование суффозионных воронок; эрозия и аккумуляция; заболачивание.

### *Плоскостной смыв*

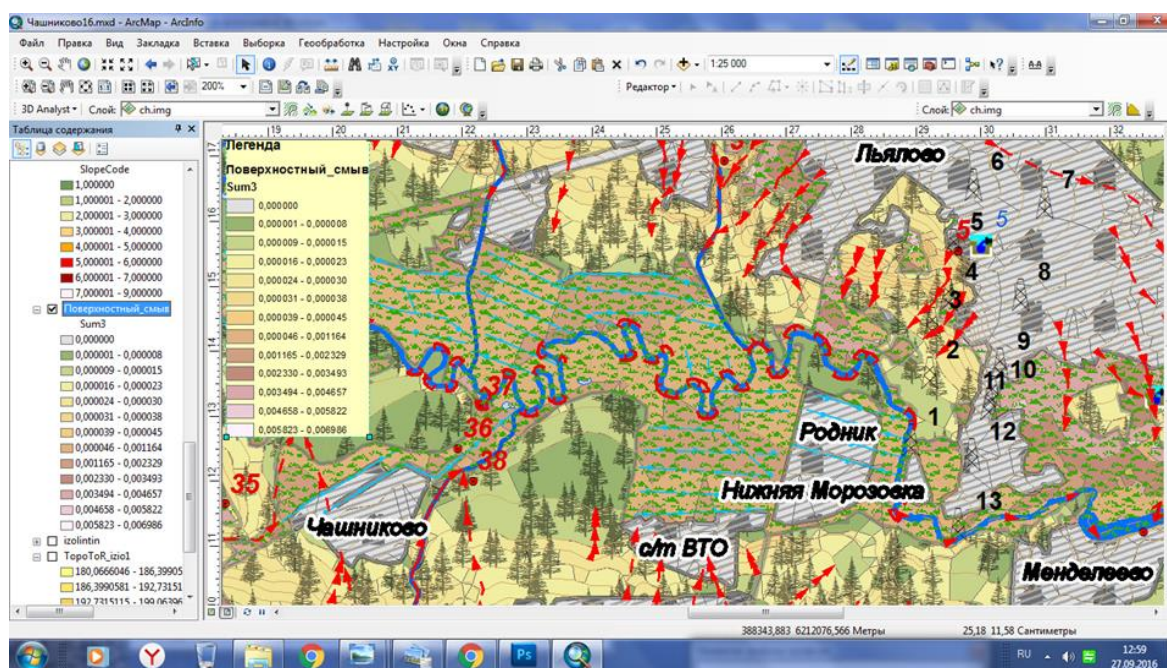
Плоскостной смыв является результатом воздействия дождевой и талой воды на породы, слагающие склоны, и перемещения смытого материала вниз по склону. У основания склона формируются так называемые *делювиальные шлейфы*, а генетический тип отложений называется *делювием*. По Е.В. Шанцеру (1966) делювий – это тип склоновых отложений платформенных равнин, где углы наклона составляют первые градусы. Делювий развит в средних широтах. Факторами, определяющими плоскостной смыв, являются количество осадков, крутизна склона; литология пород и залесённость, т.е. степень покрытия склона растительностью, которая затрудняет плоскостной смыв. В результате плоскостного смыва первичный рельеф склонов выполаживается.

В основе построения карт плоскостного смыва и оценки его интенсивности лежит количественный анализ крутизны склонов. Традиционно это делалось с помощью палетки, на одной оси которой показана крутизна склона в градусах, на другой – величина заложения горизонталей рельефа, т. е. расстояние между соседними горизонталями. Прикладывая палетку к топографической карте, мы оцениваем крутизну склонов. В

районе практики принята следующая градация: менее 1° (весьма слабый смыв), 1 – 3° (слабый), 3 – 6° (средний), 6 – 12° (интенсивный), более 12° (весьма интенсивный).

Таким образом оценивается интенсивность плоскостного смыва без учёта залесенности. На участках поймы, конусов выноса временных потоков, днищах оврагов и заболоченных западин плоскостной смыв показывать не следует.

С развитием ГИС-технологий задача определения крутизны склонов упрощается. Для этого необходим электронный вариант топографической карты и программа, позволяющая построить карту крутизны склонов (рис. 39).



**Рис. 47. Фрагмент карты современных геологических процессов, построенной с помощью ГИС-технологий (В.А. Зайцев, 2015)**

Красными линиями показана линейная и боковая эрозия. Цифрами обозначены скважины.

На эту карту необходимо нанести границы поймы, тальвеги оврагов и другие участки, где нет плоскостного смыва. Более интенсивный смыв наблюдается на крутых склонах левого берега долины р. Клязьма (д. Балкашино, д. Никольское и с. Льялово). На водораздельных поверхностях и на поверхностях террас плоскостной смыв минимален, смыв средней интенсивности приурочен к склонам второй и первой террас, главным образом, правобережья р. Клязьма. Аккумуляция делювиальных отложений происходит у подножия склонов на пологих участках рельефа.

#### *Оползневые процессы*

Оползание – это процесс перемещения материала вниз по склону под действием силы тяжести. Факторами образования оползней являются крутизна склонов, его высота,



террасированность; обводнённость, эрозия, абразия, суффозия, деятельность подземных вод, состав пород и условия их залегания, современные тектонические движения, сейсмичность, деятельность человека и др. Все эти процессы нарушают динамическое равновесие склона и, как следствие, вызывают его осложнение оползневыми явлениями. Основными элементами оползня является стенка отрыва, оползневое тело, поверхность скольжения. В основу классификаций оползней положены определяющие факторы их образования.

В районе практики выделяются суффозионно-консистентные оползни. Их образование связано с обводнением суглинков московской морены, превращением их в пластичное состояние, и суффозией (т.е. выносом мелкозема подземными водами) вышележащих флювиогляциальных песков. Эти оползни развиты в условиях крутых склонов (д. Никольское и с. Льялово). Оползневые процессы еще совсем недавно можно было наблюдать на крутом склоне долины р. Клязьма в д. Никольское. В настоящее время в связи со строительством склон забетонирован. На южном склоне с. Льялово, за церковью, можно наблюдать всхолмленный бугристый рельеф, наклонённые стволы деревьев («*льянный лес*»), т.е. прямые признаки оползневых явлений. Встречаются и оплывины – небольшие смещения увлажненного почвенного слоя пород вниз по склону.

#### *Обваливание и осыпание*

Обвалы и осыпи характерны для горных областей. В равнинном районе практики их можно видеть в искусственных выработках – карьерах во флювиогляциальных песках московского горизонта. Обычно осыпи образуют конусообразные шлейфы у подножия крутых склонов, как, например, в заброшенных карьерах с. Радомля.

#### *Эрозия и аккумуляция постоянных и временных водных потоков*

Помимо плоскостного смыва, в районе практики существенную роль играет линейный снос материала по бороздкам стока глубиной от 2 до 10 см, которые в дальнейшем могут служить началом формирования промоин и оврагов, и, как следствие, эрозии почв. Эти процессы связаны с деятельностью постоянных и временных водных потоков: рек и оврагов соответственно.

Эрозия рек подразделяется на донную и боковую. *Донная эрозия* разрабатывает русло реки вглубь. В результате образуются глубоко врезаемые участки, которые можно наблюдать в районе с. Радомля и наукограда Менделеево, где развиваются новейшие поднятия. Такие участки долины р. Клязьма называются *антецедентными*, т. е. поперечные к новейшему поднятию участки долин, где преобладает донная эрозия. Русло реки здесь вытягивается в линию, ширина поймы сужается, высоты террас возрастают, а поперечное сечение долины приобретает V-образную форму.

В центральной части Чашниковской впадины у р. Клязьма преобладает *боковая эрозия*, на что указывают многочисленные меандры реки, широкая пойма, старицы. При боковой эрозии возникает асимметрия берегов: один берег крутой является подмываемым, другой – пологим, намываемым. С крутого берега выносится материал и откладывается на пологом. Намываемый материал образует отмель. Крутой берег имеет вогнутую форму, пологий – выпуклую. Боковую эрозию можно наблюдать в русле реки в областях её меандрирования (рис.48).



**Рис. 48. Меандрирование р. Клязьма в районе Чашниковской впадины.**

*Аккумуляция* происходит на высокой и низкой пойме. Области аккумуляции являются прирусловые отмели, образующиеся на выпуклых берегах излучин реки. Образование пойменных фаций аллювия, являющихся результатом весенних паводков, также вносит свой вклад в накопление осадков. В районе практики высокая пойма р. Клязьма в течение ряда лет не покрывалась водой, а низкая заливалась каждый год и её разрезы пополняются тонкими песчано-алевритовыми осадками. Наибольшая аккумуляция происходит перед новейшим поднятием в районе наукограда Менделеево. Течение реки здесь становится медленным и образуются меандры в виде сжатой пружины, так называемые *меандры подпруживания*, в которых в условиях низких скоростей течения и происходит накопление осадков, собранных рекой с территории Чашниковской впадины и ее окрестностей.

Аккумуляция постоянно идёт в *старицах* – отшнурованных руслах реки. В старицах сначала формируются озёрные, преимущественно глинистые осадки, а затем и застойные фации торфяников.

Река – это живая развивающаяся артерия. Её русло время от времени меняет свое положение, образуются новые меандры и старицы, что можно видеть, сравнивая аэроснимки прошлых лет и современные фотографии. Участки развития торфяников на

высокой пойме реки указывают на существование здесь когда-то отшнурованных стариц, по которым можно восстановить прежнее русло реки.

*Временные водные потоки* также производят эрозионную и аккумулятивную деятельность. Образование оврагов начинается с заложения на склонах борозд и рытвин в результате воздействия водных потоков на породы, слагающие склон. *Борозды* характеризуются глубиной 20 – 30 см и длиной несколько метров; *рытвины* имеют глубину 0,5 – 1,5 м, а в ширину достигают 2 м. Дальнейшее развитие рытвин приводит к образованию более глубоких и протяженных форм – промоин, а затем и оврагов. В районе практики глубина оврагов достигает 10 м (Красный Воин), ширина 9 м (Дурыкинский), а длина более 1 км. Овраги развиваются в результате попятной эрозии (снизу вверх), так и прогрессивной (сверху вниз). *Базисами эрозии* оврагов служили русла рек Клязьмы и Радомли в позднем неоплейстоцене и голоцене. Овраги раскрываются на пойму (Дурыкинский, Болкашинский овраги) и первую террасу р. Клязьма (овраги на западной окраине д. Дурыкино, в районе Нижней Морозовки). У некоторых оврагов тальвеги обводнены, т. е. эрозией вскрываются грунтовые воды (овраг в районе Радомли, Дурыкинский, Безымянный овраги). Донная эрозия господствует в молодых, глубоко врезанных оврагах с V-образным поперечным профилем, например, в Безымянном овраге, а также на участках молодого голоценового вреза Дурыкинского, Балкашинского и др. оврагов. В результате эрозионной деятельности оврагов смывается плодородный слой, сокращаются площади, пригодные для пашни, понижается уровень грунтовых вод.

*Аккумуляция* отложений в оврагах происходит в тальвегах и, главным образом, в конусах выноса, перекрывающих пойму. Особенно большие конусы выноса формируют древние, протяжённые овраги.

#### *Заболачивание*

Болото – это участок суши, характеризующийся избыточным увлажнением за счёт близкого расположения грунтовых вод, обладающий повышенной кислотностью и низкой плодородностью почвы. В районе практики образование болот связано с широким развитием гляциальных суглинков московского горизонта, которые являются водоупором для атмосферных осадков. Суглинки развиты как на водораздельных поверхностях, так и подстилают поймы рек Клязьмы и Радомли. Благодаря этому существуют верховые (на водоразделах) и низинные (на поймах) болота. *Верховые болота* являются результатом заболачивания лугов и лесов в местах, где очень близко к поверхности залегают грунтовые воды или верховодка, водоупором для которой являются моренные суглинки. Питание болота идёт за счёт атмосферных осадков. Из растительности здесь распространены зелёные и сфагновые мхи, которые особенно интенсивно растут в

центральной части болота. Вследствие чего поверхность болота приобретает выпуклую форму. Кроме мха на болоте произрастают карликовая сосна, осока, росянка, некоторые кустарники и полукустарники. Процесс заболачивания можно видеть в верховьях Балкашинского оврага.

*Низинные болота* чаще всего образуются на месте открытых озёрных водоёмов в результате заполнения их осадками и зарастания донной растительностью. Такие участки являются бывшими старицами рек. (рис.49).



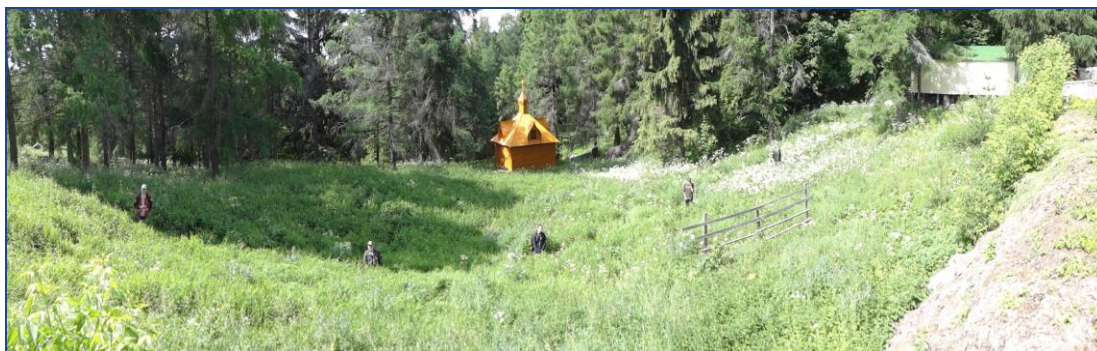
**Рис. 49. Начальная стадия заболачивания. Превращение старицы сначала в озеро, а затем – в болото.**

В береговой зоне болота произрастают осоки, глубже – рогозы, тростники, камыши. В центральной открытой части водоёма селятся водоросли. Осенью происходит отмирание растений, они осаждаются на дно, впоследствии из них образуется торф, и водоем превращается в болото. В разрезах отложений таких болот снизу вверх залегают озёрные песчано-глинистые образования, последовательно сменяющиеся выше горизонтами тростникового, камышового, осокового, мохового или лесного торфа. Такие участки заболачивания можно наблюдать по дороге через пойму от ОУПЭЦ Чашниково в д. Никольское, а также перед тыловым швом высокой поймы р. Клязьмы восточнее Дурькинского оврага, где происходит выклинивание грунтовых вод. Особенно много заболоченных участков на высокой пойме в области подпруживания перед новейшим

поднятием в районе с. Льялово и наукограда Менделеево на востоке района.

### *Суффозия*

Суффозия – процесс механического вымывания частиц из породы подземными водами. В результате порода дезинтегрируется, становится рыхлой, уменьшается в объёме, вследствие чего на поверхности образуются просадки. Чаще всего суффозионные впадины или воронки наблюдаются в верховьях оврагов, где находится их область питания. В с. Льялово, у церкви Рождества Пресвятой Богородицы, овраг завершается понижением овальной формы, похожим по морфологии на суффозионную воронку (рис. 50). Дальнейшее развитие оврага способствует проседанию воронки.



**Рис. 50. Суффозионная воронка на южном склоне с. Льялово (фото А.И. Полетаева, 2012).**

На дальнем плане каптированный источник, приуроченный к флювиогляциальным пескам московского горизонта, водоупор – морена московского оледенения.

Предположительно вторая суффозионная воронка находится в верховьях Западно-Балкашинского оврага. Локальное понижение, возможно, вызвано здесь суффозией. В дальнейшем это понижение заполнилось водой, что привело к заболачиванию.

### *Криогенные процессы*

Под криогенными процессами понимают изменение объёма пород вследствие их промерзания. Вода, заключенная в породах в разных состояниях, вследствие замерзания в холодное время увеличивается в объёме, а при оттаивании сжимается, что и приводит к изменению объёма пород. Такой процесс называется пучением. *Пучение* развито в районах, сложенных глинистыми и супесчано-суглинистыми отложениями и сопровождается *морозным трещинообразованием*. Результатом разрушительной работы воды является образование трещиноватости в горных породах, асфальте, бетоне и др., а также возникновение просадок или участков выдавливания пород на поверхность, что приводит к деформации строений (рис. 51). При таких годовых расширениях и сжатиях отложения хаотично перемешиваются, возникают *криотурбации*.



**Рис. 51.** Пример морозного пучения гляциальных суглинков ( $g II ms$ ) и связанная с этим деформация здания (*территория учебного полигона – УОПЭЦ «Чашниково»*)

#### *Трещины усыхания*

В глинистых отложениях в результате осушения осадков часто образуются трещины, в результате чего вся поверхность разбивается на полигоны. Такие поверхности называются *такырами*. Обычно эти процессы характерны для аридных областей пустынь и полупустынь, где среднее количество осадков составляет 100 – 150 мм в год и имеется высокая испаряемость. В районе практики, особенно в засушливое время, подобные явления можно наблюдать на поверхности гляциальных суглинков (рис. 52).



**Рис. 52.** Такырная корочка (на дне карьера в д. Радомле), развитая на поверхности суглинков московской морены. (Фото А.И. Полетаева, 1983).

Описанные выше геологические процессы существенно влияют на рельеф района практики, а их масштаб и интенсивность прямо зависит от конкретных природных и техногенных условий.



**Рис. 53. Свалка в районе практики. (Фото В.А.Зайцева,2016).**

#### *Техногенные процессы*

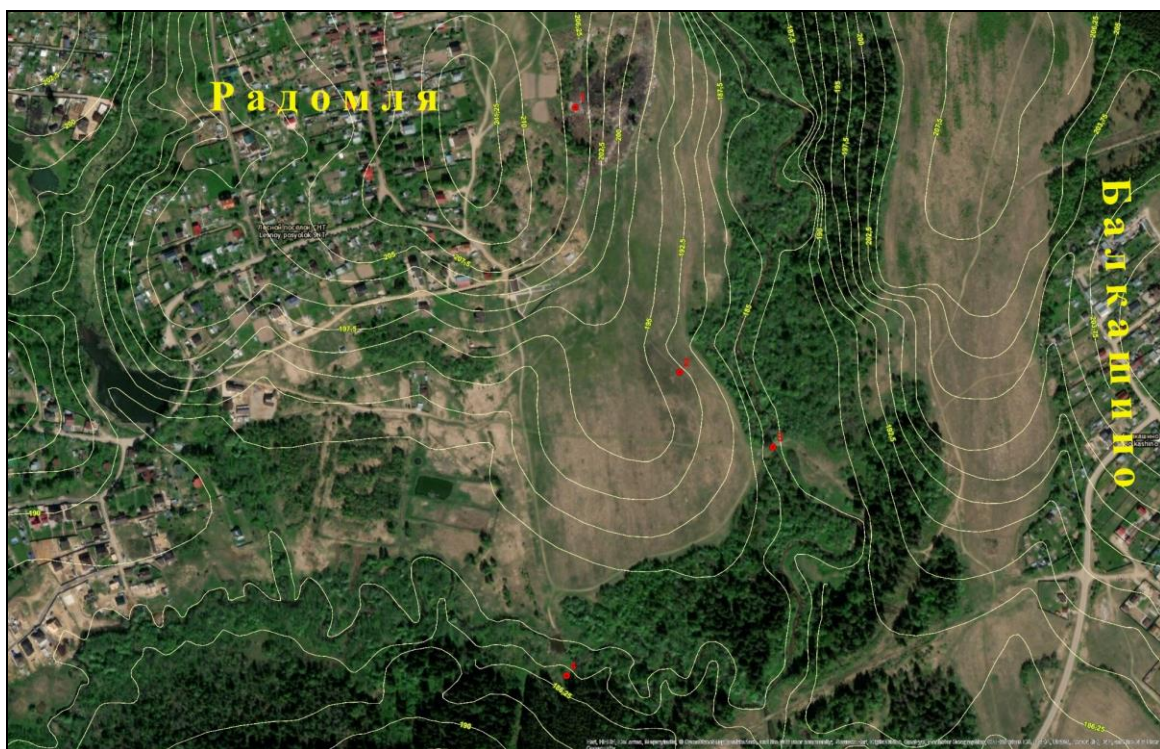
Техногенные процессы, обусловленные деятельностью человека, существенно влияют на ландшафт. Строительство хозяйственных и промышленных объектов, проведение газопроводов, прокладка ирригационных канав, выработка карьеров, сбрасывание отходов и т.д. существенно видоизменяют рельеф, вмешиваясь в естественных ход геологических процессов. Проведение техногенных мероприятий неизбежно приводит к повреждению растительного покрова, что вызывает увеличение скорости плоскостного смыва, образование оползней и оврагов, эрозию почвенного покрова. Рытье котлованов вызывает нарушение положения уровня грунтовых вод и водного режима. Большой вред наносят свалки, уродуя рельеф и загрязняя почвы, водные артерии и атмосферу (рис. 53).

Все это приводит к необратимым изменениям геологической среды, условиям существования и развития биологического мира.

## **ГЛАВА 5. МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ПРАКТИКЕ.**

### **Раздел 1. Методика построения геоморфологической карты.**

Геоморфологическая карта отражает формы рельефа, генезис или происхождение и возраст. Формами рельефа могут быть поверхности водоразделов и надпойменных террас, их склоны, тальвеги и днища оврагов и их склоны и др. Основой для геоморфологической карты служит топографическая карта. Для района практики - это топографическая карта 1:10 000 масштаба, совмещенная с фотоизображением (рис. 54).

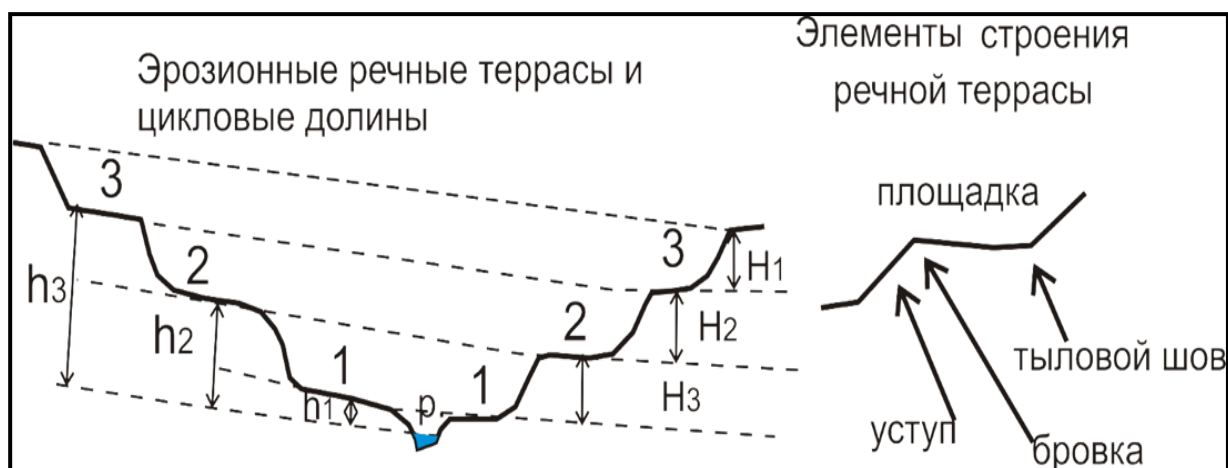


**Рис. 54. Фрагмент топографической карты окрестностей с. Радоля и п. Балкашино, совмещенной с фотоизображением.**

На геоморфологической карте согласно легенде (см. приложение 5) показываются следующие типы рельефа по происхождению: *ледниковый; водно-ледниковый; флювиальный рельеф (постоянных и временных водных потоков); оползневой; полигенный; техногенный*. Каждый тип рельефа отображается определенным цветом. При этом выделяются сами формы рельефа (поверхности водоразделов и надпойменных террас, их склоны; тальвеги и днища оврагов и их склоны и др. и их абсолютные отметки. Важно иметь в виду, что одним цветом картируются *одновозрастные элементы рельефа*. Так, в случае надпойменных террас рек объединяются поверхность террасы и вышерасположенный склон, т. е. цикловые террасы или долины. Напомним, что такое



надпойменная терраса и цикловая терраса или долина (рис.55).



**Рис. 55. Эрозионные речные террасы и цикловые долины.**

На рисунке справа показаны элементы надпойменной террасы: площадка, уступ (нижеразположенный склон), тыловой шов и бровка. Отметим, что терраса объединяет разновозрастные элементы рельефа: площадка – это более древний элемент рельефа, уступ – более молодой. Высоты террас ( $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$ ) соответствуют разнице абсолютных отметок площадки и уреза воды. Цикловые долины ( $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ ) объединяют одновозрастные элементы рельефа, т.е. площадку и вышерасположенный склон и соответствуют циклам развития речной долины.

Цикловые долины показываются одним цветом (оттенки зеленого цвета). При этом показываются площадки террас (зеленый без штриховки); вышерасположенный склон тем же цветом, но с косой штриховкой. Если не удастся разделить площадку (она не выражена в рельефе) и склон, то на основной зеленый цвет наносится штриховка в «клетку». Интенсивность оттенков зеленого цвета соответствует возрасту рельефа, чем древнее цикловая долина, тем оттенки темнее, интенсивнее (приложение 5). Следует обратить внимание на конфигурацию речных долин, т. е. террасы и их склоны должны быть обращены к руслам рек.

При картировании рельефа временных водных потоков или пролювиального рельефа важно оконтурить сам овраг, включающий тальвег и склоны. При выходе оврага на пойму у древних оврагов формируются конусы выноса, т.е. аккумулятивные формы рельефа. Выделяются овраги древние – балки; молодые, глубокооврезанные и лощины – слабооврезанные, едва выраженные формы рельефа. Разные генерации оврагов показываются на карте оттенками коричневого цвета (приложение 5). Пример построения геоморфологической карты приведен на рис.56.



### Условные обозначения

#### **Водно-ледниковый (флювиогляциальный) рельеф**


Фрагменты древних ложбин стока, сформировавшиеся при отступании московского ледника (II *ms*)


- Плоские или слабонаклонные поверхности третьего надпойменного уровня рек Клязьмы и Радомли. Абсолютные отметки 210-205 м.

## Флювиальный рельеф

*Аллювиальный рельеф,  
выработанный постоянными водными потоками в позднем неоплейстоцене – голоцене*

*микулинско-калининское время (III tk-k)*

 Поверхность второй надпойменной террасы рек Клязьмы и Радомли. Абсолютные отметки 200 – 195 м


 Склон, прилегающий к площадке второй террасы

 Склон и поверхность второй террасы нерасчлененные


*ленинградско-осташковское время (III ln-os)*

 Поверхность первой террасы рек Клязьмы и Радомли. Абсолютные отметки 190 – 185 м.

 Склон, прилегающий к площадке первой террасы рек Клязьмы и Радомли

 Склон и поверхность первой террасы нерасчлененные


*Голоцен*

 Поверхность высокой поймы рек Клязьмы и Радомли (Н). Абсолютные отметки 185 – 183 м

*Проллювиальный рельеф,  
выработанный временными водными потоками в позднем неоплейстоцене-голоцене.*

*Рельеф оврагов U-образной формы и балок поздннеоплейстоценового возраста*

*эрозионный*

 склоны оврагов и балок

*аккумулятивный*

 конусы выноса

*Рельеф глубокооврезанных оврагов V-образной формы голоценового возраста*

*эрозионный*

 склоны оврагов

*Рельеф слабоврезанных оврагов (лощин) голоценового возраста*

*эрозионный*



склоны и тальвеги оврагов



*Рельеф склонов полигенного генезиса*

**Рис. 56.** Пример построения геоморфологической карты и условные обозначения согласно приложению 5.

## ***ГЛАВА 6. НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ В ОТЧЕТЕ.***

Отчетные материалы должны содержать как сам текст с рисунками, фотографиями (приложение 2) и иллюстрации в виде приложений. Необходимыми приложениями являются:

1. Геоморфологическая карта масштаба 1:10 000
2. Геолого-геоморфологические профили
3. Карта физико-геологических процессов
4. Сводная стратиграфическая колонка дочетвертичных отложений
5. Сводная стратиграфическая колонка четвертичных отложений
6. Геоморфологические профили оврагов
7. Собранная коллекция образцов горных пород с журналом.

Дополнительные приложения выполняются по договоренности с преподавателем. Это могут быть результаты дешифрирования каких-то интересных объектов, литолого-стратиграфические колонки сопоставления отложений района практики и др.

Все эти материалы представляются комиссии, а сам отчет защищается на конференции в форме доклада, в котором участвуют все члены бригады. По желанию студентов защита сопровождается презентацией. После доклада, который обычно длится 15-20 минут студентам задаются вопросы. На основании сделанного доклада, ответов на вопросы, оценки отчета и работы студентов выставляется общая оценка за отчет. Личные оценки выставляет преподаватель.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

### **Программа учебной летней практики по геологии для студентов I курса факультета почвоведения**

#### ***1. Цели и задачи практики***

*Целью* учебной геолого-геоморфологической практикой студентов I курса факультета почвоведения МГУ является закрепления студентами знаний, полученных в результате освоения дисциплины «Общая геология с основами геоморфологии», а также приобретение навыков полевых исследований геологического строения района, геоморфологии и физико-геологических процессов, влияющих на формирование, развитие и сохранность почвенного покрова.

*Задачами практики являются:*

- ознакомить студентов с геологическим строением района: стратиграфией дочетвертичных (коренных) отложений по данным скважин и различных типов четвертичных образований, их литологией, условиями залегания, структурными взаимоотношениями. Особое внимание уделить особенностям распространения четвертичных образований по площади, взаимосвязям с формами рельефа и генезису аллювиальных, пролювиальных, делювиальных, ледниковых и водно-ледниковых отложений, являющимися материнскими для образования почв;

- познакомить студентов с геоморфологией района, включая составление геоморфологической карты по полевым данным, собранным студентами в общих (с преподавателем) и самостоятельных маршрутах. В полевых условиях показать строение водоразделов, склонов, речных долин, пойм, оврагов и др. и на основании собранных данных построить геоморфологическую карту согласно легенде, в которой отражены формы, генетические типы рельефа и его возраст. Особое внимание обратить на взаимосвязи ледниковых, водно-ледниковых и флювиальных форм рельефа и почвенного покрова;

- познакомить студентов с современными геологическими процессами, которые непосредственно влияют на формирование и сохранение почвенного покрова: типами эрозии и аккумуляцией постоянных и временных водных потоков, плоскостным смывом, деятельностью подземных вод, оползневыми процессами, заболачиванием, суффозией и др.

- рассмотреть экологическую ситуацию района, связанную с деятельностью

человека, которая существенно меняет окружающую среду, и мерами, направленными на ее охрану и восстановление;

- научить студентов особенностям работы в полевых и камеральных условиях, а именно: умению вести записи полевых наблюдений, наносить границы на карту, отбирать образцы горных пород, оформлять этикетки, ориентироваться по топографической карте, аэро- и космическим снимкам на местности; правильно проводить раскопки, пользоваться геологическим компасом и др. Особое внимание уделить соблюдению правил техники безопасности. В камеральных условиях научить студентов обработке собранного материала, написанию глав отчета, составлению графических приложений и подготовке презентаций докладов на защите составленных ими отчетов.

## ***2. Структура и содержание учебной практики***

Продолжительность практики 12 дней и составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

В процессе прохождения практики используются разные виды обучения: лекции, полевые наблюдения (маршруты) и камеральные работы (обработка собранного материала в маршрутах, составление карт, написание глав отчетов и др.).

### *Лекции*

Практика начинается лекцией о геолого-геоморфологическом строении района и инструктажем по технике безопасности. В дальнейшем, в процессе прохождения практики на камеральных занятиях студентам также читаются лекции, касающиеся некоторых теоретических вопросов геологии, геоморфологии, методов изучения рельефа, определения возраста пород, современных физико-геологических процессов и др.

### *Полевые исследования (маршруты)*

Для проведения практики студенты разбиваются на бригады по 12-14 человек. Обычно предусматривается 5 общих с преподавателем маршрутов и 2 самостоятельных.

Среди общих намечаются следующие маршруты: долина р. Радомля (северо-западное замыкание Чашниковской впадины); долина р. Клязьмы в северной части (д. Дурькино – Балкашино); долина р. Клязьма в центральной части (ОУПЭЦ – с. Никольское); наукоград Менделеево и с. Льялово (восточное замыкание Чашниковской впадины).

Самостоятельные маршруты под наблюдением преподавателя проводятся на территории ОУПЭЦ на участках, не охваченных общими маршрутами. В самостоятельных маршрутах студенты наносят точки наблюдений на карту, отмечают на ней границы разновозрастных геоморфологических объектов, описывают в полевых

дневниках четвертичные отложения, собирают и документируют образцы горных пород и т.д. В маршрутах участвуют бригады студентов по 2-3 человека.

Во время проведения полевых исследований студент должен научиться:

- чтению разномасштабных топографических карт, умению по ним ориентироваться на местности и привязывать точки наблюдения к карте;
- умению ориентироваться по аэро- и космоснимкам;
- освоить методику полевых наблюдений и описания обнажений четвертичных пород (литологических особенностей, условий залегания, мощности); правильному отбору и документации образцов горных пород;
- методике полевого наблюдения и описания форм рельефа, определению их генезиса;
- методике наблюдения и описания современных физико-геологических процессов, установлению их взаимосвязей с почвенным покровом;
- методике проведения геоморфологической съемки с использованием материалов аэро- и космоснимков и составления детальной геоморфологической карты (1:10 000);
- умению оценивать экологическую ситуацию района.

Рабочие геоморфологические карты составляется двумя студентами каждая, и они являются основами для составления общей отчетной карты.

#### *Камеральные работы*

Камеральные работы проводятся ежедневно, как правило, во второй половине дня после окончания маршрутов и после завершения маршрутов, в отчетный период, который составляет 3 дня.

В камеральное время студенты должны приобрести навыки обработки и систематизации собранных в маршрутах материалов, включающие:

- приведение в порядок записей и рисунков в полевых дневниках;
- ведение журнала образцов горных пород;
- составление стратиграфических колонок;
- построение геолого-геоморфологических профилей;
- оформление карт (геоморфологической, современных физико-геологических процессов, фактического материала и др.);
- дешифрирование аэро- и космоснимков и т.д.

В отчетный период студенты пишут главы отчета и готовят иллюстрации к ним: рисунки, фотографии, схемы дешифрирования, окончательно оформляют отчетные бригадные карты, схемы, разрезы, колонки и т.д., готовят презентации докладов к защите отчета.



Отчет должен содержать необходимые главы: «Физико-географический очерк», «Методика проведения полевых и камеральных исследований», «Геолого-геоморфологический очерк», включающий разделы: «Стратиграфия дочетвертичных отложений», «Стратиграфия четвертичных отложений», «Тектоника и неотектоника», «Геоморфология», «Основные этапы геологического развития», «Современные геологические процессы», «Гидрогеология», «Введение», «Заключение», «Каталог образцов горных пород», «Список литературы», «Оглавление».

Обязательными графическими приложениями являются карты: геоморфологическая, современных физическо-геологических процессов, фактического материала; геолого-геоморфологические профили; стратиграфические колонки дочетвертичных и четвертичных отложений.

Помимо обязательных, в отчет могут быть включены дополнительные главы и графические приложения, отражающие специальные научные исследования.

### ***3. Рекомендуемые образовательные технологии***

Занятия в полевых и камеральных условиях предусматривают активное участие студентов в обсуждении материалов. Защита отчета студентами проводится в виде презентации – доклада о проделанной работе.

### ***4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов***

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа студентов в маршрутах (2 самостоятельных маршрута) и в лаборатории проводится под присмотром преподавателя, а также в учебно-методическом кабинете, где собраны книги, образцы оформления отчетов, графических приложений и другие пособия, необходимые для написания отчета, подготовки к коллоквиуму и зачету.

Формой текущего контроля является коллоквиум, посвященный приемке полевых материалов. В это время оценивается собранная студентами коллекция образцов горных пород, полевой дневник и личная геоморфологическая карта. Во время этого коллоквиума, который проходит в конце практики, перед написанием отчета, оцениваются знания студентов геолого-геоморфологического строения района, а также готовность к написанию отчета.

Написанный отчет защищается студентами перед комиссией, состоящей из преподавателей, и окончательная оценка за практику во многом определяется работой студента при проведении полевых и камеральных исследований и личной оценки во время зачета.

## ***ПРИЛОЖЕНИЕ 2***

### **План глав отчета**

#### *ОГЛАВЛЕНИЕ*

Начинается отчёт с оглавления, которое включает перечень глав и разделов с авторами и соответствующими страницами, на которых находятся эти главы.

#### *ВВЕДЕНИЕ*

1. Цель, задачи, сроки и район прохождения практики.
2. Обоснованность проведение практики в данном районе Подмосковья.
3. Какие работы (полевые, камеральные) легли в основу практики.
4. Структура практики: сколько маршрутов было под руководством преподавателя, самостоятельных, камеральных дней и т. д.
5. Сведения о группе, бригадах, авторах.

#### *Глава 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК*

1. Положение района практики: а) административное; б) географическое; в) тектоническое.
2. Климат.
3. Растительность.
4. Животный мир.
5. Почвы.
6. Реки.
7. Озёра.
8. Овраги и балки.
9. Инфраструктура: – Население и населённые пункты.
  - Дороги.
  - Промышленность.
  - Сельское хозяйство.
10. Выводы: характер и степень обнажённости горных пород и отложений, характер и степень (интенсивность) проявления современных геологических процессов (СГП) и возможности их наблюдения и изучения.

Иллюстрациями к главе являются гипсометрическая карта с нанесёнными названиями населенных пунктов, рек, оврагов, возвышенностей и др., а также фотографии описанных объектов.

## Глава 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ и КАМЕРАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### А. Методика проведения полевых исследований

1. Характер маршрутов: а) рекогносцировочный, б) обзорный, в) съёмочный, г) самостоятельный (съёмочный).
2. Применяемые методы индивидуального и коллективного наблюдения: а) визуальные (обзорные и детальные), б) ведение записей в полевых дневниках, в) зарисовки, фотографирование и пр.
3. Технические приёмы и способы изучения рельефа, отложений и современных геологических процессов: а) с помощью топографических карт, космических и аэрофотоснимков залётов разных лет, построения геоморфологических профилей; б) с помощью изучения обнажений горных пород, в том числе и создаваемых искусственно самими студентами (шурфов, закопушек), их описания, отбора образцов, зарисовок, фотографирования.
4. Основные приёмы картирования отложений и форм рельефа.

### Б. Методика камеральных исследований

1. *Предполевая* подготовка: университетский учебный курс по «Общей геологии», прослушанный студентами в течение первого семестра.
2. Ежедневная – *предмаршрутная* подготовка: а) изучение и дешифрирование топографических карт, космо- и аэроснимков; б) построение геоморфологических профилей, разрезов и стратиграфических колонок по скважинам, описание которых дается в руководстве (см. приложение).
3. Ежедневная – *послемаршрутная* – обработка полевых наблюдений: а) детальное изучение собранного каменного материала и составление каталога образцов горных пород; б) уточнение литологического состава отложений, их возраста и генезиса; в) оформление карт: геоморфологической, современных геологических процессов, фактического материала; г) отбор рисунков для окончательного отчёта, составление разрезов, стратиграфических колонок и т.д.
4. *Предзачётная (предотчётная)* подготовка: а) составление и оформление коллекции образцов; б) дешифрирование топографических карт, космических и аэрофотоснимков; в) составление графических приложений – схем, карт, разрезов и пр.; г) обсуждение результатов и корреляция данных, полученных каждым студентом в отдельности и группой в целом; д) написание глав отчёта; е) подготовка к индивидуальному зачёту по практике; ё) подготовка доклада (один или два человека); ж) подготовка к защите отчёта на учебной студенческой конференции в присутствии комиссии преподавателей.

Иллюстрацией является карта фактического материала с нанесёнными точками наблюдений, с указанием характера выработок: ирригационных канав, шурфов, закопшек, карьеров и т.д.; линиями маршрутов; колодцев, родников; дорог и т. д., а также фотографии.

### *Глава 3. КРАТКИЙ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК*

#### *Раздел 1. Литолого-стратиграфическая характеристика дочетвертичных отложений*

Поскольку дочетвертичные отложения в обнажениях увидеть не удастся, то глава пишется по данным буровых скважин, которые располагаются непосредственно в районе исследования и прилегающей территории. Самой глубокой здесь является скважина в районе деревни Поварово, расположенной в 6 – 7 км западнее УОПЭЦ Чашниково. В районе практики также имеются ряд скважин, где вскрыты отложения каменноугольной, юрской и меловой систем (см. приложения).

Описание отложений следует вести в стратиграфической последовательности (от древних к молодым) по следующей схеме:

1. Общая характеристика отложений: состав, генезис, мощность.
2. Характер распространения отложений.
3. Соотношение с подстилающими и перекрывающими отложениями.
4. Описание опорных разрезов (по скважинам) и схемы их сопоставления
5. Палеогеографическая обстановка их образования.
6. Обоснование абсолютного или относительного возраста.

Глава иллюстрируется сводной стратиграфической колонкой дочетвертичных отложений.

#### *Раздел 2. Литолого-стратиграфическая характеристика четвертичных отложений*

Эта глава пишется на основе собранного студентами материала, дополняется данными бурения (см. приложения) и зарисовками шурфов, канав.

Последовательность и план описания отложений аналогичен с описанием коренных отложений и включает *вводную часть*, в которой описываются генетические типы четвертичных отложений, слагающих рельеф района практики; характер их распространения; условия залегания и взаимоотношения с другими отложениями; мощности и их изменения.

Далее приводятся по-горизонтное стратиграфическое описание четвертичных отложений, начиная с древних:

*Четвертичная система. Плейстоцен. Неоплейстоцен. Среднее звено. Вологодский горизонт (gIv).*

*Гляциальные отложения (gIId).*

*Вологодский и московский горизонты.*

*Флювиогляциальные отложения (f Пv-ms).*

*Московский горизонт.*

*Гляциальные отложения (gП ms).*

*Флювиогляциальные отложения (fПms).*

*Среднее звено. Озёрные отложения (I П).*

*Среднее-Верхнее звено. Эолово-делювиальные отложения (v-d П-III).*

*Верхнее звено. Микулинский и калининский горизонты.*

*Аллювиальные отложения (aIIImk-k).*

*Ленинградский и осташковский горизонты.*

*Аллювиальные отложения (aIII ln-os).*

*Верхнее звено – голоцен. Проллювиальные отложения (pIII-H).*

*Делювиальные отложения (dIII-H).*

*Голоцен.*

*Аллювиальные отложения (aH).*

*Проллювиальные отложения (pH).*

*Озёрные отложения (IH).*

*Болотные отложения (hH).*

*Делювиальные отложения (d H).*

*Элювиально-делювиальные отложения (e-dH).*

*Техногенные отложения (tH).*

Иллюстрациями к главе являются сводная стратиграфическая колонка четвертичных отложений, стратиграфические колонки для разных районов (Радомли, Дурькино, Менделеево и др.), схемы их сопоставления, зарисовки и фотографии описанных разрезов шурфов, канав, скважин и др.

### *Раздел 3. Тектоника и неотектоника района практики*

1. Общая тектоническая характеристика района практики и ее обрамления, включая региональные структуры.
2. Формы проявления тектонических нарушений в дочетвертичных (коренных) и четвертичных отложениях.
3. Неотектоника.

### *Раздел 4. Геоморфология района практики*

1. Факторы, определившие формирование рельефа
2. Основные формы рельефа: а) ледниковые (гляциальные), б) водно-ледниковые (флювиогляциальные), в) флювиальные (аллювиальные и проллювиальные), г) склоновые д) техногенные.

3. Формы рельефа более низкого порядка

4. Возраст рельефа

Эта глава является пояснительной запиской к геоморфологической карте.

#### *Раздел 5. Основные этапы геологического развития района практики*

1. *Дочетвертичный этап*: а) эпохи поднятий (осушения территории), б) эпохи опусканий (затопления территории).

2. *Четвертичный этап*: а) эпохи наступания ледника, б) эпохи отступления ледника, в) взаимосвязь эпох наступания и отступления ледника с эрозионно-аккумулятивными циклами деятельности пра-Клязьмы, г) развитие основных и второстепенных форм рельефа.

3. Основные тенденции геологического развития района практики за последние 10 000 лет, т. е. за голоцен.

#### *Раздел 6. Подземные воды района практики*

1. Водоупорные горизонты.

2. Водоносные горизонты.

3. Типы подземных вод: а) почвенные, б) верховодка, в) грунтовые, г) межпластовые.

#### *Раздел 7. Полезные ископаемые района практики*

1. Подземные воды.

2. Строительные материалы: пески, глины, щебень.

3. Горючие ископаемые – торф.

4. Почвы, как агросырьё.

### *Глава IV. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, РАЗВИТЫЕ В РАЙОНЕ ПРАКТИКИ*

1. Выветривание горных пород.

2. Склоновые процессы:

а) обвально-осыпные;

б) плоскостной смыв.

3. Флювиальные процессы:

а) речная эрозия (донная и боковая) и аккумуляция;

б) овражная эрозия (донная) и аккумуляция.

4. Заболачивание.

5. Суффозионные процессы.

6. Криогенные (мерзлотные) процессы.

7. Техногенные процессы.

## *План описания современного геологического процесса (СГП)*

### *1. Определение СГП (современного геологического процесса).*

Например, «*Выветривание – изменение (вплоть до разрушения) горных пород под воздействием физических, химических и биологических факторов*».

### *2. Классификация процесса:*

- а) по скорости: мгновенные или медленные (вековые);
- б) по глубине: поверхностные, подземные или глубинные;
- в) по масштабу развития: локальные (местные), региональные или планетарные;

### *3. Этапы или стадии процесса.*

Например, разрушение (у реки – эрозия), транспортировка или аккумуляция.

### *4. Генетические типы отложений, образующиеся в результате процесса:*

аллювиальные (в результате деятельности реки); пролювиальные (в результате развития оврагов); ледниковые и водно-ледниковые (в результате «работы» ледников и совместной флювиальной и ледниковой деятельности); элювиальные (в результате выветривания); эоловые (в результате деятельности ветра); техногенные (в результате антропогенной деятельности).

### *5. Формы рельефа, подверженные деятельности СГП и описание процесса:*

Поверхности водоразделов; склоны речных долин и оврагов, озерные котловины, старицы рек, искусственные формы рельефа (созданные в результате хозяйственной деятельности человека, например, карьеры, ирригационные каналы и др.).

### *6. Факторы, влияющие на интенсивность развития СГП:*

Например, интенсивность гравитационных процессов зависит от:

- а) угла наклона склона,
- б) литологического (вещественного) состава отложений,
- в) наличие воды (в виде своеобразной «смазки») и её химического состава,
- г) элементов залегания слоёв,
- д) монолитности или трещиноватости горных пород,
- е) интенсивности процессов выветривания,
- ё) антропогенной деятельности: создание избыточной нагрузки или, наоборот, разгрузки; подрезка основания склонов; создание условий переувлажнения.

### *7. Роль и значение антропогенного фактора.*

## *ЗАКЛЮЧЕНИЕ*

1. Основные элементы геологического строения и эволюции земной коры района практики, активно влияющие на «формулу» почвы изученной территории.

2. Экологическое состояние района практики

3. Теоретические и прикладные выводы (для каждого студента отдельно и для группы в целом), которые можно сделать, исходя из индивидуальных и коллективных исследований, проведённых во время практики.



## **ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

### **Вопросы к зачету**

#### *1. ВВЕДЕНИЕ*

1. Сформулируйте цели и задачи геолого-геоморфологической практики.

#### *Глава 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК*

2(2). Какие основные орографические элементы рельефа образуют Чашниковскую впадину?

#### *Глава 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ и КАМЕРАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ*

1(3). Расскажите об основных этапах предполевой (предмаршрутной) подготовки студентов.

2(4). Какие виды маршрутов были пройдены в ходе практики? (Каким образом можно классифицировать учебные геолого-геоморфологические маршруты? Как вы понимаете их цели и задачи?).

3(5). Дайте определение понятиям: «маршрут», «точка наблюдения», «геолого-геоморфологическое наблюдение».

4(6). Какие виды наблюдений вы использовали в маршрутах: рекогносцировочном, съёмочном, самостоятельном?

5(7). Каковы основные правила наблюдений в маршрутах?

6(8). Перечислите основные способы фиксирования результатов наблюдений в маршрутах.

7(9). В чём состоит основной смысл камеральных занятий?

8(10). В чём разница между камеральными занятиями (работами): а) предмаршрутными, б) послемаршрутными, в) предзачётными.

9(11). Основное содержание отчета. В чём смысл написания и защиты отчёта?

#### *Глава 3. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЙОНА ПРАКТИКИ*

##### *Раздел 1. Литолого-стратиграфическая характеристика дочетвертичных отложений*

1(12). Какие дочетвертичные (коренные) отложения слагают район практики?

2 (13). Каким способом можно получить представления о коренных отложениях, развитых на территории практики?

##### *Раздел 2. Литолого-стратиграфическая характеристика четвертичных отложений*

1(14). Какие генетические типы четвертичных отложений развиты в районе практики?

2 (15). Чем представлены ледниковые (гляциальные) отложения и как они подразделяются по возрасту?

- 3 (16). Чем представлены *водно-ледниковые (флювиогляциальные)* отложения и как они подразделяются по возрасту?
- 4 (17). Какие отложения объединяет *московский горизонт*? Его возраст?
- 5(18). Чем представлен *днепровский горизонт*? Его возраст?
- 6 (19). Строение *аллювия* реки Клязьмы и его возраст.
- 7 (20). Чем отличаются аллювиальные отложения от флювиогляциальных?
- 8 (21). Какие фации аллювиальных отложений развиты в районе практики?
- 9 (22). Чем представлены *озёрные и болотные* отложения района практики?
- 10 (23). Распространение, состав и возраст *пролювиальных* отложений.
- 11 (24). Распространение, состав и возраст *делювиальных* отложений.
- 12 (25). Распространение, состав и возраст *элювиальных* отложений.
- 13 (26). Распространение, состав, мощность, возраст и генезис *покровных* образований.
- 14 (27). Распространение *техногенных* отложений.
- 15 (28). Стратиграфическое расчленение четвертичных отложений района практики.
- 16 (29). В чём отличительные особенности залегания четвертичных отложений по сравнению с коренными отложениями?
- 17 (30). Объясните появление в составе четвертичных отложений обломков таких горных пород, как граниты, гнейсы, сланцы, кварциты.
- 18 (31). Какие четвертичные отложения, являясь «*материнскими*» для образования и развития почв, распространены в районе практики? Какие из них – самые древние?
- 19 (32). Какие четвертичные отложения наиболее благоприятны для развития почв?

### *Раздел 3. ТЕКТОНИКА И НЕОТЕКТОНИКА РАЙОНА ПРАКТИКИ*

- 1 (33). В пределах каких тектонических структур находится район практики: а) с точки зрения структурных элементов первого ранга; б) с точки зрения региональных структур более низкого ранга?
- 2 (34). Благодаря развитию каких тектонических процессов могла сформироваться Чашниковская впадина и её обрамление?
- 3 (35). С помощью каких природных индикаторов на территории Чашниковской впадины можно выделить дизъюнктивные (разрывные) и пликативные (поднятия) новейшие дислокации, линейные и блоковые структуры?
- 3(36). Какова связь новейших, выраженных в рельефе структур, с древними дислокациями?

### *Раздел 4. ГЕОМОРФОЛОГИЯ РАЙОНА ПРАКТИКИ*

- 1 (37). Какими геологическими процессами сформирован современный рельеф Чашниковской впадины и в какое время?

- 2(38). Назовите элементы (фрагменты) самого древнего рельефа района практики. Какова его морфология? Где он развит?
- 3(39). Назовите элементы самого молодого рельефа в районе Чашниковской впадины. Какова его морфология? Где он развит?
- 4(40). Когда был сформирован *ледниковый (гляциальный)* района практики и чем он представлен сейчас?
- 5(41). Когда образовались и чем представлены сейчас *водно-ледниковые (флювиогляциальные)* формы рельефа Чашниковской впадины?
- 6(42). Опишите морфологию склонов (бортов) долины реки Клязьмы? Каков возраст их образования?
- 7(43). Имеются ли на территории практики и Чашниковской впадины *гравитационные* формы рельефа? Если «да», то с чем связано их образование?
- 8(44). Дайте характеристику *овражно-балочного* рельефа района практики: базис эрозии оврагов и балок, преобладающие простирания, возраст образования.
- 9 (45). Возраст оврагов Чашниковской впадины. Каким образом определяется возраст оврагов?
- 10 (46). Какими морфологическими особенностями характеризуются «молодые» и «древние» овраги?
- 11 (47). Каковы отличия оврагов правого (южного) и левого (северного) бортов Чашниковской впадины? В чём причина найденного отличия?
- 12 (48). Укажите элементы сходства и отличия в морфологии *лощин, балок и оврагов*.
- 13 (49). Каким образом «растут» овраги?
- 15 (50). Имеется ли связь между развитием овражно-балочной сети и геологическим строением коренных пород района практики? Если «да», то, как эта связь может быть выявлена, изучена и доказана?
- 16 (51). Строение и морфология древних и молодых оврагов.
- 17 (52). Что такое «*конус выноса*» оврага? Имеются ли конусы выноса у оврагов Чашниковской впадины? Если «да», то расскажите о закономерностях их распространения. Какова роль конусов выноса оврагов в процессе почвообразования?
- 18 (53). Опишите строение и морфологию долины реки Клязьма на участках: а) Радомльском, б) Дурькино-Никольском, в) Менделеевском.
- 19 (54). В чём причина сходства и различия в строении и морфологии Радомльского, Дурькинско-Никольского и Менделеевского участков долины реки Клязьмы?
- 20 (55). Сколько *террас* выделяется у реки Клязьмы? Каковы их возраст, морфология и типы?

22 (56). Каково строение, рельеф и возраст поймы реки Клязьмы? С чем связано изменение ширины поймы на разных участках?

23 (57). Что такое *меандры*? Как они образуются? Чем вызвано изменения типов меандр реки Клязьмы?

24 (58). Имеются ли отличия в морфологии русла реки Клязьмы и в динамике её руслового водного потока на территории Чашниковской впадины? Если есть, то в чём причина этого отличия?

25 (59). Какие элементы рельефа Чашниковской впадины являются наиболее благоприятными, а какие наименее благоприятными для процессов почвообразования

26 (60). Основные методические приёмы, применяемые при составлении «Геоморфологической карты Чашниковской впадины» и ее легенда.

#### *Раздел 5. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РАЙОНА ПРАКТИКИ*

1(61). Каковы основные этапы дочетвертичного геологического развития района практики?

2 (62). Основные этапы развития района практики в четвертичном периоде.

3 (63). Сколько эпох оледенения и какого возраста выделяется:

а) на территории Русской равнины;

б) в районе практики?

4. (64). С помощью каких данных можно судить о масштабе и скорости современных тектонических движений на территории Чашниковской впадины?

5 (65). Имеется ли связь между характером современных тектонических движений и процессами почвообразования на территории практики?

#### *Раздел 6. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ РАЙОНА ПРАКТИКИ*

1 (66). Какие типы подземных вод имеются и выделяются в районе практики?

2 (67). Расскажите об основных водоносных горизонтах района практики: где вы их наблюдали, какими отложениями они представлены, каков их возраст.

3 (68). Опишите основные водоупорные горизонты района практики: их литологию, распространение, возраст.

4 (69). В каком состоянии находятся почвенные воды?

5 (70). Что такое «*верховодка*»? Как она образуется?

6 (71). *Грунтовые воды* района практики: возраст водоносного горизонта, его распространение, характер выхода.

7 (72). *Межпластовые воды* района практики: возраст водоносного горизонта, распространение, характер выходов.

8 (73). Воды, приуроченные к аллювиальным отложениям: их распространение и возраст заключающих их отложений.

9 (74). Какого генетического типа воды используются местным населением:

а) для питья,

б) для хозяйственных (например, для полива садов и огородов) и технических нужд.

10 (75). Какого генетического типа воды оказывают наиболее благоприятное воздействие на процессы почвообразования, а какого наименее благоприятное?

#### *Раздел 7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ РАЙОНА ПРАКТИКИ*

1 (76). Какие полезные ископаемые имеются в районе практики?

#### *Глава IV. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, РАЗВИТЫЕ В РАЙОНЕ ПРАКТИКИ*

1 (77). Какие современные геологические процессы (СГП) развиты в районе практики?

2 (78). Какие типы СГП доминируют на территории практики: на поверхности водораздельных пространств, склонах и днищах долин и т.д.?

3 (79). Можно ли выделить среди СГП деструктивные и конструктивные виды? Если «да», назовите их, применительно к району практики.

4 (80). От каких факторов зависит интенсивность плоскостного смыва?

5 (81). На каких участках района практики интенсивно развиваются гравитационные процессы? Приведите примеры и укажите формы: обвалы, осыпи, оползни.

6 (82). Имеются ли в районе практики условия, благоприятные для развития оползней? Если «да», укажите примеры и участки развития последних.

7 (83). Что такое суффозия? Какие элементы рельефа района практики наиболее благоприятны для образования суффозионных воронок? Приведите конкретные примеры.

8 (84). Какие СГП развиты в пределах овражно-балочной сети (верховьях, устьевых частях, в тальвегах, на склонах)?

9 (85). Почему происходит заболачивание поймы реки Клязьмы и её первой надпойменной террасы?

10 (86). Что понимается под «*низинными*» и «*верховыми*» болотами? Чем они отличаются друг от друга?

11 (89). Назовите области аккумуляции отложений в районе практики. Каково их значение для процессов почвообразования?

12 (90). Какие СГП связаны с деятельностью подземных вод?

13 (91). Какие СГП ведут к активному разрушению почвенного покрова района практики?

14 (92). Какие СГП ведут к образованию почвенного покрова района практики?

15(93). Каково влияние антропогенной деятельности: а) на разрушение почвенного покрова района практики; б) на его сохранение? Приведите конкретные примеры.

16 (94). Какие СГП наиболее отрицательно сказываются на экологическом равновесии района практики?

### *ЗАКЛЮЧЕНИЕ*

1 (95). Какие элементы геологического строения и эволюции земной коры района практики активно влияют на «формулу» почвы изученной территории?

2 (96). Какие теоретические и прикладные выводы можно сделать, исходя из исследований, проведённых во время практики?

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

### **Основные правила соблюдения техники личной безопасности, экологического поведения и производственной санитарии в ходе проведения «Учебной геолого-геоморфологической практики в Чашниково»**

1. К маршрутам учебной геологической практики допускаются только здоровые студенты. В случае, если студент почувствует недомогание непосредственно в маршруте, он обязан немедленно сообщить об этом руководителю маршрута.

2. В каждой студенческой группе (желательно у старосты) должна быть элементарная медицинская аптечка, включающая средства первой медицинской помощи:

а) бинт, йод, пластырь;

б) любой анальгетик, нашатырный спирт, активированный уголь.

3. Непосредственно перед маршрутом руководитель группы должен ознакомить всех участников группы с ходом (трассой) маршрута.

При этом желательно ход маршрута показать не только по схеме, карте или АФС, но и на местности: от точки к точке.

4. В дни затяжного дождя, сильного ветра или другой неблагоприятной погоды выход в маршрут отменяется.

В случае, если неблагоприятные погодные условия возникли в ходе маршрута, руководитель обязан немедленно прекратить маршрут и вывести группу в безопасное место или вернуться в лагерь.

5. *Во избежание укусов клеща* во время маршрутов следует носить одежду светлых оттенков (на светлом фоне клещи более заметны, чем на тёмном), брюки должны быть заправлены в сапоги (ботинки, кроссовки и пр.), рубашки должны быть с длинными рукавами; на голове обязательно должен быть головной убор.

После маршрута обязательно надо осмотреть одежду и друг друга. В случае обнаружения впившегося клеща следует немедленно обратиться к врачу.

6. Особое внимание при инструктаже группы следует обратить на то, *КАК ВЕСТИ СЕБЯ во ВРЕМЯ ГРОЗЫ.*

– **МОЛНИЯ** опасна тогда, когда за вспышкой сразу же следует раскат грома.

В этом случае надо с р о ч н о принять меры предосторожности, т. к. прямое попадание молнии для человека обычно заканчивается смертельным исходом.

*(Ежегодно от молнии погибает около 3 000 человек).*

– Если началась гроза, то надо сразу определиться, где находится её эпицентр: по разнице во времени от 1-ой вспышки молнии до 1-го раската грома. Если запаздывание звука растёт, гроза удаляется, если сокращается, то приближается.

– Во время ударов молнии *нельзя* подходить близко к молниеотводу, электропроводке, водостокам с крыш, антенне.

*НЕ стойте рядом с окном!*

*Выключите ТВ, радио и другие электроприборы!*

*Ни в коем случае НЕ звоните по телефону!*

– Во время грозы *нельзя* находиться на воде, а если находитесь на берегу реки, озера или пруда, уйдите от воды.

Если гроза застала Вас на возвышенности, спуститесь с возвышенного места в низину.

*Все металлические предметы, включая такие мелкие, как ключи, положите на землю и отойдите от них не менее чем на 20 шагов!*

– Если вы находитесь в лесу, укройтесь в низкорослом лесу, но не в кустарнике. *Нельзя* прятаться под высокими и отдельно стоящими деревьями.

*Наиболее опасно находиться возле сосен, дубов и тополей!*

– При отсутствии укрытия *нельзя* ложиться на Землю, подставляя электротоку всё своё тело: нужно присесть на корточки в какой-либо пониженной местности или углублении и обхватить ноги руками.

7. Во избежание перегрева, теплового или солнечного удара, всем участникам маршрута настоятельно рекомендуется носить светлый головной убор и одежду с длинными рукавами.

8. При прохождении маршрута по склону или при работе на склоне, например, в карьере Радомля, следует:

– подниматься по склону следует цепочкой и не в «лоб», а наискось: этим обеспечивается безопасность идущих снизу;

– спускаться по склону следует также цепочкой, спокойно: *ни в коем случае нельзя бежать вниз по склону;*

– категорически запрещается сталкивать со склона даже небольшие обломки каменного материала, поскольку это чревато травмами людей, находящихся ниже по склону, особенно в том случае, если эти люди находятся вне пределов видимости;

9. После дождя маршрут по склонам берегов рек, бортов оврагов и ручьёв запрещён.

*Если дождь начался во время маршрута по склону, маршрут немедленно прекращается.*



10. При отборе образцов следует соблюдать предельную осторожность, чтобы не поранить руки при отколе образца горной породы, не травмировать глаза отлетающими осколками и т.д.

11. При прохождении маршрутов следует соблюдать элементарные правила экологического поведения и санитарии: не сорить, не рвать цветы, не ломать ветви растений и т.д.

12. Категорически запрещается рвать незнакомые цветы, собирать и есть ягоды, грибы и т.д.

13. *Особую осторожность следует соблюдать при прохождении через заросли борщевика (дягиля), так как при контакте с ним возможны очень болезненные ожоги.*



**Рис. 57. Борщевик обыкновенный (*Heracleum L.*)**

14. При прохождении маршрута вблизи храмов, например, в районе церкви Рождества Богородицы в селе Льялово, беспрекословно выполнять правила поведения, предъявляемые к посетителям этого храма.

15. В случае невыполнения указанных выше Правил и проявлении каких-либо других грубых нарушений, руководитель практики обязан доложить об этом руководству кафедры, которое, в свою очередь, может ставить вопрос перед деканатом факультета о принятии к нарушителям общепринятых дисциплинарных мер.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Условные обозначения к геоморфологической карте

#### *Ледниковый рельеф*

Водоразделы и их склоны, сложенные мореной московского оледенения с чехлом покровных образований (II *ms*)



Плоские или полого-холмистые поверхности водоразделов, нерасчлененные современной эрозионной сетью. Абсолютные отметки 212 м и выше



Склоны водоразделов, расчлененные современной эрозионной сетью

#### *Водно-ледниковый (флювиогляциальный) рельеф*

Фрагменты древних ложбин стока, сформировавшиеся при отступании московского ледника (II *ms*)



Плоские или слабонаклонные поверхности третьего надпойменного уровня рек Клязьмы и Радоми. Абсолютные отметки 210-205 м.



Волнистые или наклонные поверхности, расчлененные древней овражно-балочной сетью.

#### *Флювиальный рельеф*

##### *Аллювиальный рельеф,*

*выработанный постоянными водными потоками в позднем неоплейстоцене – голоцене*

##### *микулинско-калининское время (III *mk-k*)*



Поверхность второй надпойменной террасы рек Клязьмы и Радоми. Абсолютные отметки 200 – 195 м



Склон, прилегающий к площадке второй террасы



Склон и поверхность второй террасы нерасчлененные

##### *ленинградско-осташковское время (III *ln-os*)*



Поверхность первой террасы рек Клязьмы и Радоми. Абсолютные отметки 190 – 185 м.





Склон, прилегающий к площадке первой террасы рек Клязьмы и Радоми




Склон и поверхность первой террасы нерасчлененные

*голоцен*

 Поверхность высокой поймы рек Клязьмы и Радомли (Н). Абсолютные отметки 185 – 183 м

 Склон, прилегающий к поверхности высокой поймы


 Поверхность низкой поймы рек Клязьмы и Радомли. Абсолютные отметки 183 – 181 м

 Склон, прилегающий к поверхности низкой поймы


*Пролувиальный рельеф,  
выработанный временными водными потоками в позднем неоплейстоцене-голоцене.*

*Рельеф оврагов U-образной формы и балок поздненеоплейстоценового возраста*

*эрозионный*

 склоны оврагов и балок

*аккумулятивный*

 днища оврагов и балок


 конусы выноса

*Рельеф глубоковрезанных оврагов V-образной формы голоценового возраста*

*эрозионный*

 склоны оврагов

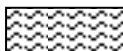
*аккумулятивный*

 днища оврагов

*Рельеф слабоврезанных оврагов (лощин) голоценового возраста*

*эрозионный*

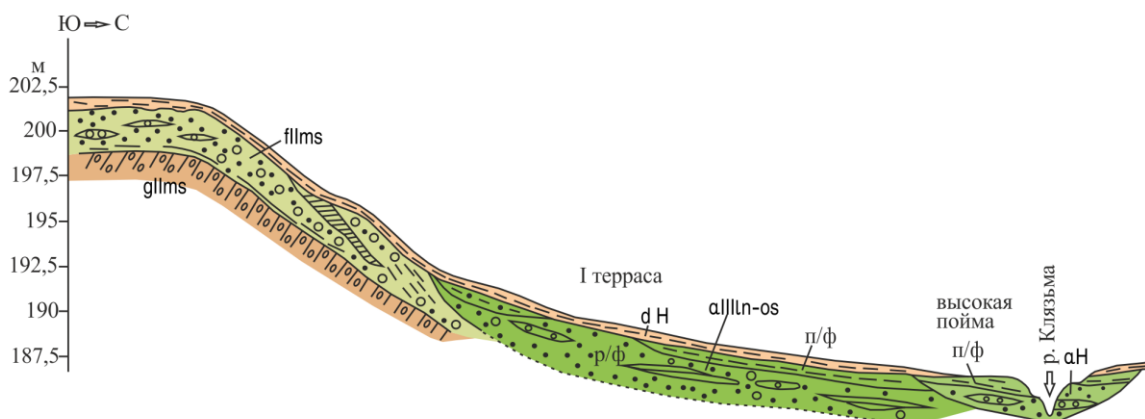
 склоны и тальвеги оврагов

 *Оползневой рельеф*

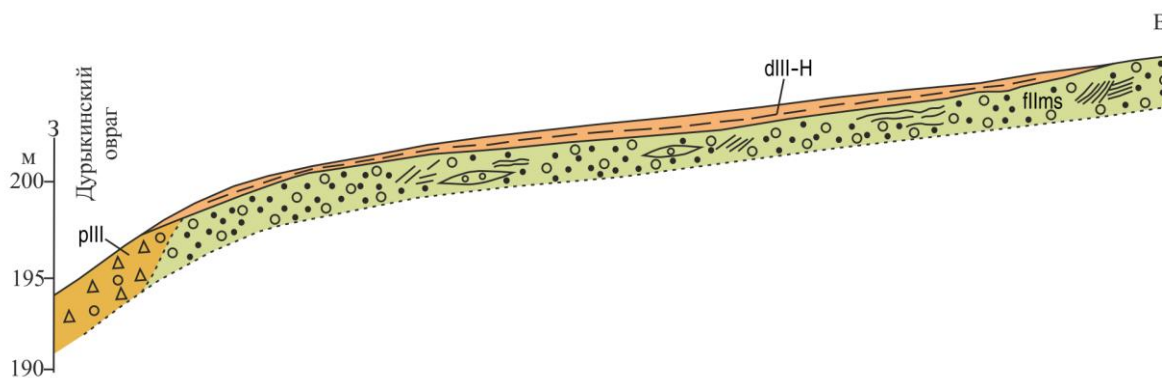
 *Рельеф склонов полигенного генезиса*

 *Техногенный рельеф*

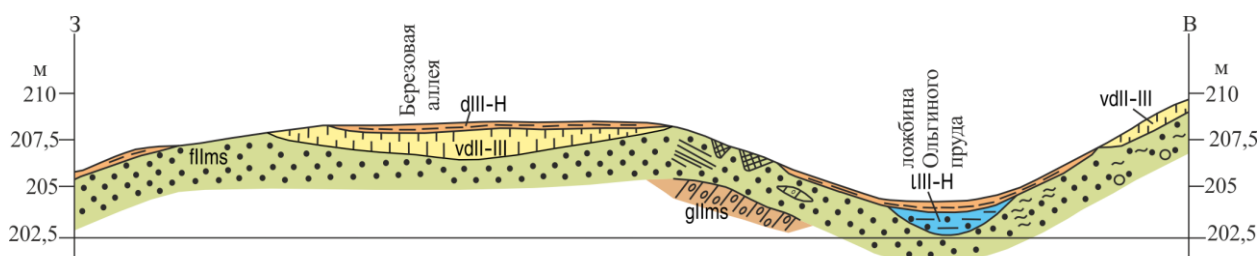
## ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Разрезы канав



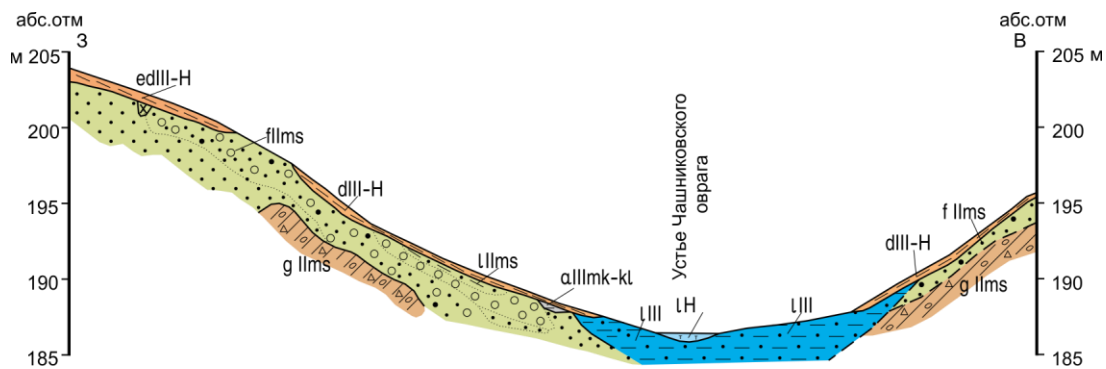
**Рис. 58.** Разрез канавы № 1 (приложение 10) газопровода № 2 от дер. Дурыкино до Балкашино (условные обозначения в приложении 9).



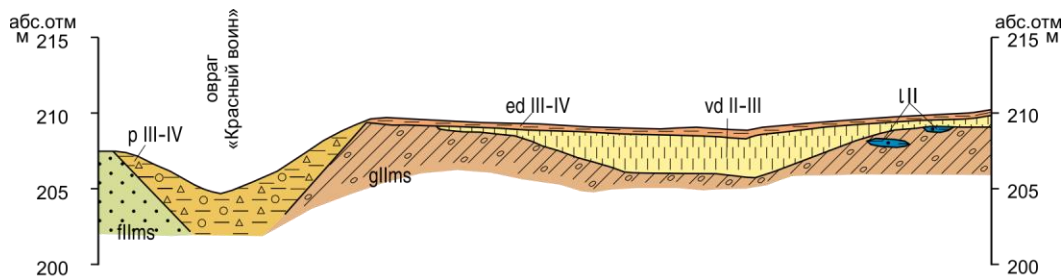
**Рис. 59.** Разрез канавы № 2 (приложение 10) газопровода № 1 от Березовой аллеи до Дурыкинского оврага (условные обозначения в приложении 9).



**Рис. 60.** Разрез канавы № 3 (приложение 10) газопровода № 1 на участке «Ольгин пруд» – Березовая аллея (условные обозначения в приложении 9).



**Рис. 61. Разрез канавы № 4 (приложение 10) газопровода №1 на участке от восточного окончания УОПЭЦ Чашниково-устье Чашниковского оврага (условные обозначения в приложении 9).**





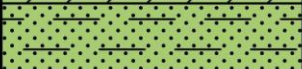


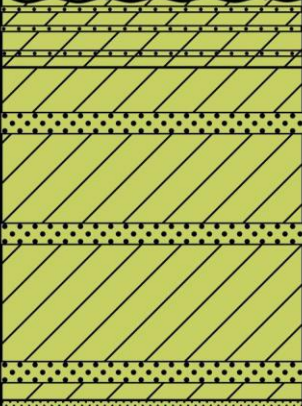
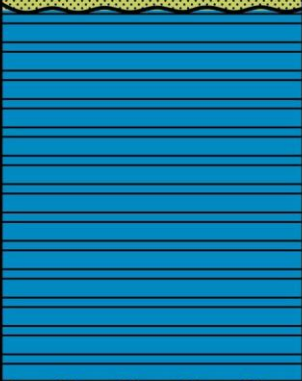

**Рис. 62. Разрез канавы № 5 (приложение 10) газопровода №1 на участке «Кирпичное поле» – овраг «Красный воин» (условные обозначения в приложении 9).**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Разрезы по скважинам


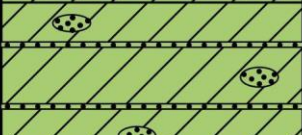


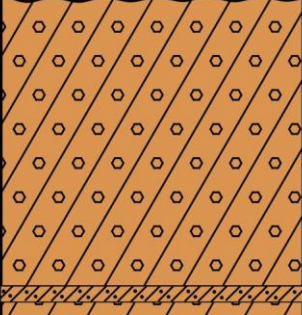

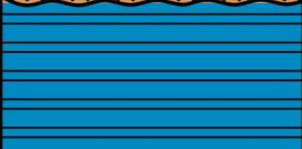
Скважина 1

Абс. отм. устья (м) 181,9

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	почвенно-растительный слой
aH		1,2	1,7	суглинок темно-коричневый, заторфованный
		0,9	2,6	песок мелкий, серо-коричневый, глинистый
		2,4	5,0	песок крупный серый с редкими включениями гальки с гравием до 15%
		1,1	6,1	гравийный грунт: гравий редкий, заполнитель - песок крупный, реже галька до 30%
fllv-ms		5,5	11,6	суглинок зеленовато-темно-серый до черного, слюдястый, с частыми прослойками песка с 7.0 м средними прослойками песка. В инт. 11.4-11.6м песок пылеватый
III		4,9	16,5	глина черная, слюдястая
		0,5	17,0	саурпелит серый




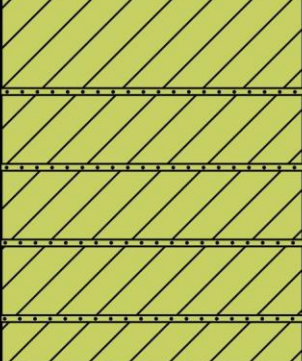
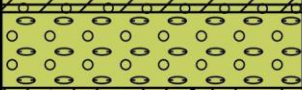
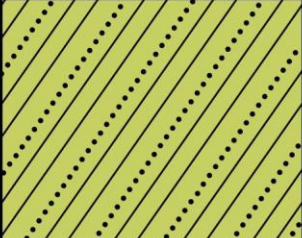
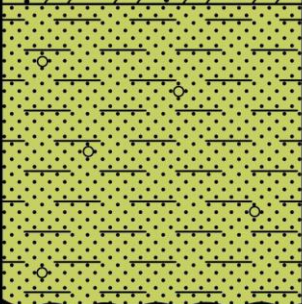

Скважина 2

Абс. отм. устья (м) 185,5

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подошвы слоя, м	описание слоя
aH		0,8	0,8	суглинок темно-коричневый, заторфованный
		2,0	2,8	суглинок коричневый с серыми пятнами, с гнездами и прослойками песка
		0,2	3,0	глина серая
fliv-ms		2,2	5,2	песок серо-коричневый, мелкий, глинистый, с частыми прослойками суглинка коричневого, опесчанного, мощностью прослоев 5-15см
gllv		4,6	9,8	суглинок темно-коричневый, с включениями гравия до 15%, с 8.2м суглинок коричневый с гравием и галькой до 20% и единичными валунами в инт. 9.0-9.2м суглинок черный, с прослоями песка зеленого,
		0,2	10	песок серый, мелкий, глинистый
III		2,0	12	глина черная, слюдистая

## Скважина 3


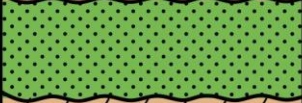
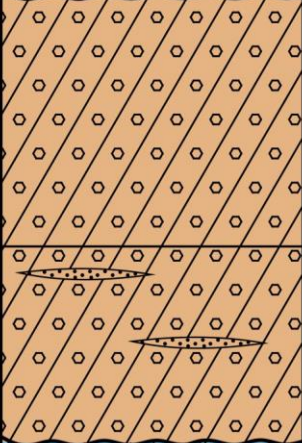
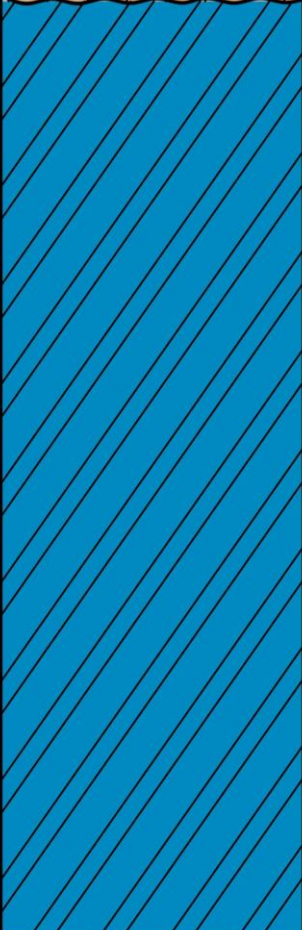
Абс. отм. устья (м) 192,0

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подошвы слоя, м	описание слоя
tH		0,5	0,5	насыпной слой - шлак (дорога)
dIII-H		0,3	0,8	суглинок светло-коричневый, железненный
aIII/n-os		1,2	2	суглинок серо-коричневый, железненный, с 1.5м с прослойками песка мелкого, коричневого
fllv-ms		5,1	7,1	суглинок темно-серый до черного, с прослойками песка с 7.0м светло-серый, с гравием
		1,0	8,1	гравийно-галечниковый грунт, заполнитель - песок серый, крупный обломочный материал: известняк, песчаник
		3,2	11,3	суглинок черный, слюдястый, опесчаненный, однородный
		4,0	15,3	песок серый, глинистый, с редкими включениями гравия
		0,7	16,0	суглинок коричневый, с гравием и галькой до 15-20%





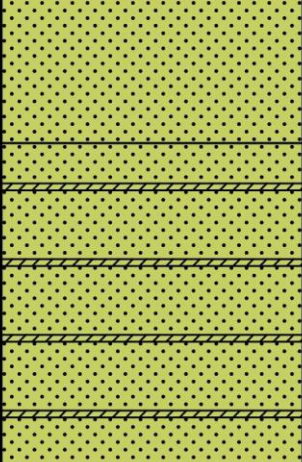

## Скважина 4

Абс. отм. устья (м) 204,0

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,4	0,4	почвенно-растительный слой
aIIImk-kl		1,3	1,7	песок мелкий, светло-коричневый, плотный
gllms		5,9	7,6	суглинок красновато-коричневый грубопесчаненный, с дресвой и гравием до 5-10%, с 4.1м - гравия и гальки до 20-25%, с 5.0м с редкими прослойками песка мелкого, коричневого
III		12,4	20,0	суглинок черный, слюдистый





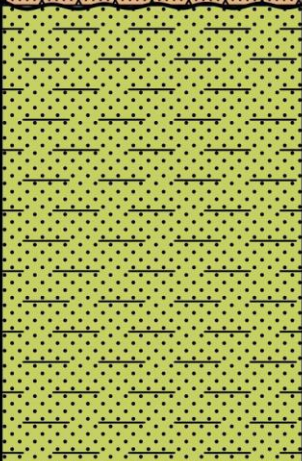

Скважина 5

Абс. отм. устья (м) 224,7

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
И		0,3	0,3	Суглинок, песок, битый кирпич
gllms		7,7	8,0	Суглинок красно-коричневый, грубопесчаненный, с гравием и галькой до 15-20%, с гнездами песка, омарганцованный. В инт. 6,8-7,0м прослойки песка желто-коричневого, ожелезненного, средней крупности и крупного
fllv-ms		6,3	14,3	Песок мелкий желтовато-коричневый, слюдястый, с 10,0м с прослойками (до 3см) суглинка
fllv-ms		0,7	15,0	песок зеленовато-коричневый, пылеватый, с прослойками супеси



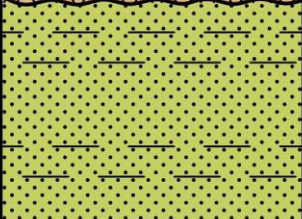
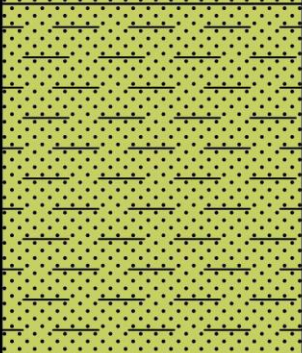
Скважина 6

Абс. отм. устья (м) 229,4

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
dH		0,5	0,5	суглинок бурый, гумусированный
v-dll-III		0,7	1,2	суглинок светло-коричневый, макропористый, ожеженный, омарганцованный, с присыпками кремнезема
gllms		6,4	7,6	суглинок красно-коричневый, грубопесчаненный, ожеженный, с галькой и гравием до 15%, с 4.0м - 20%, в инт. 3.0-4.0м - суглинок коричневый, малопрочный
		0,3	7,9	песчаник коричневый, малопрочный
fllv-ms		6,1	14,0	песок желто-коричневый, мелкий, глинистый, слюдистый
		1	15,0	песок зеленовато-коричневый, мелкий, глинистый




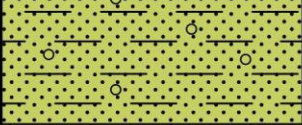
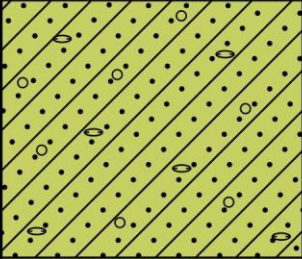
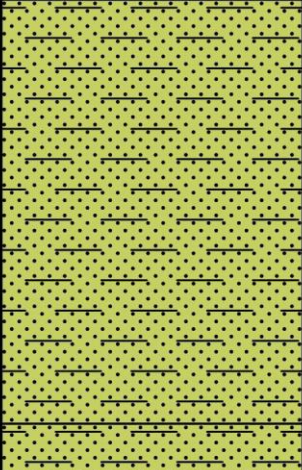
## Скважина 7

Абс. отм. устья (м) 222,3

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
v-dll-III		0,6	0,6	суглинок серо-коричневый
gllms		6,8	7,4	суглинок красновато-коричневый, ожежененный, омарганцованный, грубопесчаненный, с гнездами песка, с галькой и гравием до 15%, ниже с включениями до 20%
fllv-ms		2,9	10,3	песок желто-коричневый, мелкий, слабглинистый
		4,7	15,0	песок зеленовато-коричневый, мелкий, глинистый, плотный


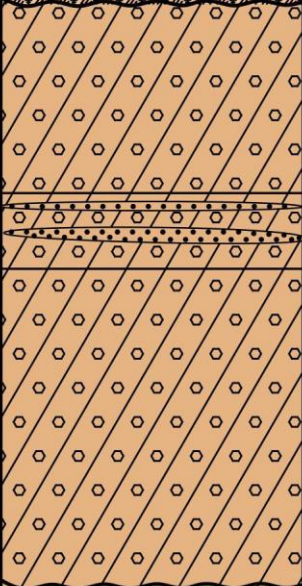

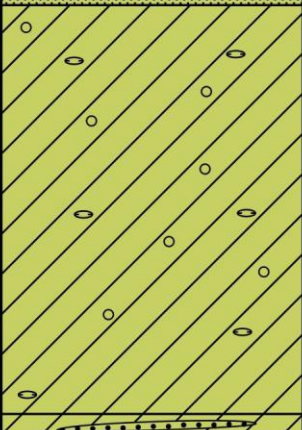
## Скважина 8

Абс. отм. устья (м) 214,8

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, гумусированный
v-dII-III		1,1	1,6	Суглинок коричневый, макропористый, железненный, омарганцованный, с присыпками кремнезема
gllms		1,4	3,0	Суглинок красно-коричневый, опесчаненный, с включениями гравия и редкой гальки до 15%
fllv-ms		0,2	3,2	Песчаник темно-коричневый, средней прочности
		2,1	5,3	Песок коричневый, мелкий, глинистый, с прослойками суглинка, с включением гравия до 20-25%
		3,4	8,7	Суглинок коричневый, опесчаненный, с галькой и гравием до 15-20%
		6,3	15,0	Песок мелкий темно-коричневый, глинистый, с 14,3м желтовато-зеленый

## Скважина 9

Абс. отм. устья (м) 209,0

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, гумусированный
gllms		7,7	8,2	Суглинок красно-коричневый, грубопесчаный, ожелезненный, с галькой и гравием до 15%, с 3,0м с прослоями и гнездами песка, с 4,0м включений до 20%
		1,1	9,3	Песок пылеватый, коричневый
fllv-ms		5,7	15,0	Суглинок черный, с гравием и галькой до 15%, с 14,7м с прослоями песка








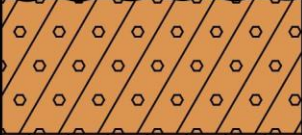

Скважина 9а

Абс. отм. устья (м) 203,6

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок черно-бурый, гумусированный
gllms		10,1	10,6	Суглинок красно-коричневый, грубопесчаный, с гнездами и прослойками песка средней крупности, гравием до 15% и редкой галькой инт. 3,0-4,0м супесь
fllv-ms		4,4	15,0	Суглинок черный, с зеленоватым оттенком, ожеженный, с галькой и гравием до 20%, с прослойками песка

Скважина 10



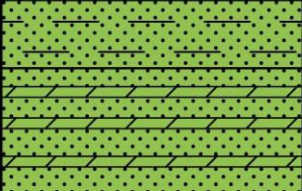

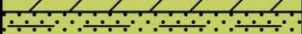
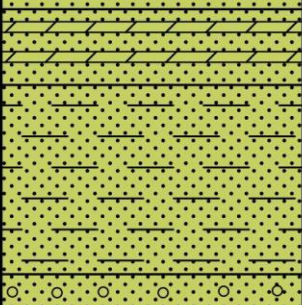


Абс. отм. устья (м) 195,5

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, гумусированный
aIIImk-kl		0,8	1,3	Суглинок серо-коричневый, макропористый, ожелезненный, с присыпками кремнезема
		0,8	2,1	Суглинок коричневый, опесчаненный, с гнездами песка, с гравием и галькой до 15%
		0,9	3,0	Суглинок черный, с включениями гальки и гравия до 15%
fllv-ms		1,0	4,0	Песок зеленовато-желтый, пылеватый
		2,1	6,1	Суглинок серый, однородный
		1,9	8,0	Песок мелкий, серый, глинистый с 7,9м-галечниковый грунт
gllv		7,0	15,0	Суглинок коричневый, ожелезненный, с галькой и гравием до 15-20%, с 9,8м темно-коричневый, с гравием, с присыпками песка
				






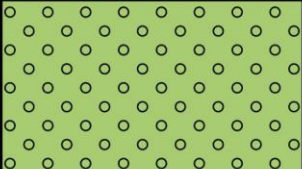
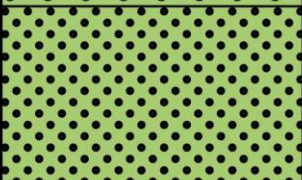

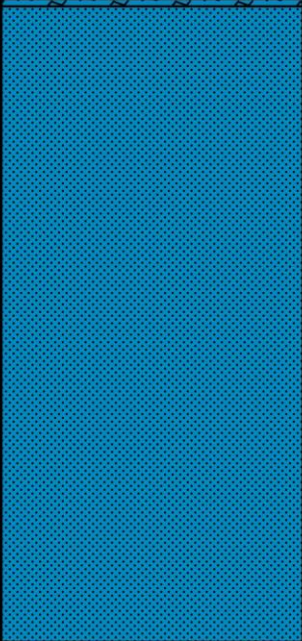


Скважина 11

Абс. отм. устья (м) 189,6

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подошвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,6	0,6	Суглинок темно-серый, гумусированный
aIII/n-os		1,0	1,6	Суглинок серо-коричневый, с прослойками песка
		2,6	4,2	Песок темно-серый, мелкий, глинистый, с 2,5м с прослойками суглинка темно-серого
fllv-ms		1,2	5,4	Щебенистый грунт обломочный материал: гранит, песчаник; заполнитель - песок мелкий
		0,2	5,6	Суглинок темно-серый
		4,4	10,0	Песок серый, мелкий, глинистый в инт. 6,0-7,0м прослойки суглинка темно-серого, с 9,5м с редкими включениями гравия
		2,6	12,6	Суглинок серый, однородный, с 10,5м черный
gllv		2,4	15,0	Суглинок коричневый, (в кровле супесь), с гравием и галькой до 20%




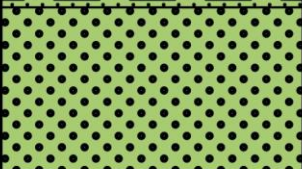



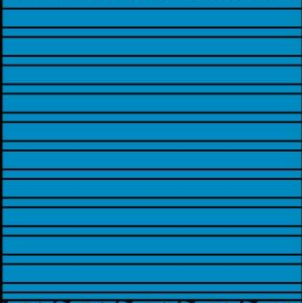

Скважина 12

Абс. отм. устья (м) 184,1

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подошвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,4	0,4	Суглинок
aH		0,2	0,6	Суглинок светло-коричневый, легкий
		0,7	1,3	Песок мелкий, коричневый
		2,3	3,6	Гравийный грунт, с обломками размером 3,5см кремня и песчаника
		2,4	6,0	Песок гравелистый, зеленовато-серый
III		2,2	8,2	Глина темно-зеленая, до черно-зеленой, слюдяная, с прослоями песка, в инт. гл 8,1-8,2м сапропелит темно-серый, слоистый, слюдяной
		8,4	16,6	Песок черно-серый, пылеватый, однородный, слюдяной
		1,9	18,5	Сапропелит темно-серый, плотный, трещиноватый, слюдяной, по горизонтальным плоскостям присыпки песка пылеватого
		2,0	20,5	Сапропелит зеленовато-черный, опесчаненный


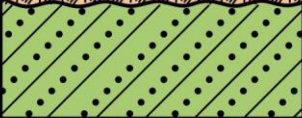

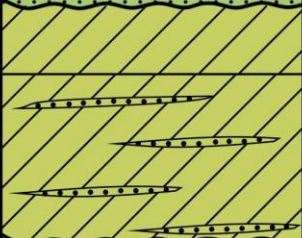
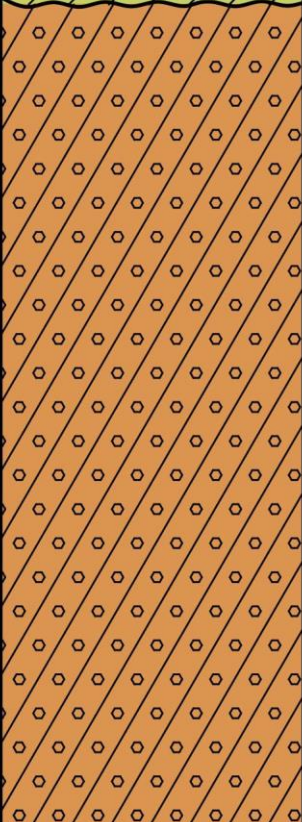
Скважина 13

Абс. отм. устья (м) 181,9

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,4	0,4	Почвенно-растительный слой
aH		1,1	1,5	Суглинок коричневый, пылеватый
		1,2	2,7	Песок серо-коричневый, мелкий, глинистый
		2,2	4,9	Песок серый, гравелистый
		1,1	6,0	Гравийный грунт. Гравий осадочных и кристаллических пород. Заполнитель (до 30%) - песок средней крупности
III		2,5	8,5	Суглинок темно-серый, с зеленоватым оттенком с частыми прослойками песка
		3,5	12,0	Суглинок желто-серый, в подошве прослой песка
		4,0	16,0	Глина черная, слюдистая
		4,0	20,0	Сапропелит серый, с 17,0м зеленовато-черный, опесчаненный




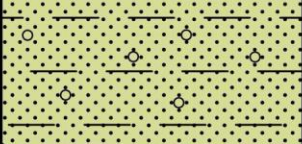

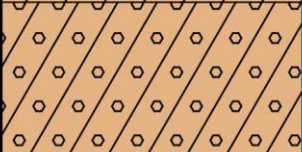

Скважина 22

Абс. отм. устья (м) 180,8

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,4	0,4	Суглинок бурый, с корнями растений
aH		1,5	1,9	Суглинок коричневый, грубоопесчаненный, с гнездами песка, с гравием и галькой до 15%
		1,1	3,0	Песок светло-коричневый, мелкий, глинистый
fllv-ms		3,1	6,1	Суглинок желтовато-серый, слоистый, с 3,9м темно-серый, с частыми прослойками песка
gllv		10,9	17,0	Суглинок темно-коричневый, ожелезнённый, с галькой и гравием до 15-20%, с 8,0м единичные валуны



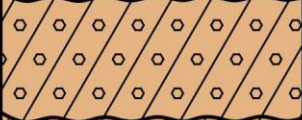

Скважина 23

Абс. отм. устья (м) 188,2

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, с корнями растений
aIII/n-os		1,1	1,6	Песок коричневый, мелкий, глинистый Гравийный грунт, гравий осадочных пород. Заполнитель - песок средней крупности, до 30%
		0,8	2,4	
fllv-ms		2,1	4,5	Песок коричневый, мелкий, с гравием до 10%, глинистый
gllv		10,5	15,0	Суглинок красно-коричневый, грубопесчаненный, ожелезненный, с гравием и галькой до 15%, с гнездами песка крупного. С гл. 6,0м темно-коричневый, с включениями до 20%, на гл.11,3м линза песка (10см)
				
				


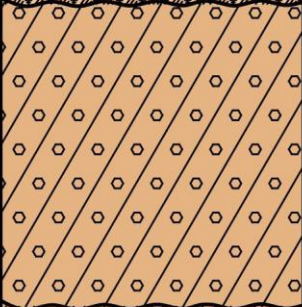

Скважина 24

Абс. отм. устья (м) 185,8

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, гумусированный, с корнями растений
flms		1,9	2,4	Песок мелкий, коричневый, глинистый
gllms		1,6	4,0	Суглинок красно-коричневый, грубопесчаненный, с гравием до 15%
gllv		11,0	15,0	Суглинок коричневый, с гравием, галькой до 20%, с 10,5м черно-коричневый, с единичными валунами


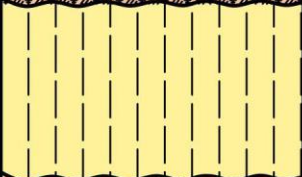
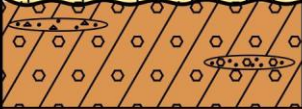



Скважина 25

Абс. отм. устья (м) 194,9

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, гумусированный
gllms		4,0	4,5	Суглинок красно-коричневый, грубопесчаный, с гнездами песка, с гравием и галькой до 15%.
gllv		10,5	15,0	Суглинок коричневый, с гравием, галькой до 20%, с гравием и галькой до 20%, в инт. 13,5-13,6м песок, ниже суглинок черно-коричневый, с включениями до 20%

Скважина 26




Абс. отм. устья (м) 198,8

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, гумусированный
v-dII-III		2,3	2,8	Суглинок светло-коричневый, пористый, с пятнами ожелезнения
gIIv		1,4	4,2	Суглинок темно-коричневый, грубопесчаный, с галькой и гравием до 15%, с гнездами песка
		2,1	6,3	Глина светло-серая, карбонатная, пылеватая
		8,7	15,0	Суглинок желто-коричневый, с гравием и галькой до 20%. С глубины 12м прослойка песка, с глубины 12,1м – суглинок грубый с единичными валунами
				



Скважина 27

Абс. отм. устья (м) 203,4

индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подшвы слоя, м	описание слоя
e-dH		0,5	0,5	Суглинок бурый, гумусированный
		3,8	4,3	Суглинок темно-коричневый, грубопесчанистый с гнездами песка, с гравием и галькой
gllv		11,8	16,1	Суглинок темно-коричневый

Скважина  
Абс. отметка устья  
Глубина

**4275**  
215,0 м  
200 м

Дата проходки  
Привязка

1980  
пос. Менделеево

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подшвы, м	геологический индекс слоя
1	Суглинок бурый с включениями валунов	17,0	17,0	g IIms
2	Песок разномзернистый с включениями гальки и гравия	6,0	23,0	f IIv-ms
3	Суглинок темно-коричневый с включениями валунов	21,0	44,0	gIIv
4	Супесь	1,0	45,0	gIIv
5	Глина с прослоями песчаника	41,0	86,0	J <sub>3</sub> -K <sub>1</sub>
6	Глина черная	14,0	100,0	
7	Известняки	3,0	103,0	C <sub>3</sub> g
8	Известняки с небольшой прослойкой красных глин	12,0	116,0	
9	Глина красная	2,0	118,0	
10	Известняк серый, крепкий	24,0	142,0	
11	Известняк с небольшими прослоями мергеля и глин	12,0	154,0	C <sub>2</sub> m
12	Известняк крепкий с прослоями мергеля	21,0	175,0	
13	Известняк местами окремненный, крепкий	15,0	190,0	
14	Известняк с прослоями мергеля	10,0	200,0	

Водоносный горизонт на глубине

уровень подземных вод: установление

142,0-200,0м

117,0м

Скважина	<b>4459</b>
Абс. отметка устья	206,0 м
Глубина	150 м
Дата проходки	1966
Привязка	пос. Менделеево (территория ВНИИФТРИ)

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подшвы, м	геологический индекс слоя
1	Суглинок коричневатого-желтого, плотный, с гравием и галькой	24,8	24,8	<i>g IIms</i>
2	Песок	11,2	36,0	<i>f IIv-ms</i>
3	Глина темно-серая, черная	50,0	86,0	<i>J<sub>2k</sub>-K<sub>1a13</sub></i>
4	Известняк	2,2	88,2	<i>C<sub>3g</sub></i>
5	Глина	5,0	93,2	
6	Известняк различной крепости с прослоями глины	32,4	125,6	<i>C<sub>2m</sub>+C<sub>3g</sub></i>
7	Глина	8,0	133,6	
8	Известняк	16,4	150,0	<i>C<sub>2m</sub></i>

уровень подземных вод:	появление	114м
	установление	25,0м
		59,5м

номер скважины	<b>3225</b>
Абс. отметка устья	210 м
Глубина	220 м
Дата проходки	1971
Привязка	пос. Менделеево (территория ВНИИФТРИ)

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подошвы, м	геологический индекс слоя
1	Суглинок красновато-коричневый, песчанистый	50,0	50,0	g IIms
2	Суглинок коричневый плотный, с прослоями песка и гравия	23,0	73,0	g IIv
3	Глина темно-серая до черной, плотная	11,0	84,0	K <sub>1</sub> a <sub>13</sub>
4	Глина темно-коричневая, с прослоями известняка	3,0	87,0	J <sub>2</sub> k
5	Известняк серый, темно-серый, доломитизированный	38,0	125,0	C <sub>3</sub> g
6	Глина темно-коричневая, плотная с прослоями известняка	14,0	139,0	
7	Известняк серый, окварцованный местами окремнелый, пористый, участками плотный	81,0	220,0	

уровень подземных вод:	установление	59,5м
		85,0м

номер скважины	<b>2811</b>
Абс. отметка устья	221 м
Глубина	160 м
Дата проходки	1966
Привязка	с.Льялово

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подошвы, м	геологический индекс слоя
1	Суглинок коричневатого-бурый с щебнем и галькой	35,0	35,0	g IIms
2	Песок желтовато-серый, разнозернистый с щебнем и мелким гравием	15,0	50,0	f IIv-ms
3	Глина темно-серая, вязкая	30,0	80,0	K <sub>1</sub> a+al <sub>3</sub>
4	Глина черная, плотная со слюдой	48,0	128,0	J <sub>2</sub> k-K <sub>1</sub> br
5	Известняк серый	0,4	128,4	C <sub>3</sub> g
6	Глина	2,0	130,4	
7	Известняк	4,0	134,4	
8	Глина	4,0	138,4	
9	Известняк	2,8	141,2	
10	Глина	4,0	145,2	
11	Известняк	4,4	149,6	
12	Известняк глинистый	1,4	151,0	
13	Глина	3,8	154,8	
14	Известняк глинистый	4,8	159,6	

уровень подземных вод:                      установление                      74,0м

номер скважины	<b>3479</b>
Абс. отметка устья	207,0 м
Глубина	200 м
Дата проходки	1974
Привязка	д. Дурыкино, строит-во магистральных трубопроводов. Кольцевой нефтепровод

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подошвы, м	геологический индекс слоя
1	Суглинок красный, с линзами песка	12,0	12,0	f IIms
2	Суглинок красный с валунами и линзами песка и песчаника	18,0	30,0	g IIms
3	Суглинок красный с песком и песчаником	10,0	40,0	
4	Глина плотная, жирная с линзами песка и песчаника	45,0	85,0	J <sub>3t</sub> +K <sub>1</sub> br
5	Глина черная с прослоями мергелей	27,0	112,0	J <sub>2k</sub> -J <sub>3o</sub>
6	Известняк	6,0	118,0	C <sub>3g</sub>
7	Известняк с прослоями красной глины и мергелей	21,7	139,7	
8	Глина известковистая	3,6	143,3	
9	Известняк с прослоями глинистого известняка	8,1	151,4	
10	Известняк, в нижней части крепкий	10,6	162,0	
11	Известняк различной крепости	38,0	200,0	C <sub>2m</sub> -C <sub>3g</sub>

уровень подземных вод:	появление	112,0м
	установление	87,0м

номер скважины	<b>3478</b>
Абс. отметка устья	207,0 м
Глубина	200 м
Дата проходки	1974
Привязка	д. Дурькино

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подошвы, м	геологический индекс слоя
1	Суглинок кирпично-красный	3,0	3,0	g IIms
2	Суглинок кирпично-красный, с линзами песка	9,0	12,0	
3	Песок с валунами	1,0	13,0	f IIv-ms
4	Песок	10,6	23,6	
5	Песчаник	8,6	32,2	K <sub>1</sub> b-al <sub>3</sub>
6	Песок	9,6	41,8	
7	Песчаник	11,6	53,4	
8	Песок	8,6	62,0	
9	Песчаник	9,8	71,8	
10	Песок	17,2	89,0	
11	Глина черная с прослоями мергеля	19,6	108,6	J <sub>2</sub> k-J <sub>3</sub> o
12	Мергель	6,0	114,6	
13	Известняк	2,4	117,0	C <sub>3</sub> g
14	Известняк глинистый	6,0	123,0	
15	Известняк с прослоями красной глины и мергелей	21,7	144,7	
16	Глина известковистая	3,6	148,3	
17	Известняк	8,1	156,4	
18	Известняк глинистый	43,2	199,6	
19	Известняк с прослоями мергеля и глинистого известняка, крепкий	3,4	203,0	C <sub>2</sub> m-C <sub>3</sub> g
20	Известняк крепкий	2,0	205,0	

уровень подземных вод: установка

87,0м

номер скважины	<b>3286</b>
Абс. отметка устья	203,0 м
Глубина	168 м
Дата проходки	1960-1961
Привязка	д. Дурькино

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подошвы, м	геологический индекс слоя
1	Глина	2,0	2,0	f IIms
2	Суглинок с валуном и галькой	43,0	45,0	gIIms
3	Глина вязкая, плотная	25,0	70,0	K <sub>1</sub> v-ap
4	Глина черная, плотная с прослоями песчаника в интервале 73,0-77,5м	17,0	87,0	J <sub>2</sub> k-J <sub>3</sub> o
5	Глина черная, плотная, вязкая	26,0	113,0	
6	Известняк	8,0	121,0	C <sub>3</sub> g
7	Известняк различной крепости, с прослоями красной глины, местами окремнённый	47,0	168,0	C <sub>2</sub> m+C <sub>3</sub> g

уровень подземных вод: установление 50,0м



номер скважины	<b>573</b>
Абс. отметка устья	210,0
Глубина	159,0 м
Привязка	д.Никольское

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подошвы, м	геологический индекс слоя
1	Почвенный слой – супесь темно-серая	0,25	0,25	e-dH
2	Суглинок тяжелый, красновато-бурый, грубый, с большим количеством гравия, щебня, гальки и валунов	10,25	10,50	g IIms
3	Песок серовато-желтый, кварцевый, мелкозернистый, с большим количеством гравия и щебня кристаллических пород	7,00	17,50	f IIv-ms
4	Глина серая, слабо песчанистая, плотная	17,50	35,00	K <sub>1a</sub>
5	Песок желтовато-серый, кварцевый, тонко- и среднезернистый, пылеватый, водоносный	21,50	56,50	K <sub>1a</sub>
6	Песок серовато-желтый, мелкозернистый, кварцевый, уплотнённый, водоносный	37,50	94,00	K <sub>1v</sub>
7	Глина черная, жирная, слюдистая, с включениями фосфоритов	10,00	104,00	J <sub>3t</sub>
8	Глина черная, жирная, сильно слюдистая, сланцеватая, с разнообразной фауной, плотная	13,25	117,25	J <sub>3o</sub>
9	Глина темно-серая, тонкослоистая с отпечатками растительных остатков и фауной, очень плотная	7,75	125,00	J <sub>2k</sub>
10	Глина пестроцветная, красноватая, синевато-розовая, с прослоями светло-серого известняка, очень плотная	4,50	129,50	C <sub>3g</sub>
11	Известняк с прослоями мергеля и глины	3,80	133,30	C <sub>3g</sub>
12	Известняк белый и светло-серый, с прослоями пестроцветной глины, очень плотный с прослоями мергеля, голубовато-серого, плотного, кавернозного, трещиноватого, водоносного	25,70	159,00	C <sub>3g</sub>

уровень подземных вод:	появление	118,5м
	установление	46,8м
	дебит	5,0 л/с

номер скважины	<b>575</b>
Абс. отметка устья	202,32
Глубина	159,15 м
Привязка	д. Дурыкино

номер слоя	описание	мощность слоя, м	глубина подошвы, м	геологический индекс слоя
1	Почвенный слой – супесь светло-серая	0,25	0,25	e-d H
2	Суглинок легкий, желтовато-бурый	4,75	5,00	v-d II-III
3	Песок серовато-желтый, кварцевый, мелкозернистый, уплотнённый, водоносный	7,40	12,40	f IIms
4	Суглинок красновато-бурый, тяжелый, грубый, неоднородный, с большим количеством включений гравия, щебня, гальки и валунов	36,60	49,00	g IIms
5	Песок темно-серый, кварцевый, мелкозернистый, слюдястый, водоносный	13,00	62,00	K <sub>1</sub> b
6	Глина темно-серая, слоистая, песчаная, слюдястая, плотная	22,00	84,00	
7	Глина черная, слюдястая, с остатками разрушенной фауны; в подошве слоя глина серая, песчаная, слоистая, плотная	19,00	103,00	J <sub>2</sub> k-J <sub>3</sub> o
8	Известняк серый, с прослоями белого, местами слабо окрашенный, пористый, водоносный	7,85	110,85	C <sub>3</sub> g
9	Глина пестроцветная, плотная	2,00	112,85	
10	Известняк светло-серый, крепкий, кавернозный, водоносный, с прослоями серовато-розового мергеля	6,45	119,30	
11	Глина пестроцветная, розовато-красная, с прослоями сиренево-серой, плотная	5,00	124,30	
12	Известняк светло-серый, пористый, кавернозный, водоносный	3,40	127,70	
13	Глина красная и сиренево-розовая, с прослоями голубовато-серой, слоистая, плитчатая, с прослоями мергеля средней крепости	10,80	138,50	
14	Известняк светло-серый, пористый, кавернозный, трещиноватый, водоносный, с прослоями мергеля голубовато-серого, неплотного	20,65	159,15	

уровень подземных вод:	появление	103,0м
	установление	33,15м

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К РАЗРЕЗАМ ПО СКВАЖИНАМ, ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРОФИЛЯМ, СВОДНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КОЛОНКЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ГЕОЛОГИЧЕСКИМ РАЗРЕЗАМ

#### ТЕХНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ – ТЕХНОГЕН


**tH** голоценовый надраздел  техногенный грунт

#### БОЛОТНЫЕ (ПАЛЮСТРИННЫЕ) ОБРАЗОВАНИЯ – ПАЛЮСТРИИ


**bH** голоценовый надраздел  щебень

#### ЭЛЮВИАЛЬНЫЕ И ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ – ПОЧВА

**e-dH** голоценовый надраздел  галька

**e-dIII-H** неоплейстоцен верхнее звено-голоценовый надраздел  гравий

#### ПРОЛЮВИАЛЬНЫЕ И ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**p-dH** голоценовый надраздел  песок гравелистый

#### ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ – ДЕЛЮВИИ

**dH** голоценовый надраздел  песок крупный

**dIII-H** неоплейстоцен верхнее звено-голоценовый надраздел  песок средний


#### ПРОЛЮВИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОЛЮВИИ

**pH** голоценовый надраздел  песок мелкий

**pIII-H** неоплейстоцен верхнее звено-голоценовый надраздел  песок пылеватый

**pIII** неоплейстоцен верхнее звено  песок глинистый


#### АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ (РЕЧНЫЕ) ОБРАЗОВАНИЯ – АЛЛЮВИИ

**aH** голоценовый надраздел  песок глинистый с гравием

**aIIIln-os** неоплейстоцен верхнее звено ленинградский-осташковский горизонты  суглинок пористый

**aIIImk-kl** неоплейстоцен верхнее звено микулинский-калининский горизонты  супесь

#### ОЗЕРНЫЕ (ЛИМНИЧЕСКИЕ) ОБРАЗОВАНИЯ – ЛИМНИИ

**lH** голоценовый надраздел  суглинок

**lIII-H** неоплейстоцен верхнее звено-голоценовый надраздел  суглинок опесчаненный

**lIII** неоплейстоцен верхнее звено  суглинок моренный

**lII-III** неоплейстоцен среднее-верхнее звено  суглинок слюдястый

**lII** неоплейстоцен среднее звено  глина черная слюдястая

#### ЗОЛОВЫЕ И ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ


**vdII-III** неоплейстоцен среднее-верхнее звено  сапропелит

#### ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ – ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛ

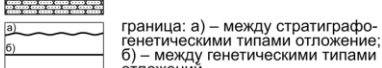
**flImS** неоплейстоцен среднее звено московский горизонт  торф

**flId-ms** неоплейстоцен среднее звено днепровский-московский горизонты  почвенно-растительный слой

#### ЛЕДНИКОВЫЕ (ГЛЯЦИАЛЬНЫЕ) ОБРАЗОВАНИЯ – МОРЕНА

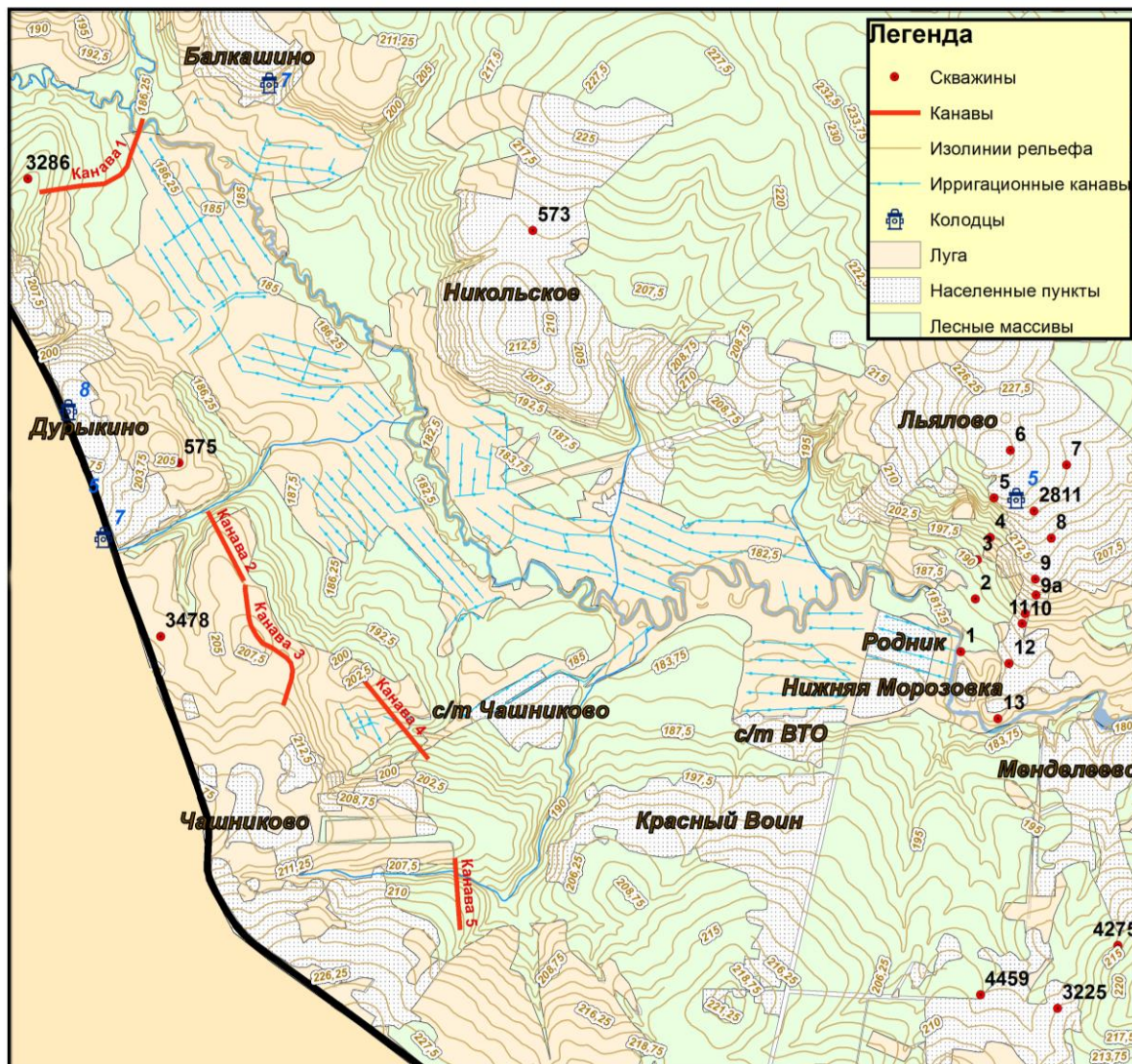
**glImS** неоплейстоцен среднее звено московский горизонт  песчаник

**glId** неоплейстоцен среднее звено днепровский горизонт



# ПРИЛОЖЕНИЕ 10

## КАРТА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ СКВАЖИН, КАНАВ И КОЛОДЦЕВ

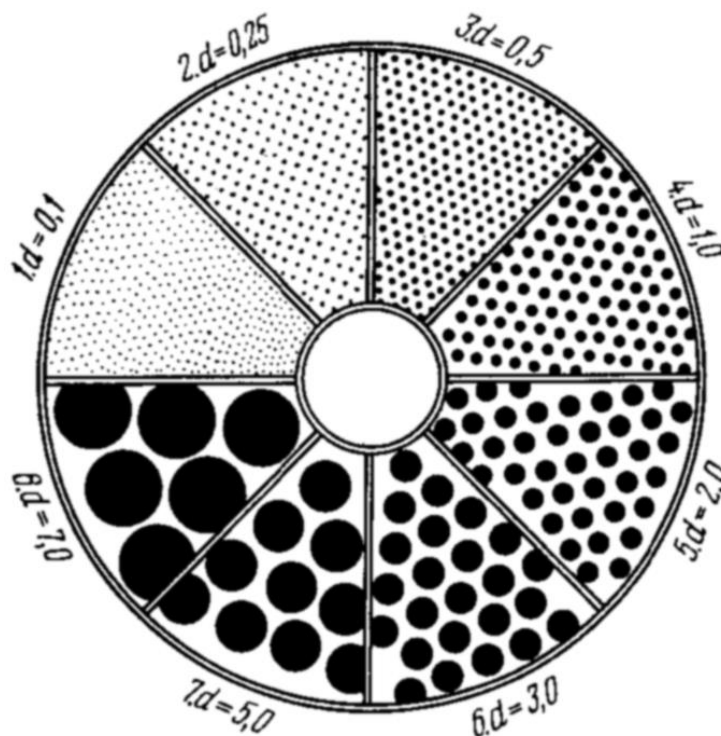


## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

### Классификация обломочных пород по Л.Б.Рухину, с изменениями

Группы горных пород	Размеры обломков мм	Рыхлые породы		Сцементированные породы	
		с окатанными обломками	с неокатанными обломками	с окатанными обломками	с неокатанными обломками
Грубообломочные (псефиты)	>200	Валуны	Глыбы	Валунные конгломераты	Глыбовые брекчии
	200-10	Галька	Щебень	Галечные конгломераты	Щебеночные брекчии
	10-2	Гравий	Дресва	Гравийные конгломераты (гравелиты)	Дресвяные брекчии
Песчаные породы (псаммиты)	2-1	Пески грубозернистые		Песчаники грубозернистые	
	1-0,5	Пески крупнозернистые		Песчаники крупнозернистые	
	0,5-0,25	Пески среднезернистые		Песчаники среднезернистые	
	0,25-0,1	Пески мелкозернистые		Песчаники мелкозернистые	
	0,05-0,1	Пески тонкозернистые		Песчаники тонкозернистые	
Алевритовые породы (алевриты)	0,05-0,005	Алевриты		Алевролиты	

Диаграммы М.М. Василевского для определения гранулометрического состава обломочных пород



## Палетка для полевого определения гранулометрических параметров песков



## **ЛИТЕРАТУРА:**

### **А) Основная**

*Апродов В.А., Апродова А.А.* Движения земной коры и геологическое прошлое Подмосквья. Учебные геологические экскурсии в окрестностях Москвы. М.: МГУ, 1963. 268с.

*Бодылевский В.И.* Малый атлас руководящих ископаемых. Л.: Недра, 1990. 264с.

*Короновский Н.В.* Общая геология. М.: Изд-во МГУ, 2002. 448 с.

*Короновский Н.В.* Общая геология. 2-е изд. М.: КДУ. 2010. 400 с.

*Короновский Н.В.* Геология России и сопредельных территорий: учебник для студ. Учреждений высш. проф. Образования. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 240с.

*Короновский Н.В., Якушова А.Ф.* Основы геологии. М.: Высшая школа, 1991. 416с.

*Макарова Н.В., Вихерт А.В.* Методика геоморфологического картирования и описания геологических маршрутов Чашниковского учебного полигона. М.: МГУ, 1988. 71с.

*Макарова Н.В., Якушова А.Ф.* Основы четвертичной геологии. М.: МГУ, 1993. 102с.

*Милановский Е.Е.* Геология России и ближнего зарубежья (Северная Евразия). Учебник. – М.: МГУ, 1996. 448с.

*Москва. Геология и город.* М.: АО Московские учебники и картолитография, 1997. С.31 – 102.

*Панина Л.В., Зайцев В.А., Полетаев А.И., Сироткина О.Н., Симонов Д.А.* Чашниковская впадина и ее обрамление. Геология, геоморфология, структурные особенности и современные геологические процессы. Методическое руководство по проведению «Геолого-геоморфологической практики студентов 1 курса факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова. М.: Макс Пресс, 2017. 160 с. (Электронное издание). Сайт лаборатории геокатастроф каф-ры динамической геологии геологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова [geodisaster.ru](http://geodisaster.ru)

*Сычёва – Михайлова А.М., Макарова Н.В., Костенко Н.П.* Руководство по геолого-геоморфологической практике. М.: МГУ, 1986. 98с.

*Чистяков А.А., Макарова, Н. В. Макаров В.И.* Четвертичная геология. М.: ГЕОС, 2000. 303с.

*Якушова А.Ф.* Геология с элементами геоморфологии. Изд. 2-ое. М.: Изд-во МГУ. 1983. 375 с.

### **Б) Дополнительная**

Геологическая карта дочетвертичных образований Российской Федерации масштаба 1:1000000. Третье поколение. Лист О-37. ВСЕГЕИ, 2016. Главный редактор В.П.

Кириков. Сайт ВСЕГЕИ <4F2D333720CAC4CE20EB3120EAF0E8E2FBE52E636472>

Геологическая карта дочетвертичных отложений Московской области. Масштаб 1:500000. Составитель Е.С. Артемьева, гл. редактор Н.И.Сычкин,1998.

Геологическая карта четвертичных образований Российской Федерации масштаба 1:1000000. Третье поколение. Лист О-37. ВСЕГЕИ, 2016. Авторы: А.Е. Кротова-Путинцева, Н.В. Лукьянова. Главный редактор В.П. Кириков. Сайт ВСЕГЕИ <4F2D333720CAD7CE2031EB20EAF0E8E2FBE52E636472>

Костенко Н.П. Геоморфология. М.: МГУ,1999. 384с.

Объяснительная записка к государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1:1000000 (третье поколение). Лист О-37. Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ,2016. [https://webftp.vsegei.ru/GGK1000/O-37/O-37\\_ObZap.pdf](https://webftp.vsegei.ru/GGK1000/O-37/O-37_ObZap.pdf)

Пояснительная записка к карте четвертичных образований территории Российской Федерации. Масштаб 1:2 500000. Санкт-Петербург, 2013.



## СОДЕРЖАНИЕ

### ***ВВЕДЕНИЕ***

Краткая историческая справка 3

***ГЛАВА 1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ*** 5

Раздел 1. Цель и задачи геолого-геоморфологической практики 5

Раздел 2. Порядок проведения практики 6

***ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ*** 8

***ГЛАВА 3. КРАТКИЙ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК  
ЧАШНИКОВСКОЙ ВПАДИНЫ И ЕЕ ОБРАМЛЕНИЯ*** 20

Раздел 1. Комплексы пород, слагающие район практики 20

Дочетвертичные отложения 20

Четвертичные отложения 25

Раздел 2. Тектоника и неотектоника 46

Раздел 3. Геоморфология 55

Раздел 4. Основные этапы геологического развития 69

Раздел 5. Подземные воды 73

Раздел 6. Полезные ископаемые 77

***ГЛАВА 4. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ*** 78

***ГЛАВА 5. МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО  
ПРАКТИКЕ*** 87

Раздел 1. Методика построения геоморфологической карты 87

***ГЛАВА 6. НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ В  
ОТЧЕТЕ*** 92

### ***ПРИЛОЖЕНИЕ 1***

Программа учебной летней практики по геологии для студентов I курса  
факультета почвоведение 93

### ***ПРИЛОЖЕНИЕ 2***

План глав отчета 97

### ***ПРИЛОЖЕНИЕ 3***

Вопросы к зачету 104

### ***ПРИЛОЖЕНИЕ 4***

Основные правила соблюдения техники личной безопасности,

экологического поведения и производственной санитарии в ходе проведения «Учебной геолого-геоморфологической практики в Чашниково»	110
 <i><b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5</b></i>	
Условные обозначения к геоморфологической карте	113
 <i><b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6</b></i>	
Разрезы канав	105
 <i><b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7</b></i>	
Разрезы по скважинам	117
 <i><b>ПРИЛОЖЕНИЕ 8</b></i>	
Условные обозначения к разрезам по скважинам, геолого- геоморфологическим профилям, сводной стратиграфической колонке четвертичных отложений, геологическим разрезам канав	146
 <i><b>ПРИЛОЖЕНИЕ 9</b></i>	
Карта местоположения скважин, канав, колодцев	147
 <i><b>ПРИЛОЖЕНИЕ 11</b></i>	
Классификация обломочных пород по Л.Б. Рухину, с изменениями	148
Диаграммы М.М. Василевского для определения гранулометрического состава обломочных пород	148
Палетка для определения гранулометрических параметров песков	149
 <i><b>ЛИТЕРАТУРА:</b></i>	
А) Основная	150
Б) Дополнительная	151



Панина Л.В., Зайцев В.А.

**Учебно-методическое пособие по проведению геолого-  
геоморфологической практики в районе  
Чашниковской впадины  
(геология, геоморфология и современные геологические  
процессы)**

Издательство «Перо»

109052, Москва, Нижегородская ул., д. 29-33, стр. 27, ком. 105

Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36

Подписано к использованию 24.05.2022.

Объем Мбайт. Электрон. текстовые данные. Заказ 433.