



Тема



Природа Тверской области

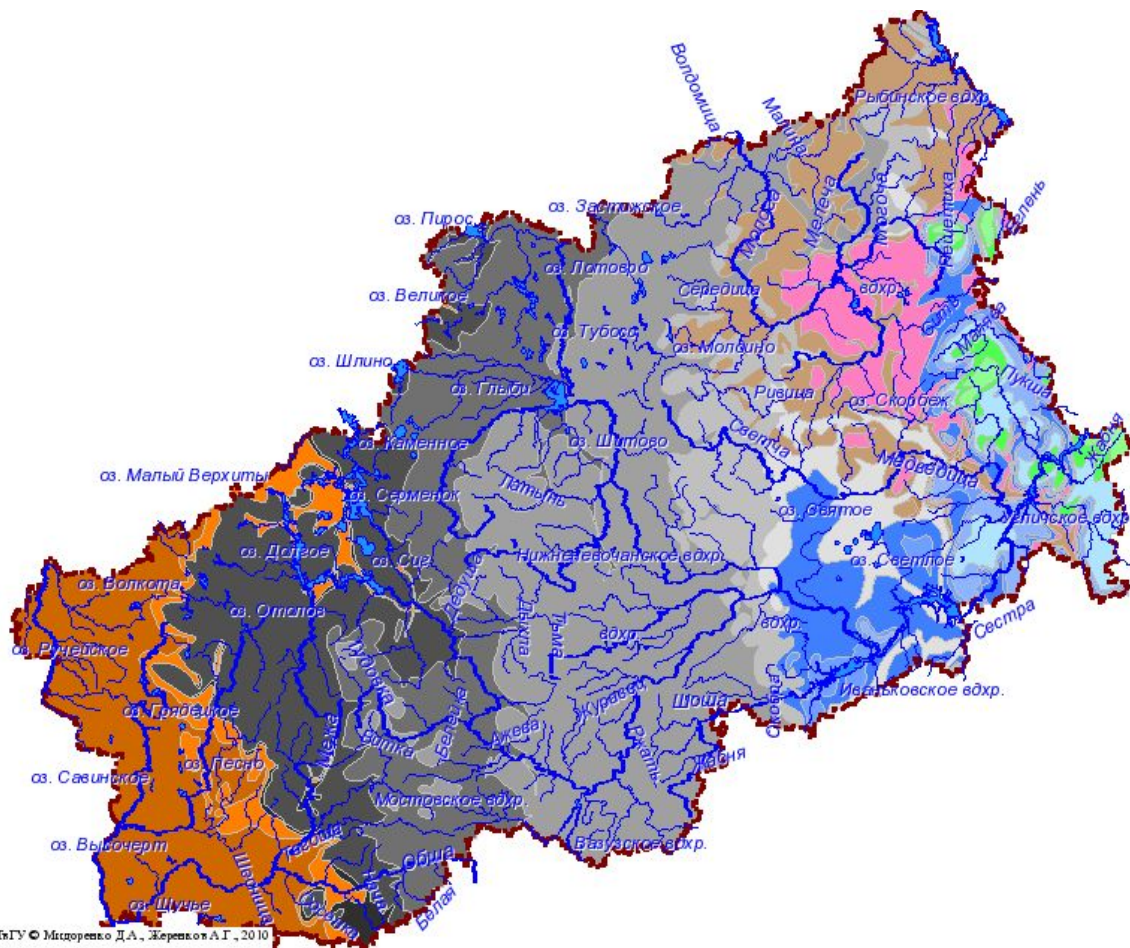
2. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые.

Геологическое строение Тверской области

- **Фундамент** (кристаллическое основание) древней Русской платформы начал формироваться около **2 млрд лет назад**.
- В конце протерозойской эры (около **1 млрд лет назад**) на территории области **возникли горы**, сложенные древними породами (гнейсами, кварцитами, кристаллическими сланцами), смятыми в складки.
- В начале палеозойской эры (около **600 млн лет назад**) эти горы разрушились и превратились в **устойчивую ровную поверхность (пенеплен)**.

- **Пенеплен** в результате колебаний поверхности периодически **затапливался морем**, на нем **накапливались осадочные породы** (известняки, мергели, глины, соли, пески и песчаники).
- В палеозойскую и мезозойскую эры древние кристаллические породы были покрыты **осадочным чехлом** (толщиной до 2 км).
- Древние докембрийские горные породы (граниты и гнейсы) в нашей области обнаруживаются буровыми скважинами на большой глубине: в Старицком районе - на глубине 1542 м, в Редкино – 1738 м от поверхности земли.

Геологическая карта Тверской области



- | | |
|---|---------------------------------|
|  | Озёра и водохранилища |
|  | Главные реки |
|  | Реки |
|  | Граница Тверской области |
| ДО ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ | |
| МЕЛОВАЯ СИСТЕМА (К) | |
| Нижний отдел (К1) | |
|  | Готеривский-барремский ярусы |
|  | Берриасский и Готеривский ярусы |
| ЮРСКАЯ СИСТЕМА (J) | |
| Верхний отдел (J3) | |
|  | Волжский ярус |
|  | Кимериджский ярус |
|  | Оксфордский ярус |
| Средний отдел (J2) | |
|  | Келловейский ярус |
| ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА (T) | |
| Нижний отдел (T1) | |
|  | Индский-олёнокский ярус |
| ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА (P) | |
| Верхний отдел (P3) | |
|  | Татарский ярус |
| Нижний отдел (P1) | |
|  | Ассельский ярус |
| КАМЕННО УГОЛЬНАЯ СИСТЕМА (C) | |
| Верхний отдел (C3) | |
|  | Гжельский ярус |
|  | Касимовский ярус |
| Средний отдел (C2) | |
|  | Московский ярус |
| Нижний отдел (C1) | |
|  | Серпуховской ярус |
|  | Визейский ярус |
|  | Турнейский ярус |
| ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА (D) | |
| Верхний отдел (D3) | |
|  | Фаменский ярус |
|  | Франский ярус |

Особенности геологического строения области:

- Осадочные и метаморфические горные породы залегают почти **горизонтальными слоями**, слабо **наклоненными к юго-востоку**.
- Возраст **верхнего слоя** пород **уменьшается с запада** (девонские отложения, 415-360 млн лет назад) **на восток** (меловые отложения, 145-65 млн лет назад).
- Слагающие горные породы:** пески, песчаники, доломиты, мергели, известняки, глины, соли, бурые угли, гипс и др.

Тектонические движения на территории области

- В результате древних тектонических движений (в палеозойскую эру) на территории области образовался Карбоновый выступ – поднятие в центральной части области (на 150-175 м).
- В настоящее время восточная часть области опускается со скоростью 3,2-3,8 мм в столетие (новейшие тектонические движения).
- На остальной территории ранее происходил подъем, несколько тысяч лет назад он сменился медленным опусканием (1-2 мм в столетие).

Обнажение нижнего карбона. Хотошинский карьер. Селижаровский район.



Обнажение нижнего карбона. Хотошинский карьер. Селижаровский район.

- Под действием внутренних сил Земли (тектонических движений) сформировались **морфоструктурные формы рельефа** на территории области: Валдайская, Бельская и Овинищенская возвышенности.
- Прочие формы рельефа Тверской области сформировались под действием внешних сил, воды, ветра и, прежде всего, ледников (конечно-моренные гряды, моренные холмы и др.). Это **морфоскульптурные формы рельефа**.

Четвертичные оледенения и их роль в формировании рельефа области

- Четвертичный период начался 1-4 млн лет назад.
- Оледенение началось около 650 тыс. лет назад.
- Плейстоцен - эпоха, включающая ледниковые и межледниковые периоды истории Земли (от 650 до 10 тыс. лет назад).
- Голоцен – период времени с последнего оледенения до настоящего времени (последние 10 тыс. лет).

Причины похолодания и оледенения:

- Помутнение атмосферы в результате активной вулканической деятельности и уменьшение прихода солнечной энергии к поверхности Земли.
- Возрастание континентальности климата из-за образования огромного материка (Евразии).
- Образование высоких горных хребтов (Гималаи, Кавказ и др.) на пути воздушных масс.

Последовательность оледенений на территории Тверской области

1. Окское оледенение (610-370 тыс. лет назад);
Лихвинское межледниковье (370-210 тыс. лет назад).
2. Днепровское оледенение (210-175 тыс. лет назад);
Одинцовское межледниковье (175-115 тыс. лет назад).
3. Московское оледенение (115-100 тыс. лет назад);
Микулинское межледниковье (100-70 тыс. лет назад).
4. Валдайское оледенение (70-10 тыс. лет назад).

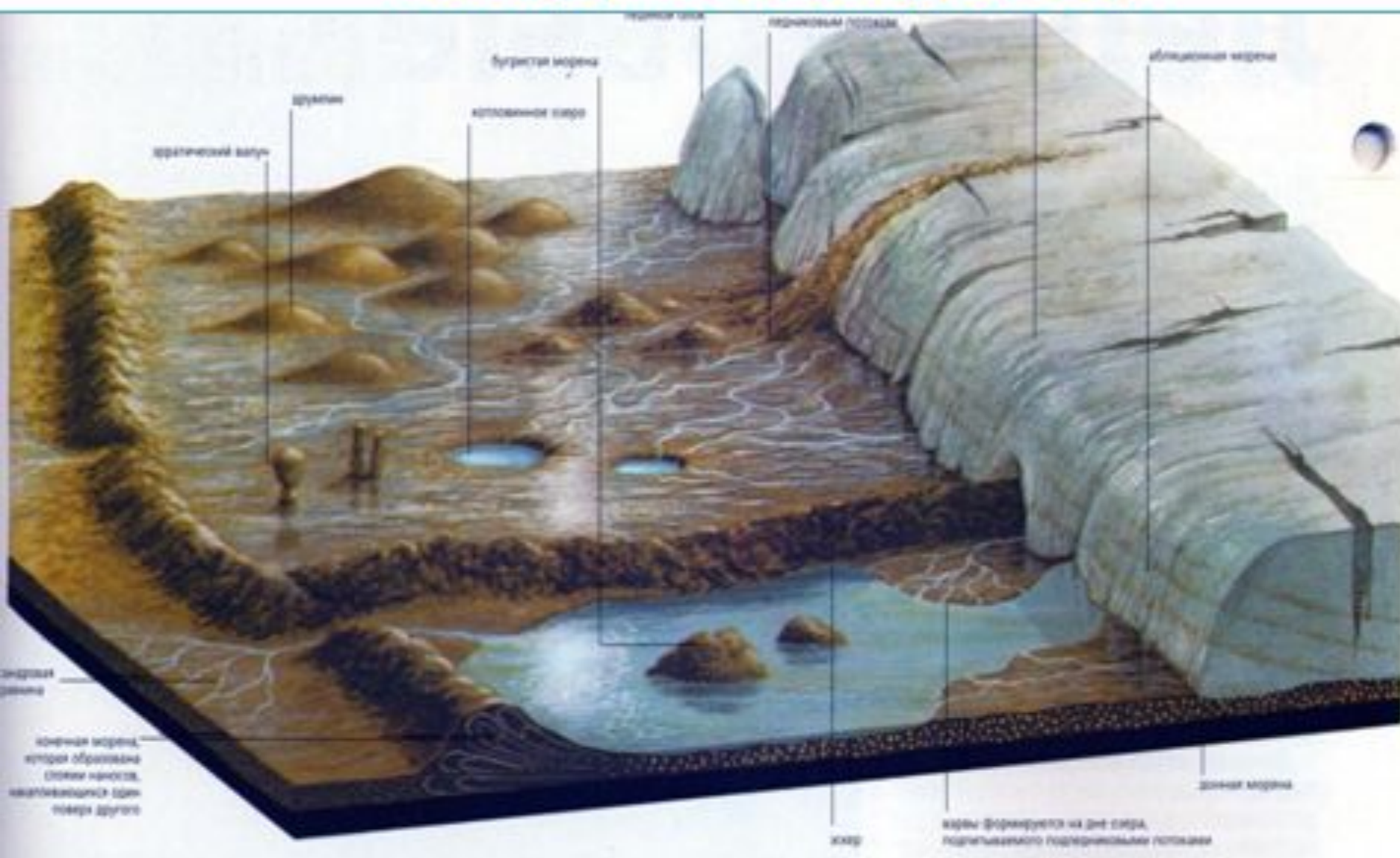
Следы оледенений на территории области

- Следы наиболее древних оледенений (Окского и Днепровского) разрушены или мало сохранились.
- Два последних оледенения (Московское и Валдайское) оставили многочисленные отложения и формы равнинно-ледникового рельефа: морену, моренные равнины, конечно-моренные холмы и гряды, водно-ледниковые (зандровые) равнины, дюны, озерно-ледниковые равнины, холмисто-западинный рельеф и др.

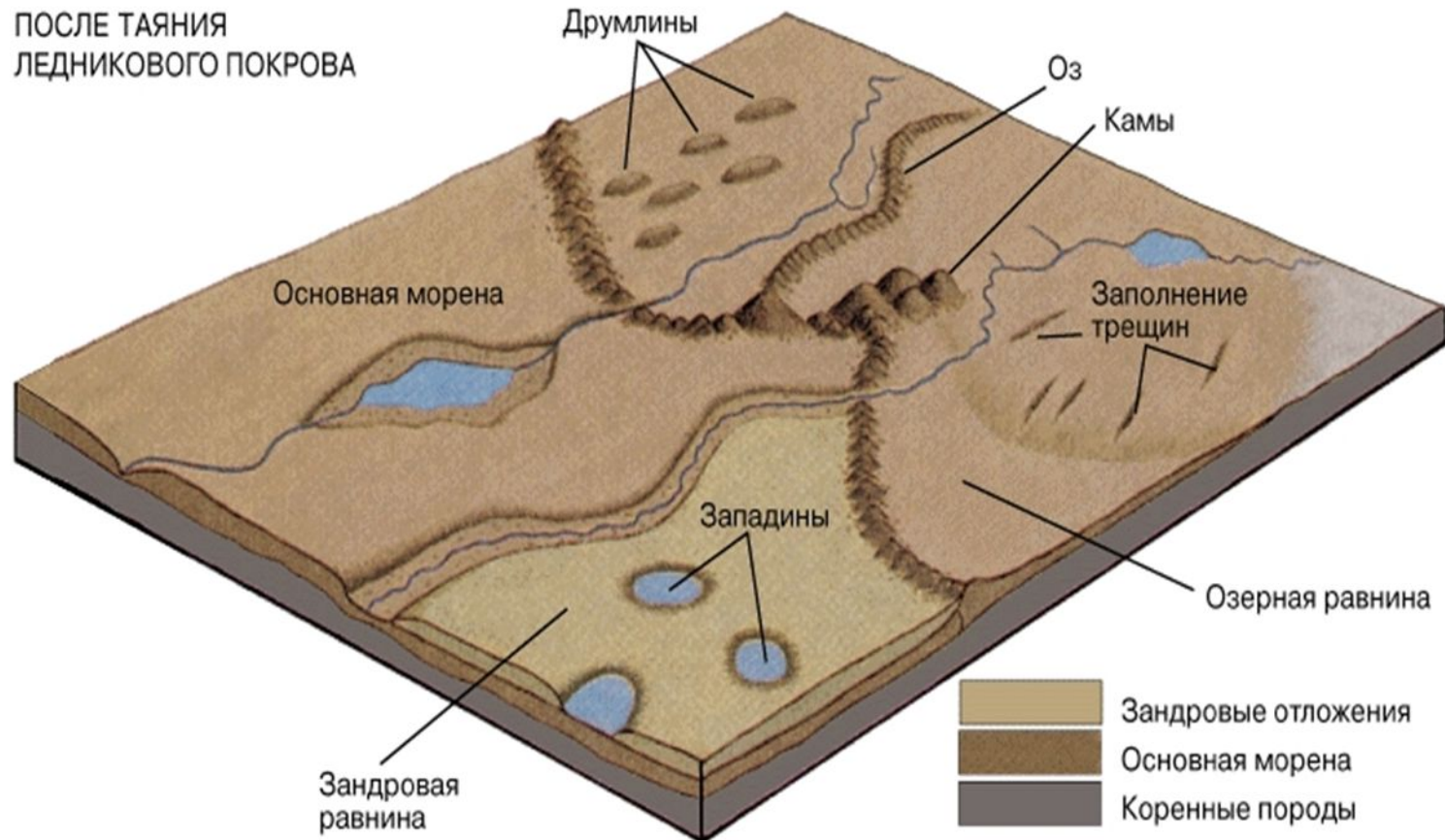
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЕДНИКА



Отступающий ледник и его влияние на окружающий рельеф



После таяния ледникового покрова



Формы равнинно-ледникового рельефа

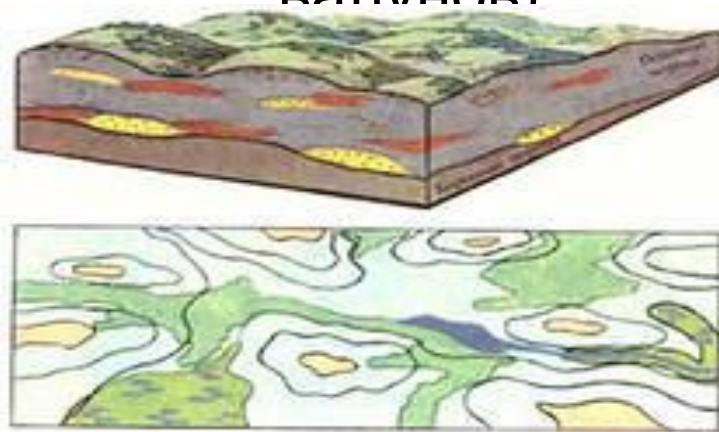
- **Холмисто-западинный рельеф основной морены** – рельеф, образованный множеством невысоких пологих больших и малых холмов с западинами между ними, часто занятыми болотами и озёрами, иногда соединёнными протоками.
- **Конечно-моренный рельеф** – рельеф, образованный одиночными грядами или системами параллельных гряд конечных морен, разделённых долинообразными понижениями, в которых иногда располагаются цепочки небольших озёр и болот или протекают реки.

- **Друмлины** – продолговатые овальные холмы из морены (высотой-до 40 м, длиной-до 3 км, шириной-до 1 км).
- **Камы** – округлые или овальные холмы в виде усеченных конусов, сложенные слоистыми песками с прослойками гравия и гальки (высотой 3÷50 м и диаметром – десятки м).
- **Озы** – гряды в виде насыпей, сложенные косослоистыми песками с прослойками гравия и гальки (длиной – десятки км, высотой –до 50 м, шириной – десятки м).

Морена – обломки горных пород, образующиеся в результате перетирания ледником и отложения при его движении (галька, песок, глина, щебень, валуны).



Моренные равнины - обширные почти ровные или слегка волнистые поверхности, сложенные мореной (слоистыми песками с прослойками гравия, гальки и рапунор)



Моренные холмы - холмы, сложенные мореной.



Водно-ледниковые (зандровые) равнины –

волнистые или полого-волнистые равнины, возникающие за счет отложения песка с галькой и гравием из потоков талых ледниковых вод.



Озерно-ледниковые равнины – плоские равнины, возникшие на месте ледниковых озер за счет отложения мелкозернистого песка и супесей.



Конечно-моренные гряды – одиночные или параллельные дуги из моренного материала.

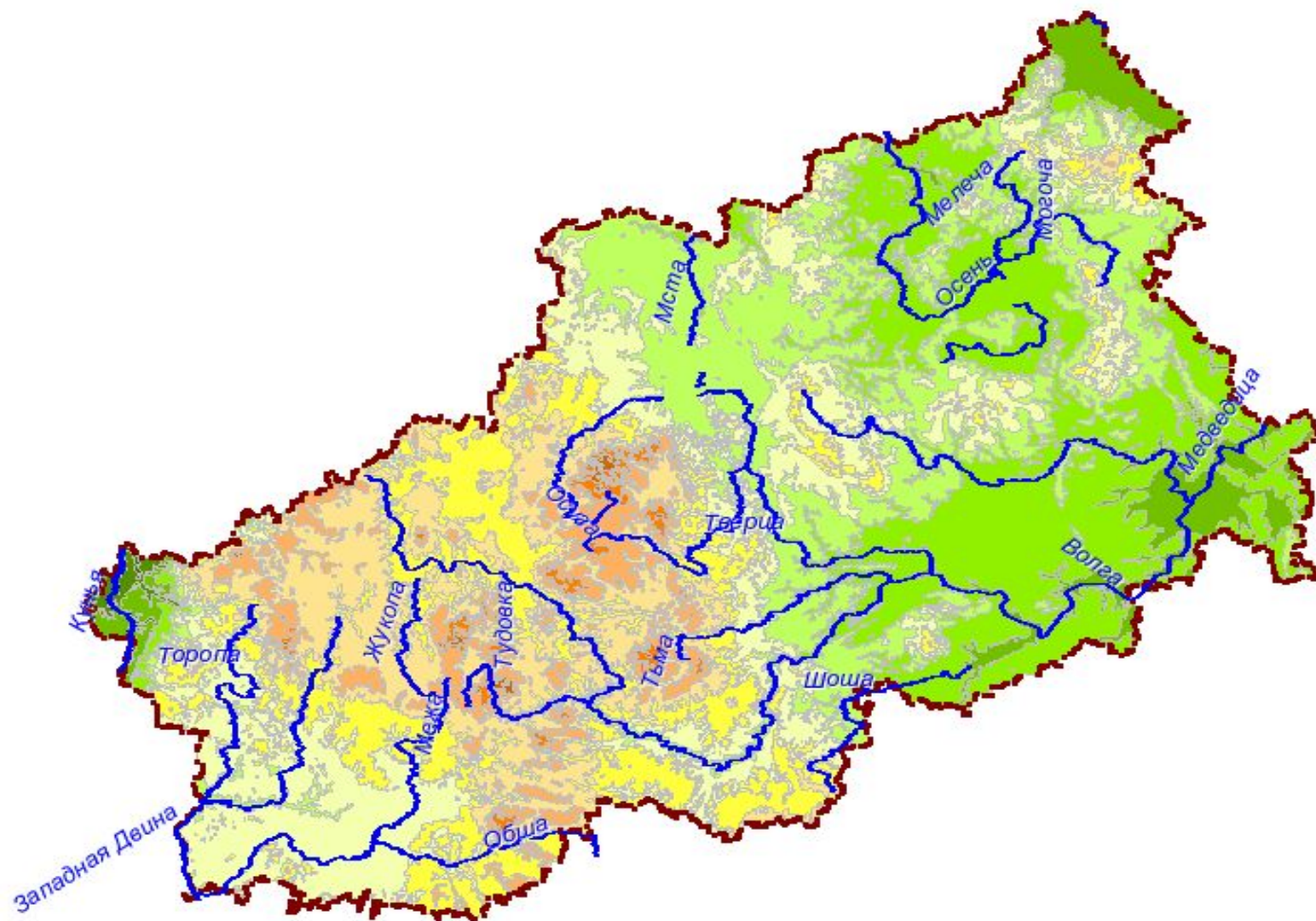


Общая характеристика рельефа области

- Область расположена на западе средней части Восточно-Европейской (Русской) равнины.
- Для нее характерен равнинный рельеф с возвышенными всхолмленными участками моренных равнин и гряд, сочетающихся с обширными волнистыми заандровыми или плоскими озерно-ледниковыми равнинами и низинами.
- Средняя высота местности над уровнем моря – от 100 до 200 м, на Валдайской возвышенности – от 220 до 280 м. Отдельные поднятия достигают 340 м.
- Самая высокая точка – 343 м (вблизи истоков р.Цны, на Цнинском поднятии).

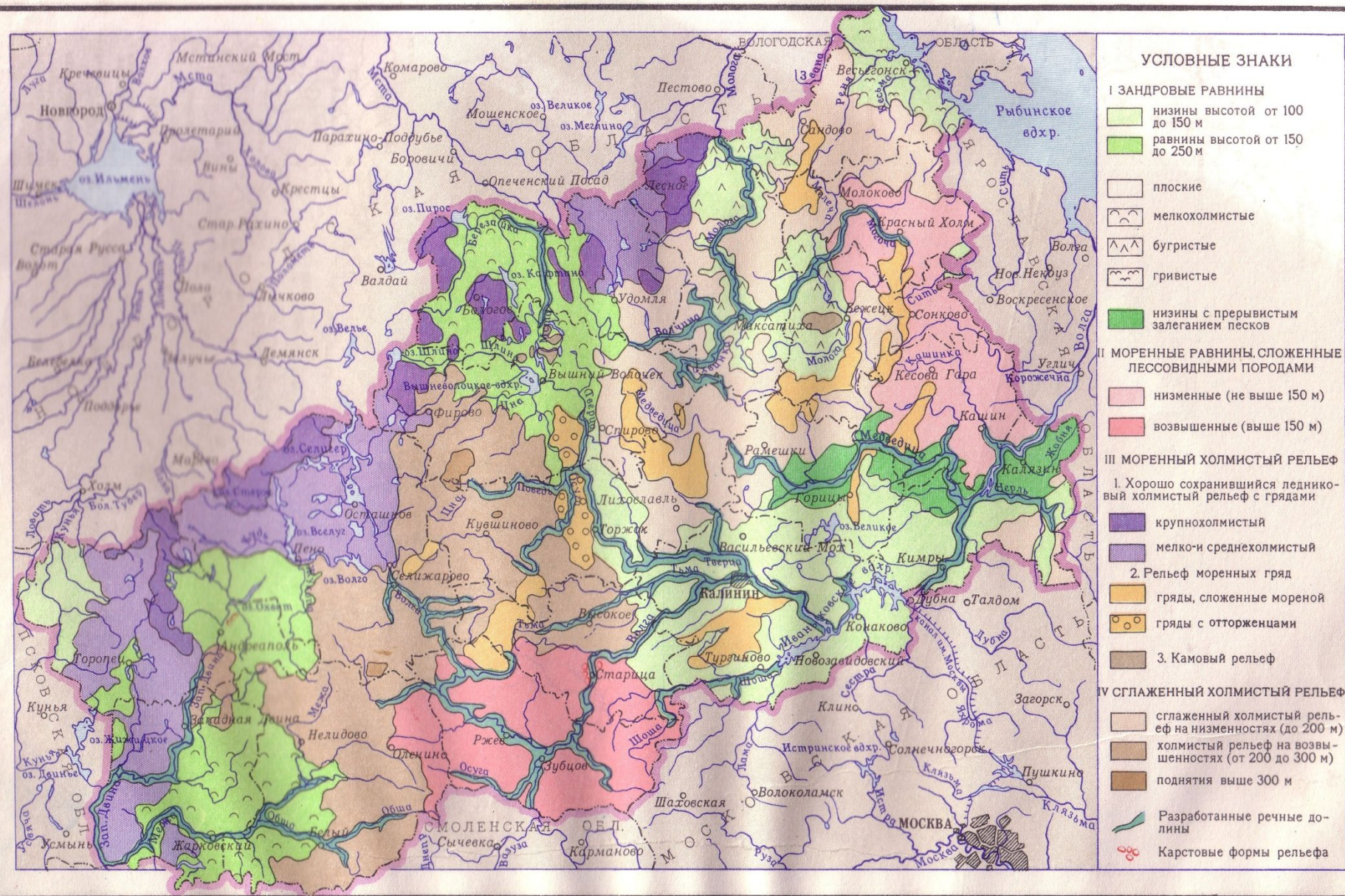
- Более 84 % территории области имеет высоты менее 200 метров. Средняя высота Тверской области 192,4 метра. Амплитуда высот составляет 275 метров.
- Около 1 % площади приходится на низины (**Плоскошская**), треть территории (**33%**) занимают низменные равнины (**Верхневолжская, Молого-Шекснинская, Верхне- и Среднемоложские низины**), 37 % покрывают возвышенные равнины (**Вышневолоцкая и Западно-Двинская низины**) и около 29 % территории занимают собственно возвышенности (**Валдайская, Овинищенская**).

Физико-географическая карта Тверской области



Геоморфологическая карта Тверской области

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА



Масштаб 1:2 500 000

Физическая карта Тверской области



- Центральная и северо-западная части области являются наиболее высокими территориями.
- Юго-восток, северо-восток и крайний запад области понижены. Наиболее низкими являются территории Иваньковского (125-130 м) и Рыбинского (100-110 м) водохранилищ, низовья Мологи и Медведицы (110-115 м), Плоскошская низина (65-70 м).
- Для области в целом характерен **небольшой перепад высот – не более 250 м.**
- Поверхности Тверской области имеют **общий уклон на юго-восток.** В соответствии с этим уклоном текут основные реки.



**Возвышенный рельеф
на западе
Тверской области**



**Низинный рельеф
на востоке
Тверской области**

Основные элементы рельефа области

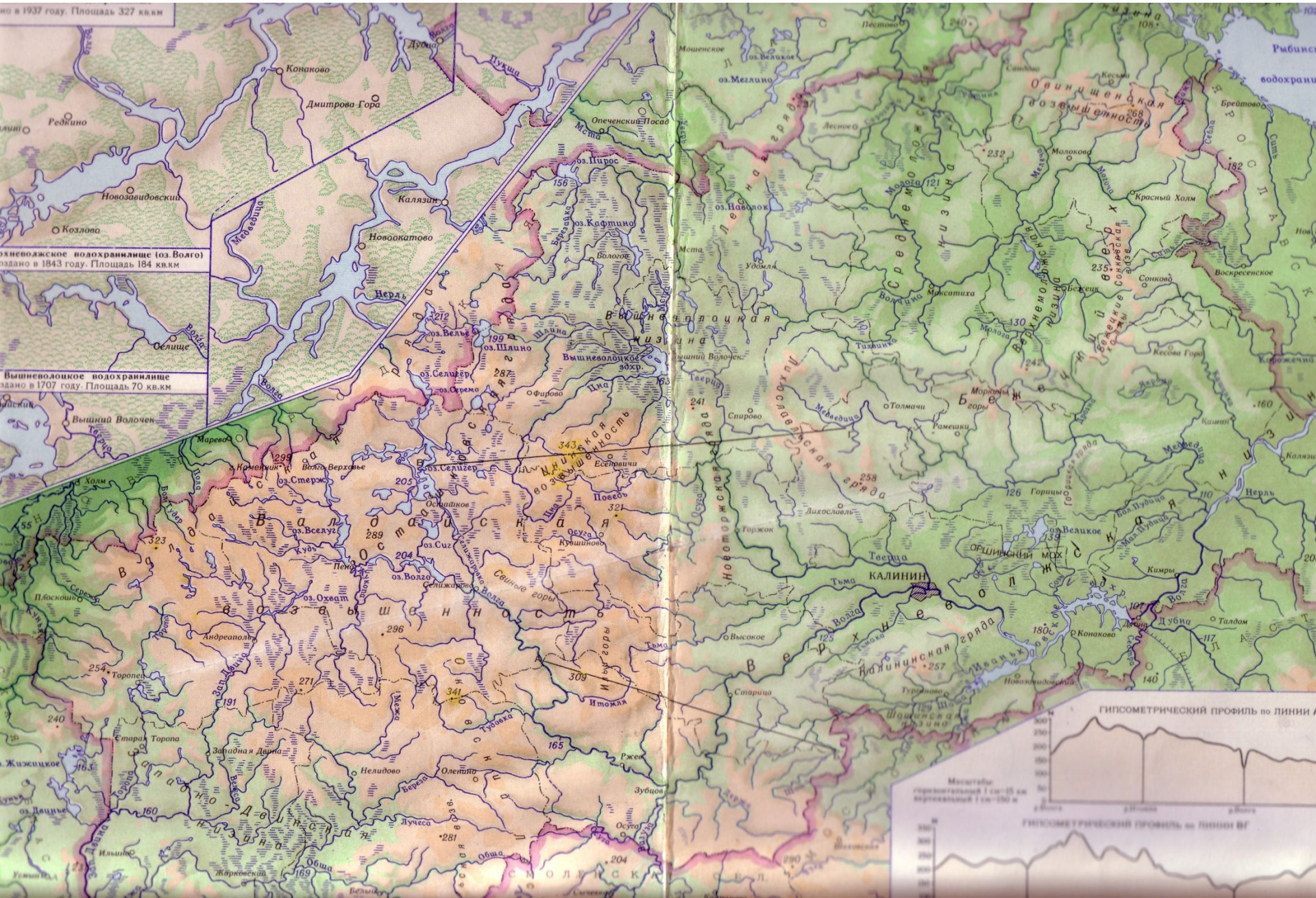
- Самое крупное поднятие области – **Валдайская возвышенность** (в ее основании лежит Карбоновый выступ, образовавшийся в результате древних тектонических движений в палеозойскую эру).
- Валдайская возвышенность **расположена в центральной части области и протягивается с юга на север на 180 км**, выходя за пределы области и на северо-западе (в Новгородской области) обрываясь крутым ступенчатым уступом к Ильменской низине.
- На востоке и западе склоны возвышенности пологие.
- **Ее средняя высота** – 250-270 м

Физическая карта Тверской области

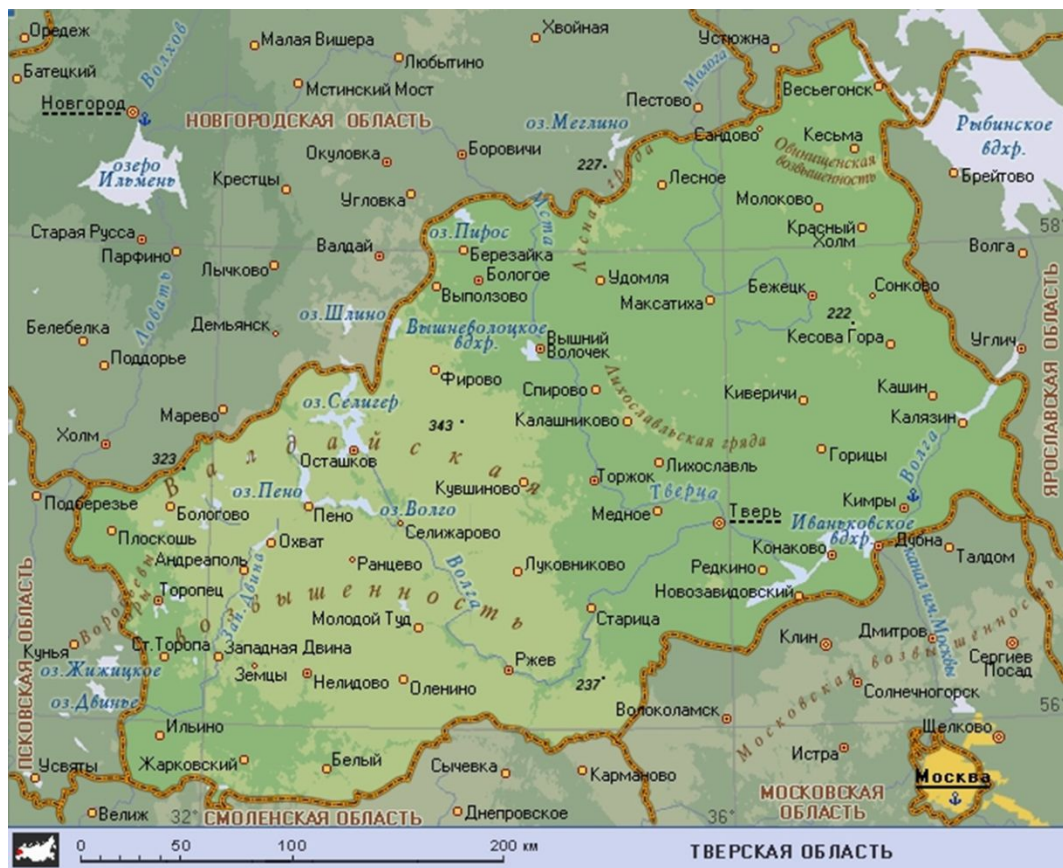
но в 1937 году. Площадь 327 кв. км

Новоозерское водохранилище (оз. Волго)
создано в 1943 году. Площадь 184 кв. км

Вышневолоцкое водохранилище
создано в 1970 году. Площадь 70 кв. км



Физическая карта Тверской области



На Валдайской возвышенности есть несколько поднятий (выглядят как крупные плосковершинные холмы):

Ильи горы - на юго-востоке;

Свиные горы – в центре;

Оковский лес – на западе;

Цнинская

возвышенность - в восточной части.

Здесь начинаются реки: Межа, Цна, Осуга и др.

- Поверхность возвышенности в основном сложена моренными отложениями.

- На Валдайской возвышенности находятся города:

Осташков, Кувшиново, Нелидово, Ржев.

Достопримечательности

Валдайской возвышенности



Центрально-
Лесной
заповедник

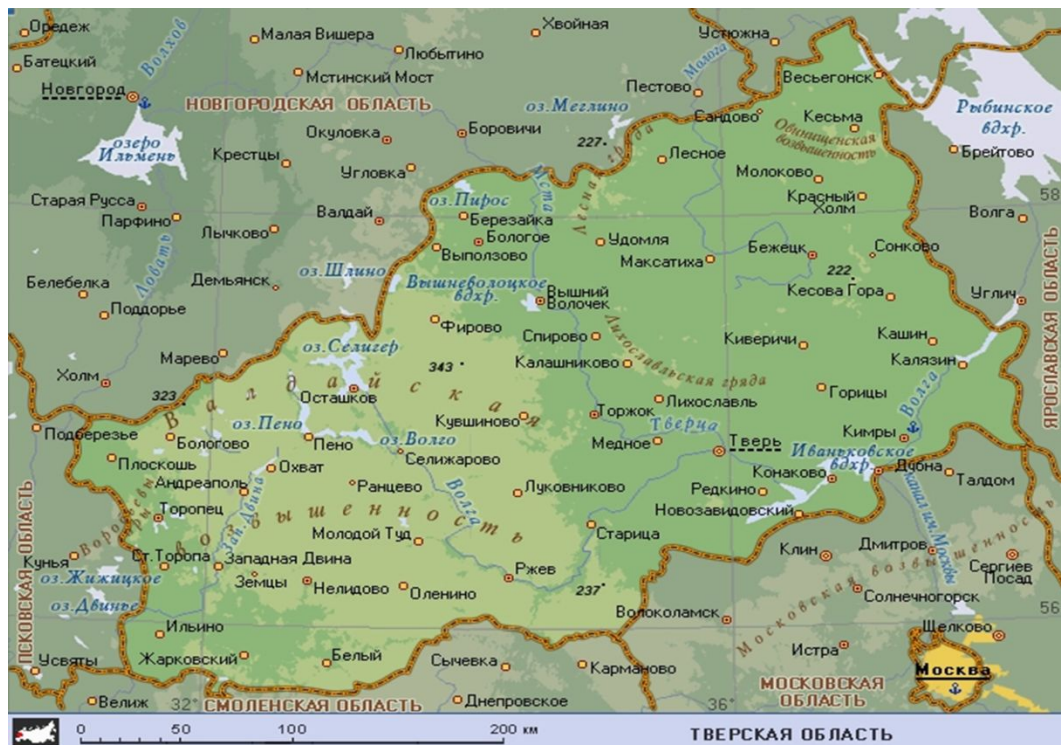


Озеро
Селигер



Исто
к
Волг

Физическая карта Тверской области



- С юга к Валдайской возвышенности примыкает **Бельская возвышенность**, ее высота 250-270 м.

- На северо-востоке расположена **Овинищенская возвышенность** (от Сандово на восток 60 км); ее высота 240-250 м.

Остальные формы рельефа образованы деятельностью внешних сил, прежде всего Московского и Валдайского ледников:

- это конечно-моренные гряды, сформированные Московским ледником: **первая полоса гряд** включает **Тверские гряды** (**Неготинская, Бурашевская, Ильинское нагорье** южнее Твери), **Горицкая и Кесовогорская гряды**. Размеры гряд:



Вторая полоса гряд:

• к востоку от железной дороги Москва-С. Петербург располагается **Лихославль-кая гряда** (в виде петли). Её самые высокие холмы высотой 250-260 м. Здесь берут начало реки Кава и Медведица.

• Севернее Рамешек до Красного Холма тянется поднятие **Бежецкий Верх** (включает **Моркины горы, Бежецкие гряды и Сонковскую возвышенность**); высота над окружающей местностью 30-70 м (абс. 210-240 м).

Третья полоса гряд: на северо-востоке области в Максатихинском районе на 100 км к северо-востоку тянутся **Покров-Коноплянская и Карамышевская гряды** (абс. 230 м, крутые, крупные холмы из валунов и песка).

• Между Максатихой и Бежецком расположены **Шишковские гряды**, холмы которых представляют собой **камы** (округлые



- На западе около Торопца расположены камовые холмы и моренные гряды под общим названием **Воробьевы горы**.

- **Формы рельефа, созданные Валдайским ледником:**

- через середину Валдайской возвышенности проходит цепь холмов **Осташковской гряды**;

- немного севернее, вдоль границы с Новгородской областью тянется

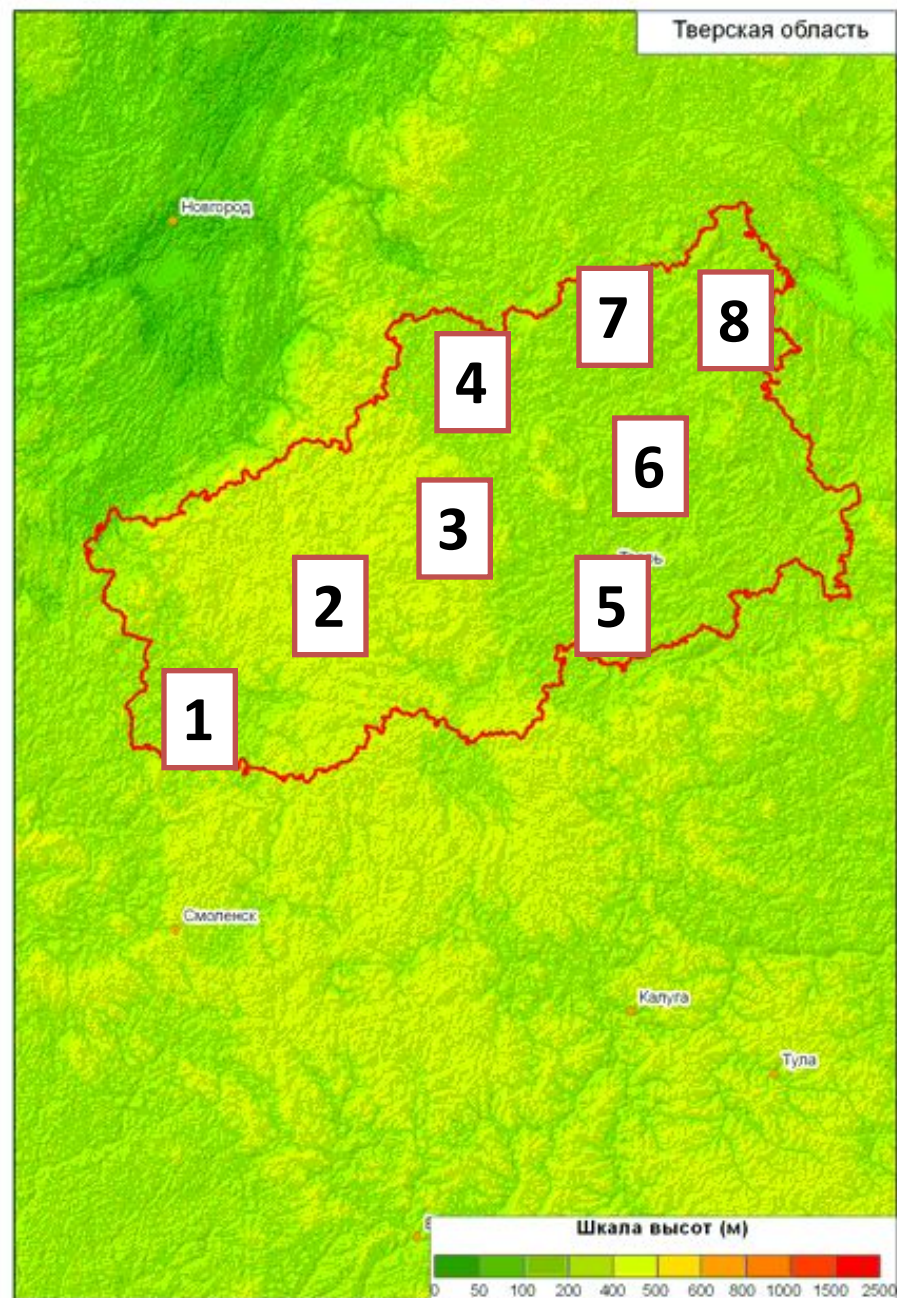
- по территории Удомельского и Лесного районов с юго-запада на северо-восток проходит **Лесная гряда** (абс. 210-225 м), здесь рас-

- От пос. Высокое через Торжок к Вышнему Волочку на 110 км тянется **Вышневолоцко-Новоторжский вал** (его наиболее крупные холмы 30-60 м высотой имеют названия - Вайбуцкая,

Песочная, Гиринская горы)

- Гряды, возвышенности и поднятия являются границами низменностей (низин), которые занимают 2/3 территории области. Их абсолютная высота ниже 150 м. Они располагаются вдоль долин рек Волги, Мологи, Шошы, Западной Двины.
- Самая большая низина нашей области – **Верхневолжская** (на юго-востоке области между Валдайской возвышенностью, Лихославльской грядой и Бежецким верхом).
- Тверскими грядами от нее отделяется **Шошинская низина** (междуречье рек Ламы, Шоши и Лоби).
- Вдоль Мологи расположены **Верхнемоложская и Среднемоложская низины**, разделенные Покрово-Коноплянской грядой.
- В юго-западной части области расположена обширная **Западнодвинская низина**, а на крайнем западе – **Плоскошская низина**.
- На территории низин располагаются озерно-ледниковые, аллювиальные и зандровые равнины, они имеют плоский или полого волнистый рельеф и сложены

Валдайская возв. 2
Цнинская возв. 3
Среднемоложская низина 7
Верхневолжская низина 5
Вышневолоцкая низина 4
Бежецкий Верх 6
Овинищенская возв. 8
Западно-Двинская низина 1



- На процессы рельефообразования в Тверской области оказывают влияние **карстовые процессы, поверхностный смыв, оврагообразование, оползни**. Кроме того, значительную роль в формировании рельефа играет развитая речная сеть.
- **Поверхностный смыв** – это удаление верхнего слоя почвы под действием мелких струй дождевых и талых вод (до 4-8 т с гектара в год). Особенно интенсивен с распаханых и сложенных суглинками поверхностей, имеющих уклон.
- **Оползни** чаще развиваются в местах, сложенных жирными глинистыми породами (берега Волги в Конаковском, Кимрском, Калязинском районах).

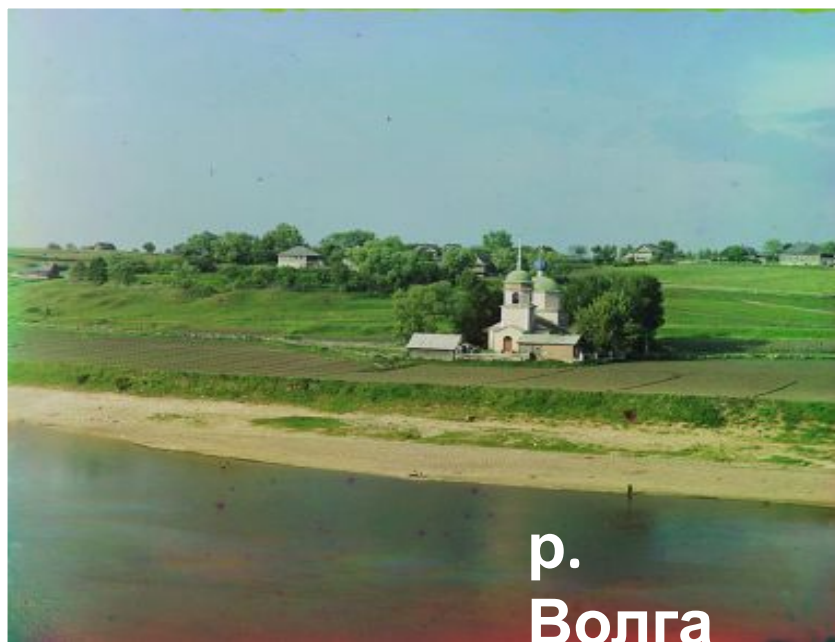
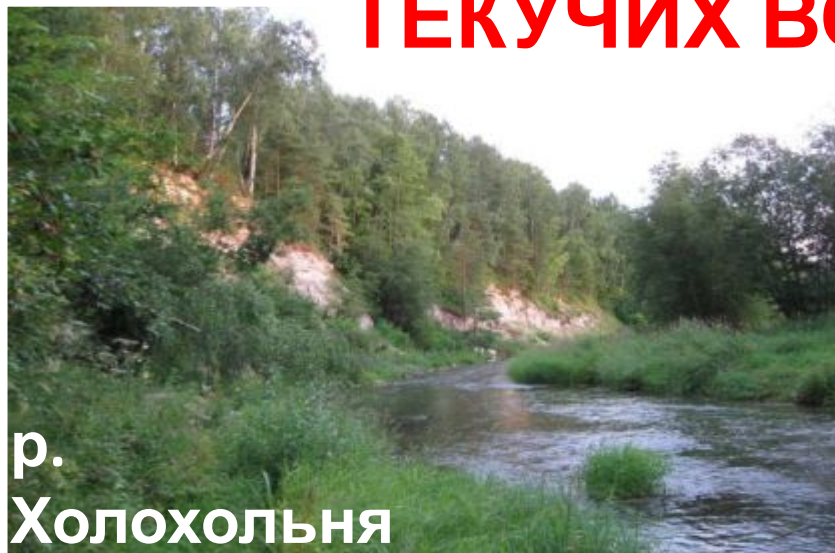


Карстовые процессы приводят к образованию воронок, полостей, пещер в тех местах, где растворимые горные породы (известняк и доломит) расположены близко к земной поверхности (в Старицком, Ржевском, Зубцовском, Торжокском районах).



**Карстовые
пещеры
в Старицком
районе**

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТЕКУЧИХ ВОД



Овраг и



Полезные ископаемые

- Область не богата полезными ископаемыми. Большинство из них имеет местное значение. Это **стекольные и силикатные пески, гравий и валуны, бурый уголь, торф, известняк, минеральные воды, сапропель (органический ил)**.
- **Бурый уголь** залегает на глубине 80-120 м в виде тонких слоев (1-3 м) вперемешку с песками и песчаниками в Нелидовском, Андреапольском, Селижаровском районах (добывается только в Нелидовском р-не).
- **Известняки** встречаются практически везде, залегают неглубоко, используются как строительный камень, сырье для производства цемента и щебня. В настоящее время в области добыча известняка невелика (небольшие карьеры Ржевском, Селижаровском, Фировском и Андреапольском районах).

- **Торф** образуется в болотах при отмирании растительности. Его запасы в области велики (15,4 млрд. м³). Используется как топливо, органическая подкормка полей, химическое сырье. Добывается в Калининском (Васильевский Мох, Оршинский Мох), Жарковском (Жарковский Мох) и др. районах области.
- **Глины** – есть небольшие запасы во многих местах области (около Ржева, Белого, Нелидово, Бежецка и др.) Используются в гончарном и строительном производствах, медицине.
- **Пески** – распространены повсеместно, используются для местных строительных нужд, изготовления силикатного кирпича и стекла.
- **Валуны и гравий** - встречаются во многих местах области, но чаще всего их залежи приурочены к конечно-моренным грядам и камам. Наиболее крупные разработки гравия ведутся в карьерах вблизи ст. Академическая Вышневолоцкого района и в карьере к северу от г. Ржева.

Полезные ископаемые Тверской области

