

Геоморфология и рельеф Республики Беларусь

1. Отличительные особенности рельефа Беларуси.
2. Генетическая классификация рельефа. Геоморфологическое районирование.
3. История изучения рельефа Беларуси.
4. Роль оледенений в формировании рельефа.
5. Современные рельефообразующие процессы.
6. Техногенные преобразования рельефа.

Лекция 7-

1. Отличительные особенности рельефа Беларуси

Территория Беларуси расположена на западе **Восточно-Европейской равнины** и является частью сложного геоморфологического комплекса. Крайние точки республики

- северная ($56^{\circ}10'$ с.ш.) находится близ оз. Освейского,
- южная ($51^{\circ}16'$ с.ш.) у пос. Комарин,
- западная ($23^{\circ}11'$ в.д.) в районе г. Высокое,
- восточная ($32^{\circ}41'$ в.д.) у г. пос. Хотимска.

Протяженность территории с севера на юг – 560 км, с запада на восток – 650 км, площадь – 207,6 км².

- Зеленая
- Зелено-желтый оттенок
- Светлый оттенок
- Гидрологические данные
- Пунктирный квадрат

оз. Освейское

560 км

пгт Хотимск

650 км

г. Высокое

пос. Комарин

- Минск Отдельные стеллажные сооружения
- Гомель Стеллажные сооружения
- Суря Прочие населенные пункты

Общие сведения о рельефе Беларуси

Дневная поверхность представляет равнину, средняя высота которой **159 м над уровнем моря**.

Около 44% территории находится на высоте 150 м;
48% приподняты на 150 – 200 м,
7,8% – на 200 – 300 м.

Высоты более 300 м и менее 100 м составляют 0,2%.

Максимальная абсолютная отметка г. Дзержинская (346 м) находится в Центральной части республики на Минской возвышенности,
минимальная (80 м) – в бассейне р. Неман близ границы с Литвой,
амплитуда высот достигает **266 м.**

Общую равнинность территории подчеркивают показатели крутизны склонов, средние значения которых составляют 1–8°, максимальные значения могут достигать 40° и более (склоны холмов, абразионные склоны озерных котловин, речных долин, ложбин).

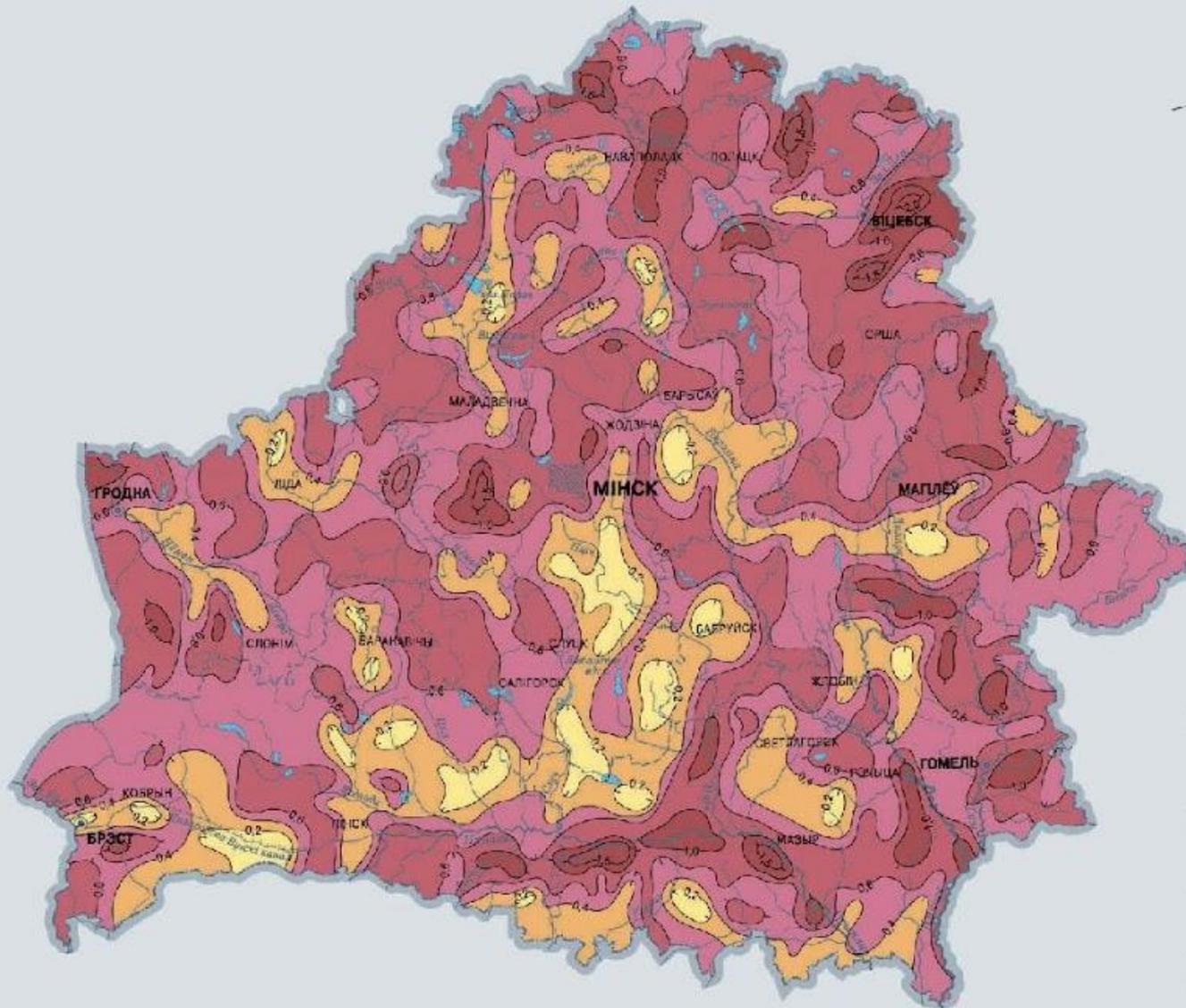


г. Дзержинская (346 м)



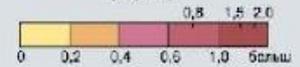
р. Неман (80 м)

ГАРИЗАНТАЛЬНАЕ РАСЧЛЕНЕННЕ РЭЛЬЕФУ



0,2 (лініі гарызантальнага расчлінення (км/км²))

Шкала гарызантальнага расчлінення (км/км²)

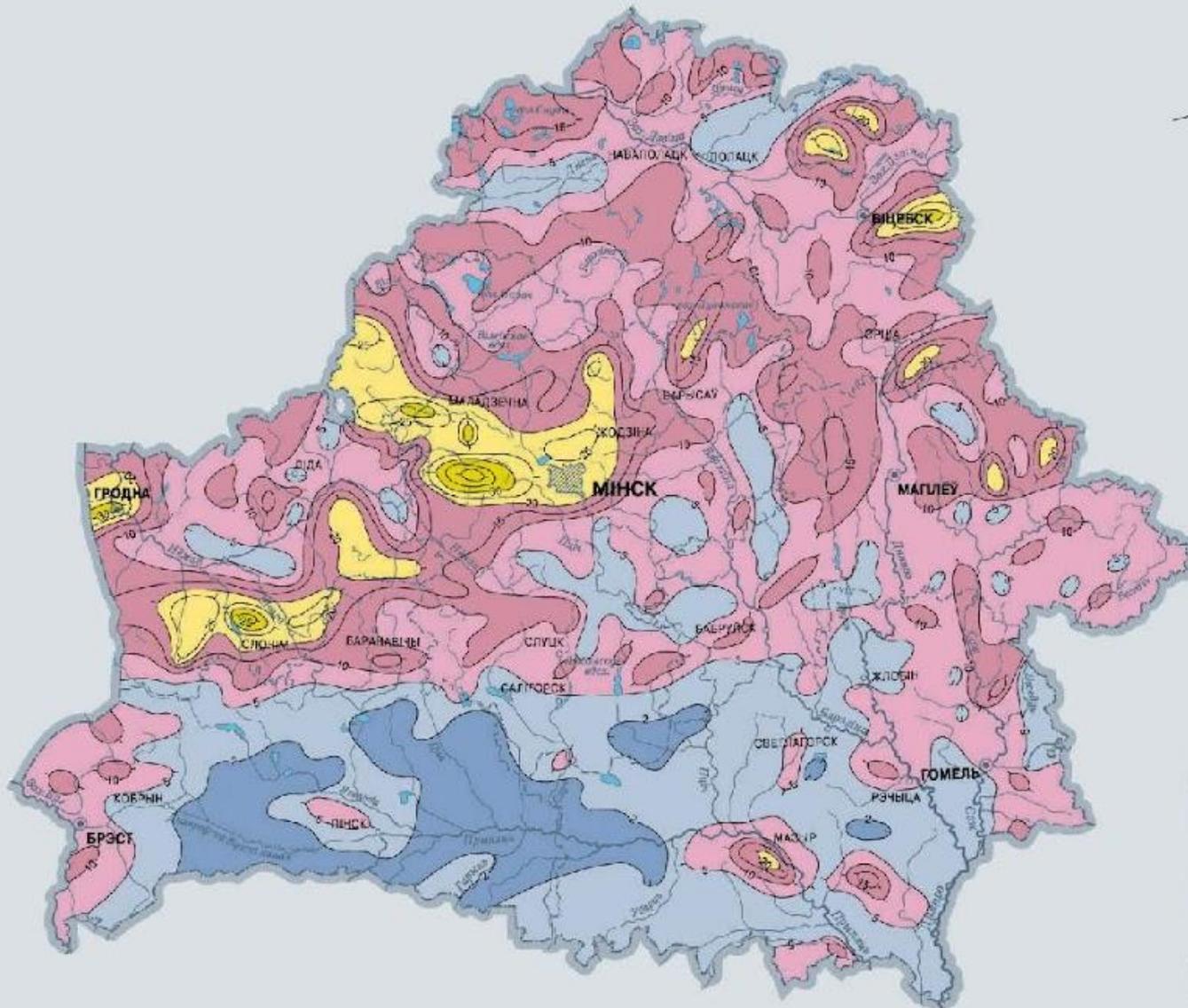


Гарызантальнае расчліненне вызначаецца як адносіны сумарнай даўжыні раённай і далічна-папярэчнай сеткі да плошчы 1 км² і характарызуе расчліненасць рэльефу на плошчы па гарызанталі, выражаецца ў км/км²



Рэльеф каля вёскі Папіцы Палотскага раёна

ВЕРТЫКАЛЬНАЕ РАСЧЛЯНЕННЕ РЭЛЬЕФУ



Ізалініі вертыкальнага расчлянення (м/км²)

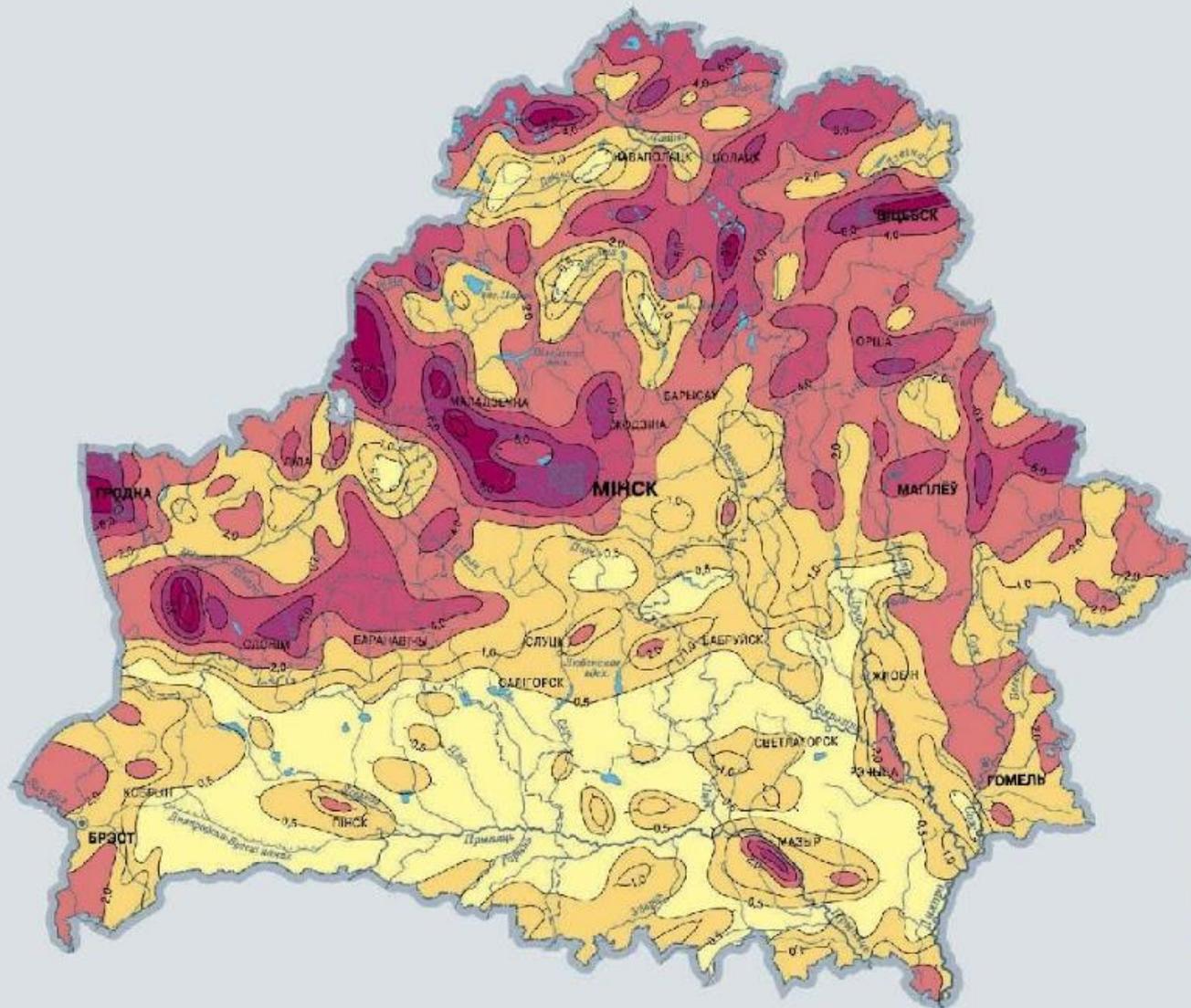


Вертыкальнае расчляненне вызначаецца як розніца вышэйшай і ніжэйшай абсалютных адзнак (амплітуды) на плошчы 1 км² і характарызуе раэчлінасць рэльефу па вертыкалі, выражаецца ў м/км²

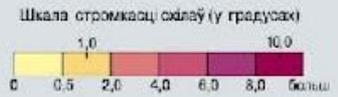


Ліццова-маранная града з зраўнянай заганнай у наваколлі вёскі Вадзілішчы Курцкарага раёна. Гэта карфілімавыя наваккі ІІўдэ

СТРОМКАСЦЬ СХІЛАЎ РЭЛЬЕФУ



1:0 — (зольні стромкасці схілаў (у градусах))

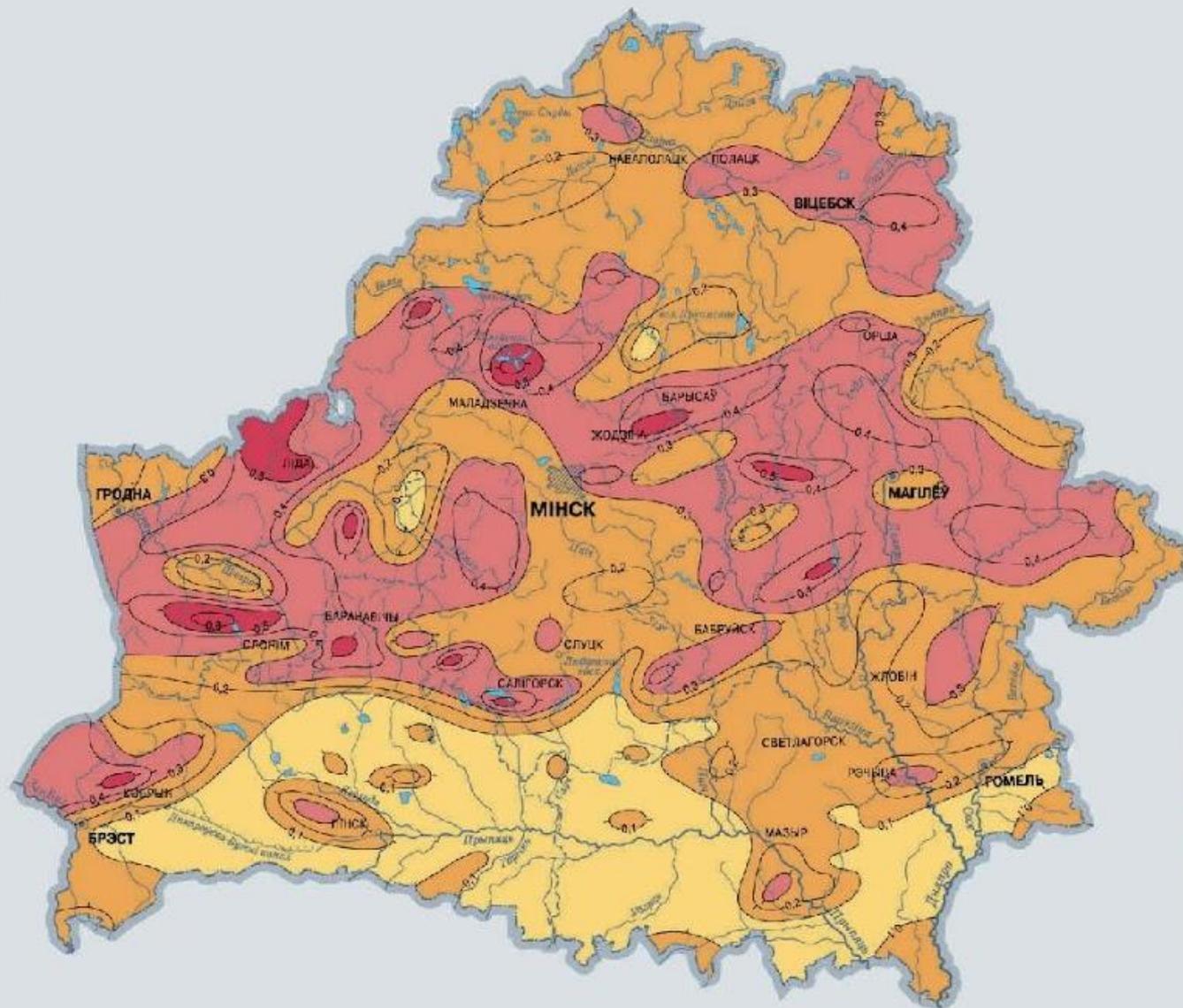


Стромкасць схілаў характарызуе ступень нахіл паверхні ў дадзенай мясцовасці, выражаецца ў градусах



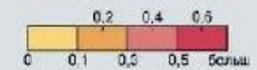
Ніжняя частка ракі Друцэ каля гарада Шклоў

ДАЎЖЫНЯ СХІЛАЎ РЭЛЬЕФУ



— 0,1 — Ізаліні даўжыняў схілаў (км)

Шкала даўжыні схілаў (км)



За даўжыню схілу прымаецца сярэдня адлеглесць ад вяршыні да падножжа ўзгоржа ў напрамку найбольшай стромкасці ў межах плошчы 1 км², выражаецца ў км/км².



Яр на правай беразе ракі Сож

Рельеф характеризуется преобладанием плоских, пологоволнистых и грядово-холмистых комплексов различного размера и конфигураций, которые отличает неравномерное расчленение.

Густота эрозионного расчленения колеблется от 0,1 до 3,5 км/км² и более.

- наименьший показатель 0,1–0,2 км/км² получен для низин,
- на равнинах он составляет 0,3–0,5 км/км²,
- на склонах конечно-моренных гряд, вблизи речных долин и озерных котловин он может достигать максимальных значений.

Расчленение водоразделов определяется главным образом неравномерной аккумуляцией, эрозией талых ледниковых вод, суффозией, процессами термокарста. Глубина расчленения составляет 5–10 м на равнинах, достигая 25–40 м и более в пределах ледниковых возвышенностей. В ряде случаев за счет эрозионных врезов речных долин она может достигать 80 м.

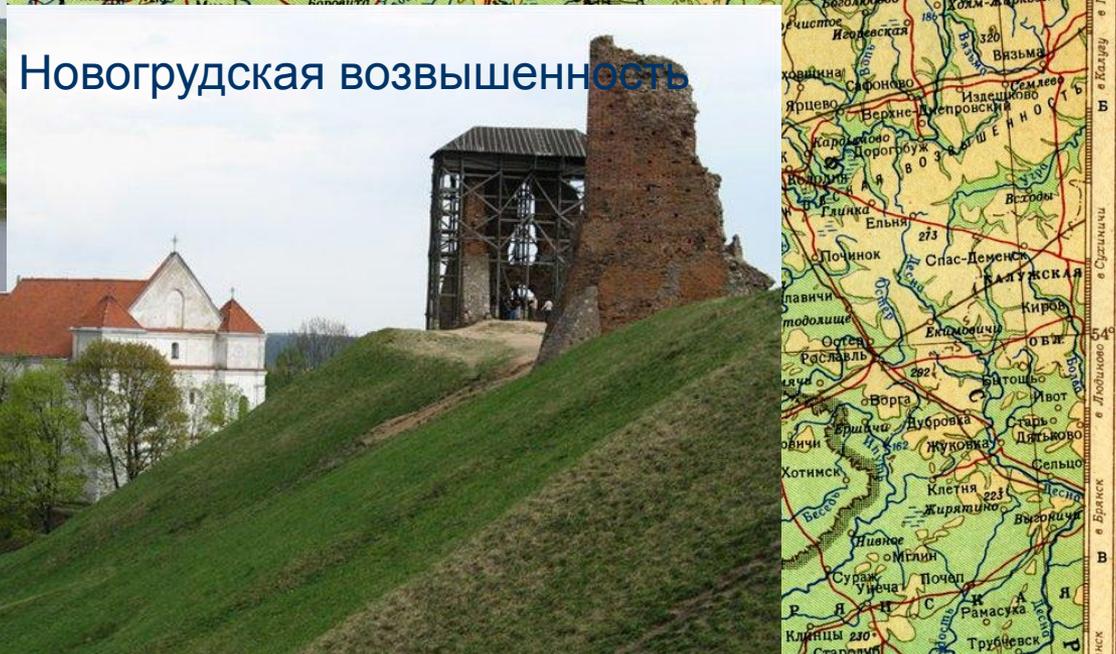
Отличительной чертой геоморфологии республики является **чередование**

- **возвышенностей,**
- **гряд,**
- **равнин,**
- **ледникового и водно-ледникового происхождения,**
- **озерно-ледниковых, озерно-аллювиальных и аллювиальных низин.**

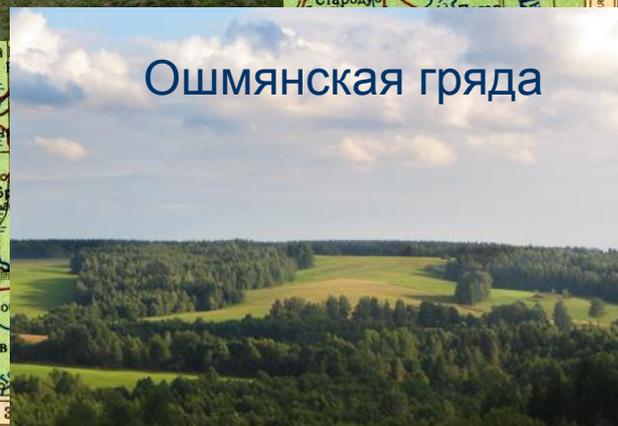
Возвышенности и гряды, образуя монолитные массивы и холмистые комплексы, вытянуты на десятки километров. Занимая около 30% поверхности республики, они сконцентрированы в центральной части. Здесь расположена уникальная в геоморфологическом смысле Белорусская гряда, служащая главным Черноморско-Балтийским водоразделом. Гряды севера и юга Беларуси заметно уступают по размерам центральнобелорусским.



Минская возвышенность

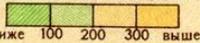


Новогрудская возвышенность



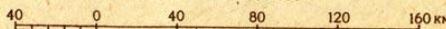
Ошмянская гряда

ШКАЛА ВЫСОТ В МЕТРАХ



ниже 100 200 300 выше

МАСШТАБ 1:4 000 000



2. Генетическая классификация рельефа Беларуси

ЭКЗОГЕННЫЙ КЛАСС

Гравитационная группа

Тип	Форма
Обвально-осыпной	Ниши обвально-осыпного сноса, обвально-осыпные шлейфы
Оползневый	Ниши оползневого сноса, оползневые уступы, террасы
Дефлюкционный	Ниши дефлюкционного сноса, оплывные языки, валы, террасы, оплывины, пливуны
Солифлюкционный	Шлейфы, террасы
Комплексных склоновых процессов	Ниши комплексной склоновой денудации, сложные шлейфы подножий

Тип	Подтип	Форма
<i>Аквальная группа</i>		
Делювиальный		Нищи делювиального смыва, делювиальные шлейфы
Карстовый		Карстовые котловины
Суффозионный		Суффозионные западины
Временных водотоков	Долин временных водотоков	Овраги, балки, промоины, ложбины стока талых и дождевых вод, конусы выноса временных водотоков
Постоянных водотоков (аллювиальный)	Речных долин	Аккумулятивные террасы, эрозионно-аккумулятивные террасы, террасы врезания, русловые формы
Озерно-аллювиальный	Озерно-аллювиальных равнин	
Озерный	Озерных равнин	Аккумулятивные и абразионные террасы, озерные котловины
Ледниково-озерный	Положительных форм, сложенных ледниково-озерными отложениями	Лимнокамы
	Ледниково-озерных равнин	Лимнокамовые террасы, абразионные террасы приледниковых озер, участки аккумулятивных террас наледниковых озер, участки аккумулятивных террас зон мелководья и профундали приледниковых озер
Потоково-ледниковый (флювиогляциальный)	Положительных форм, сложенных флювиогляциальными отложениями	Озы, флювиокамы, краевые флювиогляциальные гряды, увалы
	Флювиогляциальных долин	Флювиогляциальные террасы, ложбины стока талых вод, ложбины ледникового размыва, флювиогляциальные дельты

Тип	Подтип	Форма
<i>Гляциальная группа</i>		
Ледниково-седиментационный	Положительных форм, сложенных моренными отложениями	Моренные гряды, увалы и холмы
	Моренных равнин	Участки равнин базальных (отслоенных) морен, равнин поверхностных и внутренних (вытаявших) морен, равнин бассейновых (осажденных) морен
Ледниково-экзарационный		Ложбины ледникового выпахивания
Ледниково-экзарационно-седиментационный		Друмлины
Ледникового напора и выдавливания		Гряды ледникового напора и выдавливания

Тип	Подтип	Форма
<i>Криогенная группа</i>		
Собственно криогенный	Полигонально-блочного рельефа	
Посткриогенный (термокарстовый, гляциокарстовый)	Термокарстовых (гляциокарстовых) депрессий	Термокарстовые котловины, воронки, блюдца, западины
<i>Эоловая группа</i>		
Перевейанных эоловых образований	Плоских песчаных эоловых равнин	Поля дефляции, дефляционные западины, котловины
	Эоловых положительных форм	Параболические дюны, кольцевые дюны, эоловые гряды, холмы; гряды и холмы, существенно переработанные ветром
Навеянных эоловых образований	Лессовидных равнин (плато)	
<i>Биогенная группа</i>		
Фитогенный	Болотный массив	Верховые, переходные, низинные болота
Зоогенный		Плотины бобров, муравейники

ЭНДОГЕННЫЙ КЛАСС

Тип	Подтип	Форма
<i>Тектогенная группа</i>		
Активизированных приразломных зон		Тектонические террасы
Неотектонических структур	Положительных локальных структур	Брахиаantikлинали, купола (малоамплитудные поднятия)
	Отрицательных локальных структур	Брахисинклинали, мульды (малоамплитудные понижения)
ТЕХНОГЕННЫЙ КЛАСС		
<i>Собственно техногенная группа</i>		
Техногенный	Техногенных аккумулятивных форм	Отвалы, насыпи, дамбы
	Техногенных выработанных форм	Карьеры, ямы, каналы, канавы, котловины
<i>Техногенно опосредованная группа</i>		
Техногенно-опосредованный		Осыпи, оползни, просадочные депрессии, торфяники, генезис которых определяется техногенным воздействием

3. История изучения рельефа Беларуси

Первые научные сведения о рельефе территории Белоруссии были собраны экспедицией **Российской академии наук под руководством И.И. Лепехина**, которая начала свои работы в 1773 г. В материалах экспедиции приведены сведения о покровных отложениях по долинам Днепра и Сожа.

В.М. Севергин, побывав в 1802–1803 гг. в Сенненском, Лепельском, Борисовском, Гродненском и других уездах Белоруссии, одним из первых ученых пришел к выводу о значительном влиянии ледников на формирование рельефа, особенно озерных котловин.

Э.И. Эйхвальд, неоднократно посещавший Белоруссию начиная с 1830 г., в образовании современного рельефа и покровных отложений Полесской низменности основную роль отводил «всеобщему потопу» – трансгрессии моря. Принимая во внимание большие разливы рек на Полесье, широкое распространение здесь песков, он заключил, что существовал огромный водоем – «Пинское море». Эйхвальд объяснил перенос «перекатных заносных глыб» согласно гипотезе дрифта плавающими в обширных морях айсбергами. Таких же взглядов придерживались **Р. Мурчисон, А. Кейзерлинг, Э.Вернейль** («Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского», 1849 г.).

Во второй половине XIX в. дальнейшее развитие получили идеи **В.М. Севергина** о роли древних оледенений в формировании рельефа Белоруссии. Особенно много в этом отношении сделали **Г.П. Гельмерсен** и **А. Э. Гедройц**. Последний исследовал западные районы Белоруссии и смежные территории Польши, Литвы начиная с 1877 г.

Рассматривая историю р. Неман, А.Э. Гедройц связывал ее с таянием древнего ледника в области Балтийской гряды. По его мнению, воды таявшего ледника прорывали делювиальные (ледниковые) холмы и по многочисленным притокам стекали в долину Немана и затем в Вислу в районе Варшавы.

Внимание многих ученых того времени привлекало Полесье. **В.В. Докучаев** в работе «К вопросу об осушении болот, и в частности об осушении Полесья» (1875) впервые показал, что образование болот – результат взаимодействия различных компонентов природы: геологического строения, рельефа, климата, гидрогеологических условий. Одним из первых он дал научное объяснение образования речных долин, впервые описал Западную Двину, Днепр, Сож.

Большое значение для изучения рельефа Полесья имели работы Западной экспедиции по осушению болот под руководством **И.И. Жилинского**, которые проводились в 1873–1898 гг.

В этих исследованиях принимали участие виднейшие ученые того времени: **К.С. Веселовский, Э.И. Эйхвальд, В.В. Докучаев, А.И. Воейков, Г.И. Танфильев, Е.В. Оппоков**. В «Очерке работ Западной экспедиции по осушению болот 1873–1898 гг.» (1899) приведены данные о рельефе, четвертичных отложениях, гидрологии Полесья.

Следующий этап изучения природы Полесья связан с работами **П.А. Тутковского и В.Д. Ласкарева**. Тутковский описал рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые Полесья. Он считал Полесье классическим примером ископаемых пустынь Северного полушария, в образовании которых основная роль принадлежала ветру.

Выдающимся исследователем рельефа и четвертичных отложений Белоруссии была **А.Б. Миссуна**. По поручению Московского общества испытателей природы, Российского минералогического общества А.Б. Миссуна в основном на личные средства в 1898–1901 гг. исследовала обширную территорию между Западной Двиной и Неманом и составила для нее первую геоморфологическую карту (1 : 840 000).

Таким образом, в изучении рельефа Белоруссии в **дореволюционный период** были получены следующие результаты.

- заложены основы современных представлений о роли древних ледников в формировании поверхности, намечены некоторые общие закономерности в размещении конечных морен;
- исследованы крупнейшие речные долины, описано их строение, намечены отдельные террасовые уровни;
- обследованы обширные территории Полесья в целях мелиорации.

Предвоенный период

Изучение рельефа и четвертичных отложений в предвоенные годы проводили ряд республиканских производственных, научно-производственных организаций, учебных заведений, а также организации союзного значения.

В 1919–1930 гг. под руководством **П.А. Тутковского, А.М. Жирмунского, Г.Ф. Мирчинка, М.М. Жукова** на значительной части территории Белоруссии была произведена десятиверстная геологическая съемка, позволившая собрать большой материал по геоморфологии, геологии четвертичных отложений.

М.М. Жуков в результате геологической съемки левобережья Днепра от г. Дубровно до г. Могилева выделил на этой территории два моренных горизонта, разделяющую их межморенную толщу, лессовые породы. В долине Днепра Жуковым картировались пойма и две надпойменные террасы. В процессе геологической съемки использовалась альпийская схема подразделения оледенений, которую для территории Белоруссии применил Г.Ф. Мирчинк. Он выделил здесь миндельское, рисское и вюрмское оледенения. По мнению же А. М. Жирмунского, территория Белоруссии перекрывалась рисским и вюрмским оледенениями, причем граница последнего проводилась южнее г. Минска, Смоленска, к Москве. По линии Городок–Невель были выделены конечные морены неовюрма.

В 1934 г. В. Н. Сакс выполнил геологическую съемку правобережья Сожа, в процессе которой были изучены конечные морены в районе Славгорода. Этот пояс конечных морен Сакс относил к одной из стадий последнего (вюрмского) оледенения, которое считалось максимальным.

Используя данные **В.Н. Чирвинского** о составе валунов, он сделал вывод о том, что последний ледниковый покров продвигался из Финляндии. В долинах Днепра, Сожа. **В.Н. Сакс** выделил три террасовых уровня, считая, что пойма и первая надпойменная терраса образовались в заключительной стадии вюрма. Этот же возраст был установлен и для лессовидных пород.

С 1928 г. на территории Белоруссии проводились среднемасштабные геологические и гидрогеологические съемки, в процессе которых значительное внимание было уделено изучению рельефа. В различных районах Белоруссии эти работы выполнялись под руководством **С.М. Булыги, Е.Н. Геммельштейна, П.А. Леоновича, В.И. Маевского, Т.М. Микулиной, Г.Ф. Мирчинка, М.М. Цапенко, Е.В. Шанцера, М. Г. Эткина.**

Академик АН БССР **Н.Ф. Блюдухо**. В работе «Материалы к геологическому и геоморфологическому изучению Белоруссии» (1930–1931 гг.), описал геоморфологию, генетические типы четвертичных отложений, полезные ископаемые, гидрогеологию. Это было первое исследование, в котором выявлялась связь рельефа с глубинным геологическим строением, литологическими особенностями пород. На территории Белоруссии следующие

ландшафты:

- **кристаллический** (массив на территории, пограничной с Украиной, – район д. Глушковичи);
- **конечно-моренный**;
- **зандровый**;
- **донно-моренный**;
- **древнеаллювиальный** (прежде всего Полесье);
- **лессовый**.

Разработки **Н.Ф. Блюдухо** легли в основу первой схемы геоморфологического районирования БССР, выполненной **В.А. Дементьевым** в 1948 г.

Н.Ф. Блюдухо обосновал генетическую классификацию четвертичных отложений, выделив **ледниковые, аллювиальные, лессовые, органогенные образования**.

Большую роль в выработке современных представлений о строении четвертичных отложений и рельефа Белоруссии сыграли работы академика АН БССР **Г.Ф. Мирчинка**. В 1923 г. им была составлена первая карта четвертичных отложений Европейской части СССР, рассмотрены вопросы стратиграфии четвертичных отложений, палеогеографии и палеогеоморфологии. В статьях, опубликованных в 1927–1928 гг., **Г.Ф. Мирчинк** обосновал выделение в Белоруссии следов трех самостоятельных оледенений (миндельского, рисского, вюрмского), определил их границы.

Важную роль в изучении формирования рельефа Белоруссии, особенно Полесья, сыграли исследования **Б.Л. Личкова**. В работах «К вопросу о геологической природе Полесья» (1928), «О террасах Днепра и Припяти» (1928) ученый показал, что представление **П.А. Тутковского** о Полесье как ископаемой пустыне ошибочно. По мнению Личкова, еще недавно Полесье было огромным озером, из которого постепенно выделились реки. Песчаные отложения Полесья – это флювиогляциальные и аллювиальные образования единой террасы Днепра и Припяти. Формирование Полесья связано с тектоническим опусканием территории в четвертичное время и мощными размывами, существовавшими вдоль края ледника.

Накопленный к началу 30-х гг. материал по геоморфологии и четвертичным отложениям был обобщен в работе **Ф.В. Лунгерсгаузена «Уступ у геалогію Беларусь» (1930)**, которая является первым учебным пособием по географии республики. В ней намечены границы трех основных геоморфологических областей Белоруссии – Поозерья, центральной части республики и Полесья. Выделил также три основных типа ландшафта – **моренный, зандровый, лессовый.**

Ученый отмечал, что юго-западная часть Белоруссии (по линии Несвиж–Слуцк–Петриков) не перекрывалась древним оледенением: распространению последнего препятствовало тектоническое поднятие этой территории (Полесский вал). Вюрмское оледенение доходило до линии Слуцк–Минск–Лукомль–Орша, рисское было максимальным и продвигалось на территорию Украины, миндельское простиралось до Мозыря и Речицы. Очень важной является идея о существовании в центральной и северной Белоруссии миндельских погребенных конечных морен, которые оказали существенное влияние на формирование современного рельефа.

В изучении рельефа и четвертичных отложений Западной Белоруссии, которая до 1939 г. входила в состав Польши, большую роль сыграли польские геологи С. Валасович, Б. Галицкий, Е. Кондрацкий, В. Шафер, Б. Яронь и др. Ряд обобщающих исследований выполнил **Д.Н. Соболев**, который разработал принципы геоморфологического районирования, наметил границы оледенений и их стадий, заложил основы учения о формациях четвертичных отложений.

Важное значение для последующего изучения рельефа и четвертичных отложений Белоруссии имели работы **И.П. Герасимова** и **К.К. Маркова** «Ледниковый период на территории СССР» и «Четвертичная геология (палеогеография четвертичного периода)» (1939). В них обобщен большой материал по территории Белоруссии, намечены границы лихвинского, днепровского (с московской стадией) и валдайского оледенений, что позволило создать первую стратиграфическую схему антропогена с применением местных названий.

Таким образом, в 1917–1941 гг. при изучении рельефа и четвертичных отложений Белоруссии получены следующие важнейшие результаты:

- выполнены геолого-съёмочные работы различных масштабов, на основании которых составлены первые сводные карты четвертичных отложений;
- утвердилось и получило фактическое обоснование представление о формировании рельефа Белоруссии и четвертичных отложений вследствие нескольких (трех-четырёх) оледенений, для последнего (вюрмского) оледенения намечен ряд стадий;
- заложены основы геоморфологического районирования территории, выявлена связь особенностей рельефа и тектонического строения;
- изучено строение речных долин, выявлены и охарактеризованы основные генетические типы четвертичных отложений;
- выполнены первые обобщающие работы по геологии четвертичных отложений и геоморфологии.

Послевоенный период

В первые послевоенные годы развернулись геолого-съёмочные работы среднего масштаба, а в Брестском и Припятском Полесье – детальные геолого-гидрогеологические исследования для целей мелиорации.

Важную роль в изучении рельефа Белоруссии сыграли введенные с 1956 г. инструкции, в соответствии с которыми съёмочные работы стали проводиться по единой методике, в комплексе с бурением скважин, геофизическими исследованиями. В 1963 г. началось глубинное геологическое изучение центральных районов республики.

С 1964 г. средне- и крупномасштабные геолого-съёмочные работы осуществляются в комплексе с геоморфологическими исследованиями и с использованием аэрофотоматериалов, что позволило значительно детализировать геоморфологические карты.

В 1981 г. начался новый этап площадного изучения рельефа и четвертичных отложений республики. На территории Минской возвышенности, а затем и в других районах организуется детальная геологическая съемка четвертичных отложений с обязательным составлением геоморфологических карт.

Геолого-съёмочные и поисковые работы, проведенные Управлением геологии Совета Министров БССР, явились основой крупных научных обобщений. Тематические и экспедиционные исследования выполнялись в Институте геологических наук АН БССР, который в 1963 г. передан в систему Министерства геологии СССР, а позднее преобразован в Белорусский научно-исследовательский геолого-разведочный институт (БелНИГРИ). С 1963 г. изучением четвертичных отложений и рельефа Белоруссии занималась лаборатория геохимических проблем АН БССР, преобразованная в 1971 г. в Институт геохимии и геофизики АН БССР. Разнообразные специальные исследования поверхностных отложений и рельефа Белоруссии выполняются рядом проектных институтов. Существенный вклад в решение этих задач вносят ученые учебных заведений (БГУ им. В.И. Ленина, Гомельский государственный университет, Минский государственный пединститут им. М. Горького).

Первое обобщение – **карта четвертичных отложений Белоруссии**, составленная в 1947 г. **М.М. Цапенко** под редакцией **С.А. Яковлева**. При составлении карты был использован стратиграфо-генетический принцип, в соответствии с которым цветом показывается генезис отложений (моренные, флювиогляциальные и др.), а оттенком цвета – их возраст.

Большой интерес представляет карта четвертичных отложений Европейской части СССР, изданная в 1950 г. под редакцией **С.А. Яковлева**. На ней отображены основные генетические типы четвертичных отложений, границы оледенений.

В 1958 г. издан **«Атлас БССР»** под редакцией С.Н. Малинина, где помещены карты четвертичных отложений, геоморфологическая, современных геоморфологических процессов, густоты и глубины расчленения рельефа.

Первая геоморфологическая карта Белоруссии масштаба 1:500 000 составлена под редакцией **М.М. Цапенко** в 1960 г. В 1964 г. по новым данным она переработана **Т.А. Цымбал**. На карте показаны основные типы рельефа Белоруссии, границы оледенений, морфология речных долин.

Результаты исследований белорусских геологов за послевоенные годы отражены в третьем томе «Белорусская ССР» (1971) (под редакцией **П.А. Леоновича**) серии трудов «Геология СССР». Составная часть работы – карта четвертичных отложений масштаба 1:100 000, изданная в 1969 г. под редакцией **Г.И. Горецкого**. На карте показаны следы пяти оледенений территории Белоруссии: варяжского, березинского, днепровского, московского, валдайского и разделяющих их межледниковий (беловежского, лихвинского, одинцовского, муравинского). Описание рельефа Белоруссии сделано **М.М. Цапенко и Л.Н. Вознячуком**, четвертичных отложений – **Л.Н. Вознячуком, Н.М. Грипинским, Л.Т. Пузановым**.

Полученные впоследствии новые данные обобщены в 1978 г. на карте четвертичных отложений Белоруссии масштаба 1:500 000, изданной под редакцией **Г.И. Горецкого**. Эти материалы послужили основой для составления геоморфологической карты Белоруссии того же масштаба, подготовленной в 1980 г. (главный редактор **Б.Н. Гурский**). На карте показаны генезис, морфология и возраст рельефа Белоруссии. В объяснительной записке, составленной **Р.И. Левицкой**, содержится описание 35 геоморфологических районов республики, которые объединены в три области: Белорусское Поозерье, Белорусская гряда с примыкающими равнинами, Белорусское Полесье.

Мелкомасштабные (1:2 500 000) геоморфологическая и четвертичных отложений карты помещены в изданиях «Беларуская савецкая энцыклапедыя», «Белорусская ССР: Краткая энциклопедия», «Природа Белоруссии: Популярная энциклопедия», вышедших в 1969–1985 гг. Остановимся на основных направлениях изучения рельефа и четвертичных отложений Белоруссии.

4. История формирования рельефа

В формировании поверхности Беларуси принимали участие **эндогенные и экзогенные процессы**.

Первые проявились в морфоструктуре фундамента и коренных пород. Примером может служить **Белорусская антеклиза**, к которой относятся возвышенности центральной части республики, **Латвийская седловина** и приуроченная к ней Полоцкая низина. **Припятский прогиб**, расположенный в центральной части Полесской низменности и некоторые другие.

Нельзя не отметить проявлений в рельефе неотектонических и современных движений, выраженных в разломной тектонике

- субширотного (Полоцкий разлом)
- субмеридионального (Двинско-Днепровский разлом) направления.

Длительный этап развития по типу платформ способствовал преобладанию горизонтального и моноклиналиного расположения доантропогенных структур и выравниванию поверхности, которая позже явилась плацдармом движения материковых ледников. В рельефе поверхности коренных пород заметную роль играют погребенные ложбины ледникового выпахивания и размыва. Нередко они проявляются в морфологии ложбинных озерных котловин, на участках речных долин и русел.

Экзогенные процессы выразились главным образом в антропогене. Основную роль сыграла **деятельность ледников**, проявившаяся в образовании специфических форм рельефа и накоплении отложений ледникового генезиса, мощность которых достигает 250–300 м.

Беларусь – классический регион, в пределах которого отразилась деятельность **пяти материковых оледенений**. Отложения и формы рельефа трех последних ледниковых эпох распространены непосредственно на поверхности. Их литологические, возрастные, рельефообразующие различия выразились в широтной геоморфологической зональности, меридиональной провинциальности и локальных особенностях. Широтная зональность отражает распространение и деятельность **поозерского** на севере, **сожского** в центре и **днепровского** на юге ледниковых покровов. Меридиональные геоморфологические различия выражены в особенностях восточной и западной частей территории и послужили основанием выделения геоморфологических провинций – днепроvской на востоке и неманской на западе. Локальные проявления геоморфологических процессов присутствуют при выделении районов.

НАРЕВСКОЕ (БЕЛОРУССКОЕ) ОЛЕДЕНЕНИЕ

Древнейшее оледенение в плейстоцене Беларуси (600 тыс.). Его отложения представлены мореной, водно-ледниковыми и перигляциальными образованиями.

Наревский ледник покрывал север и центральные части территории республики и положил начало формированию ледниковой формации Беларуси. Граница максимального распространения его льдов проводится примерно по направлению **Брест-Гомель**.

НАРЕВСКОЕ (БЕЛОРУССКОЕ) ОЛЕДЕНЕНИЕ

При своём движении он оказывал сильное воздействие на поверхность ложа: были углублены существовавшие ранее долины и др. понижения за счёт экзарации и размыва талыми водами; возникли крупные гляциодислокации, глубокие ложбины ледникового выпахивания и размыва талыми водами.

В ходе деградации ледника формировались цепи **конечных морен, зандры и приледниковые водоёмы**, которые в значительной мере предопределили места расположения современных возвышенностей, равнин и низин. Общая расчленённость земной поверхности в это время резко возросла. Полесье приобрело вид котловины. Морены известны также на территории России, Литвы и Польши. Н.о. Беларуси первоначально рассматривалось в связке с беловежским межледниковьем, однако с открытием более древнего корчёвского межледниковья это название по предложению Л.Н. Вознячука получил ещё более древний (докорчёвский) ледниковый горизонт.

Березинское оледенение (от названия р.Березина)

2-е в раннем антропогене оледенение на территории Беларуси (480 тыс.). Ледник надвигался со Скандинавии и почти полностью перекрыл территорию Беларуси, за исключением участка к югу от линии Столин-Петриков-Ельск. Надвигание и деградация были довольно сложными. В развитии ледника выделяют не менее 2 стадий; деградация сопровождалась остановками, во время которых образовались **6 полос конечно-моренных гряд и возвышенностей**.

В результате экзарационной работы ледника были созданы глубокие ложбины ледникового выпахивания и размыва, особенно многочисленные в бассейне Нёмана. После его отступления на территорию Беларуси значительно увеличились площади пологоволнистых моренных и водно-ледниковых равнин и низин (в области Центральнорусских возвышенностей и гряд).

Березинское оледенение (от названия р.Березина)

Сток талых ледниковых вод происходил двумя путями: часть вод стекла по системе маргинальных прадолин, повторяющих край ледника, основная масса сбрасывалась по Днепру в Чёрное море. Многолетняя мерзлота существовала в большей части ледника. В результате деятельности ледника сформировался сложный комплекс моренных (преобладающих), водно-ледниковых, перигляциальных отложений мощностью 80 м и более.

ДНЕПРОВСКАЯ СТАДИЯ ПРИПЯТСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (320 тыс.)

Днепровское оледенение (название от р. Днепр), ледниковый период, в течение которого льды достигали максимального распространения к югу на территории Беларуси и Русской равнины.

Язык Днепровского оледенения двигался из Скандинавии по Приднепровской низменности до широты современного Днепропетровска (Украина). Днепровский ледниковый покров сыграл важную роль в формировании современного облика земной поверхности Беларуси; его динамика была чрезвычайно сложной. Первоначально, по морфологическим признакам, в составе Днепровского оледенения выделяли более поздний этап - сожскую стадию, которой затем начали придавать ранг самостоятельного оледенения.

ДНЕПРОВСКАЯ СТАДИЯ ПРИПЯТСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

В настоящее время рассматривается вариант замены Днепровское оледенение припятским оледенением с выделением в его составе днепровской стадии и сожской стадии. Однако «тёплого» этапа (межстадиального или межледникового) между этими стадиями или оледенениями нет, поэтому по стратиграфическим признакам правильнее считать эпоху Днепровского оледенения самостоятельной. Днепровское оледенение предшествовало александрийское межледниковье, за которым следовало муравинское межледниковье. В центральной и северной Беларуси отложения Днепровского оледенения выходят на земную поверхность и определяют её основные орографические черты (ледник надстроил возникшие на предыдущих этапах возвышенности Белорусской гряды), своеобразие современного распределения рек, озёр и болот.

ДНЕПРОВСКАЯ СТАДИЯ ПРИПЯТСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

При стабилизации ледникового края сформировались обширные зандровые равнины Предполесья и Полесья, среди которых по мере отступления ледника образовались термокарстовые западины, заполненные позже муравинскими осадками, в процессе растекания ледника – ложбины выпахивания и размыва у гг. Петриков, Речица, Дятлово, Шклов; возрождалась речная сеть. Днепровское позднеледниковье по многим параметрам было сходным с поозёрским позднеледниковьем.

Поозерское оледенение (65 тыс.)

Поозерское оледенение оставило территорию Беларуси примерно 12 тыс. лет назад. Поозерское время характеризовалось максимальной за весь четвертичный период волной холода. При этом воздух был очень сухим, с чем связаны минимальные размеры площади поозерского оледенения. Поозерский ледник несколько раз надвигался на территорию Беларуси; в результате были сформированы конечно-моренные гряды и другие формы рельефа Белорусского Поозерья. При таянии ледника возникали большие озера, подпруженные конечными моренами. Современные озера севера Беларуси являются реликтами этих приледниковых бассейнов.

Поозерское оледенение

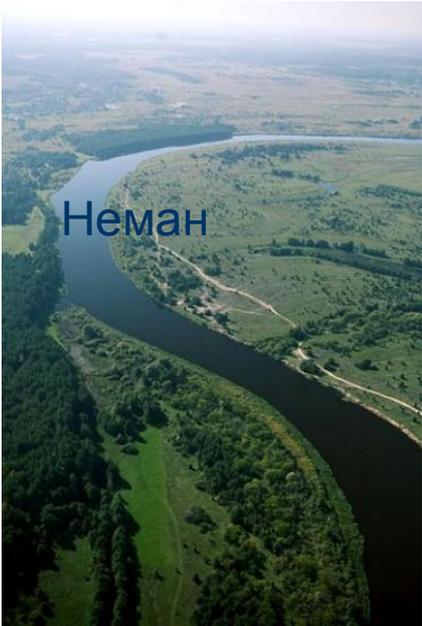
Во время поозерского оледенения большая часть территории нашей страны представляла собой перигляциальную область, которая напоминала современную тундру. В конце ледникового периода талые воды прорвали конечноморенные барьеры и устремились на юг. Именно с этим процессом связано образование речных террас Днепра, Немана, Западной Двины и других белорусских рек. На территории Полесья сформировалась большая озерно-аллювиальная низменность. Конец поозерского периода ознаменовался потеплением климата.

Достаточно равномерно по территории распределена речная сеть. Общая длина рек составляет 90,6 тыс. км. Густота речной сети изменяется от 0,23 до 0,8 км/км², при среднем значении 0,44 км/км². Преобладают малые реки, длина которых не более 10 км (93%), к средним, длиной до 500 км, принадлежит 41 река (0,2%) и только семь рек имеют длину более 500 км (Днепр, Березина, Сож, Припять, Неман, Виляя, Западная Двина). Реки относятся к бассейнам Балтийского и Черного морей.

Речные долины играют значительную роль в рельефе. Они различаются размерами, плановым рисунком, возрастом, обусловленными этим степенью выработанности, морфологическими чертами. Кроме основного типа выработанных продольных долин, существенное значение имеют маргинальные и сквозные долины. Последние, в частности, способствовали расчленению возвышенностей, соединению рек разных бассейнов, формированию современного водораздела.



Западная Двина Руба



Неман



Днепр



Неповторимое разнообразие рельефа Беларуси создают многочисленные котловины «живых» озер. Они относятся к типу **ледниковых** на севере, **карстовых** в центре и на юге, **полесских озер-разливов** и **долинных (стариц)** в системах



Браславские озера



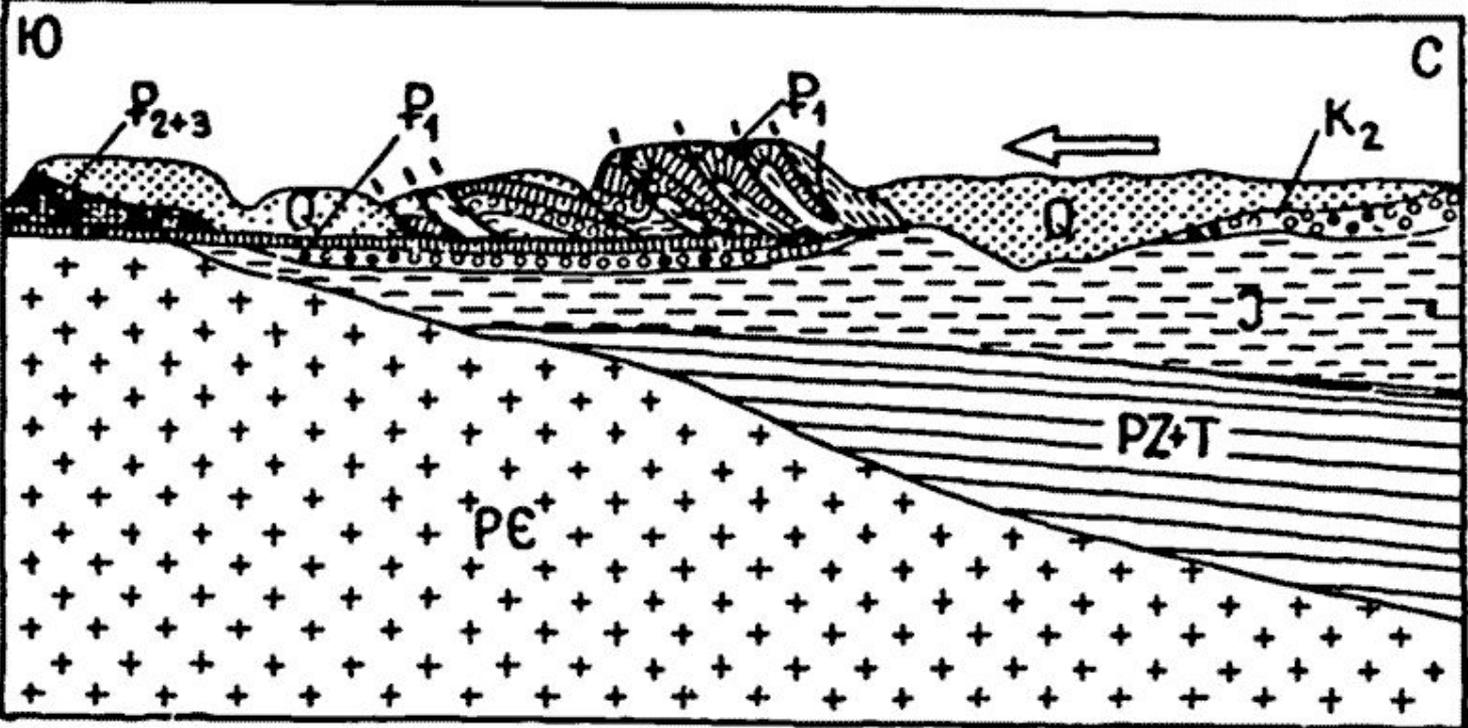
Озеро Селяхи

Отличительной особенностью рельефа Беларуси следует считать широкое распространение **озерно-ледниковых низин**, которые в позднеледниковье занимали более 30% территории на севере и юге.

Для моренных возвышенностей характерно широкое распространение процессов гляциотектоники.

Гляциодислокации, приуроченные чаще всего к отторженцам, выражаются в складчатых структурах, надвигах, скибах, термокарстовых проявлениях, локальных сбросах и др.

Наиболее крупные моренные возвышенности с относительными превышениями 30–50 м обладают заметными чертами вертикальной геоморфологической дифференциации, которая выражается в микроформах рельефа, различиях в механическом составе поверхностных грунтов и в общем облике ландшафтной структуры.



гляциодислокации

ГЛЯЦИОДИСЛОКАЦИИ

(от лат *glacies* лёд, *dislocation* смешение, перемещение), ледниковые дислокации, нарушения первичного залегания осадочных горных пород, вызванные напоромдвигающихся материковых льдов или выжиманием льда в краевой части ледника. Проявляются в виде разнообразных складок, разрывов, надвигов и мезозойских отложений на гипсометрическом приподнятых участках. Некоторые нарушения связаны с деградирующим, или "мёртвым" льдом (просадки, оползни, инъекции), а также с воздействием плавающих крупных льдин или айсбергов на осадки дна ледниково-озёрных водоёмов. Размеры гляциодислокации колеблются от нескольких сантиметров до сотен и более метров, протяжённость достигает десятки километров.

Выделяются типы гляциодислокации:

складчато-чешуйчатые деформации осадочной толщи, преимущественно в периферических частях ледника, при движении примороженных к нему пород ложа, которые в плоскостях среза и скольжения совпадают с нижней границей многолетнемерзлых пород, инъективные дислокации, образующиеся при включении полагливых (слабых) пород ложа в толщу движущегося льда путем попадающих их в межлопастные пространства и участки пониженного давления;

отторженцы, или отторгасные породы, захваченные у ложа ледника и переносимы на разные расстояния;

приповерхностные складки волочения небольшой амплитуды;

деформации, обусловленные "мёртвым" льдом в виде различных просадок и оползания осадочного материала при вытаивании льда, инъективные проявления, вызванные вытеснением пластичных отложений в трещины льда;

дислокации айсбергового воздействия на дне водоёмов;

дислокации, возникающие в результате различных гляциоизостатических движений земной коры при давлении ледников и гляциокинеза.

Гляциодислокации широко отмечаются на площадях неглубокого залегания кристаллического фундамента и др. пород скального типа (выступы фундамента, пласты известняков, доломитов, песчаников) и в местах наличия неровностей на поверхности ледникового субстрата.

На территории Беларуси гляциодислокации связаны с ледниковой формацией четвертичной системы. Наиболее отчётливо выражены **Берёзовская, Грандичская, Кремнянская, Недведская, Песконская, Порозовская, Солигорская гляциодислокации** и др. Их мощность достигает 150-250 м, протяжённость до десятков километров. В рельефе проявляются в виде отдельных возвышений, гряд, холмов, параллельно-холмистого рельефа. Нередко связаны с ложбинами ледникового выпахивания, где размещаются по их боргам и периферии. Сложены как четвертичными, так и более древними породами (преимущественно ордовикскими, девонскими, меловыми, палеогеновыми, неогеновыми), нередко представляют собой месторождения песка, гравия, глин, мела, доломитов. с меловыми гляциодислокациями иногда связаны неолитические шахты по добыче кремня (около г.п. Красносельский и д. Карповцы Волковысского района). Некоторые гляциодислокации являются геологическими памятниками природы (Гончары, Свислочский район; Роеское геологическое обнажение, Волковысский район и др.).



Красносельские меловые карьеры

Типы четвертичных отложений

Лессовые

Озерно-ледниковые

Моренные

Водно-ледниковые

Конечно-моренные

Донные

Озерно-аллювиальные

На территории республики проходит северная граница распространения **лессовидных пород** и сопутствующих им форм рельефа, создающих специфический **овражно-балочный комплекс** и выровненную поверхность высоких равнин с лессовым покрытием и суффозионными формами.

Рельеф республики является фундаментом природных ландшафтов. Об этом свидетельствует классификация типов ландшафтов: холмисто-моренно-озерные, камово-моренные, водно-ледниковые и др. (Г. И. Марцинкевич и др., 1989).

В современном рельефе Беларуси в высокой степени выражена антропогенная трансформация поверхности в процессе хозяйственной деятельности. Морфологически техногенные образования представлены как положительными, так и отрицательными формами природно-антропогенного и техногенного генезиса (В.Б. Кадацкий, К.И. Лукашев, 1979).

Типы **антропогенных форм** (Савчик С.Ф.): техноморфы транспортных коммуникаций; горных выработок; отвалов; субстратных поверхностей (спланированных участков для строительства и другой производственной деятельности); защитных сооружений; фортификационных сооружений; мелиоративных систем; микрорельефа пашни; культовых объектов; зданий и сооружений. В качестве рельефообразующих процессов техногенезом охвачено 32,5 % территории. Только в процессе добычи полезных ископаемых в пределах республики перемещено 4770 млн м³ грунта, при распашке земель – 15 200, в результате мелиоративного строительства – 1270, а на складирование отходов производств – 399 млн м³. (А.В. Матвеев, 1988).

В итоге нельзя не подчеркнуть большое практическое значение рельефа в качестве природно-техногенного фактора в различных отраслях народного хозяйства. Особенно заметно это проявляется при строительстве населенных пунктов, реконструкции городов, сооружении промышленных объектов, гидротехнических систем, создание которых требует подробных геолого-геоморфологических изысканий и экспертиз. Решение проблем мелиоративного строительства, задач правильного землепользования в районах густого и глубокого расчленения поверхности, разработка противоэрозионных мероприятий и других вопросов рационального природопользования, наконец, создание охраняемых территорий нуждаются в подробном геоморфологическом анализе. На этом фоне нельзя не подчеркнуть значения рельефа как экологического фактора, оказывающего существенное влияние на характер размещения населенных пунктов, плотность населения, особенности хозяйственной деятельности (В.М. Яцухно, С.И. Кузьмин, Ю. П. Качков, 1994).



Рельеф – важнейший природный фактор. Уникальные формы рельефа и их комплексы (участки фронтальных морен, гляциодислокации, озы, камы, друмлины, озерные котловины и их группы, сквозные участки речных долин) все чаще подвергаются разрушению в процессе добычи полезных ископаемых и техногенных преобразований. Широкие техногенные преобразования поверхности вызывают необходимость расширения объектов, имеющих статус особо охраняемых. До настоящего времени в республике не разработаны критерии выделения геоморфологических и геологических объектов, которые следовало брать под охрану. Среди них должны быть памятники, которые отражают древние этапы развития земной коры (выходы кристаллических пород на поверхность), а также эволюцию природы в кайнозое (эталонные и уникальные разрезы плейстоцена и голоцена).

К геоморфологическим объектам охраны необходимо относить типичные формы рельефа: овраги и балки, моренные и камовые холмы и гряды, озы, озёрные котловины и их фрагменты, флювиогляциальные дельты и конусы выноса, дюны, истоки крупных рек, карстовые формы, ледниковые ложбины, фрагменты речных долин, участки озёрно-ледниковых равнин, в том числе остатки береговых валов, абразионных террас, эталонные конечно-моренные ледниковые комплексы и др). Нужно помнить, что объекты неживой природы незаменимы. Существует опасность их исчезновения и потери в качестве природных лабораторий и летописцев истории формирования поверхности территории Беларуси.

В настоящее время (по данным на 1.09.2000г.) на базе геолого-геоморфологических объектов созданы:

Национальные парки «Браславские озёра» и Нарочанский.

Ландшафтные заказники (85):

Муйсовский звонец,

Сарьянская ложбина,

сквозная долина р.Зап. Двина,

Мозырские овраги,

Голубые озёра,

Свитязянский,

Красный бор,

Синьша,

Турецкие гряды (гляциодислокации),

Освейские дюны и др.

Памятники природы – формы рельефа (79 объектов, из них в Белорусском Поозерье 56, 22 в гродненской области):

Смульки (высш. точка Браславщины),

Слободковская озовая гряда,

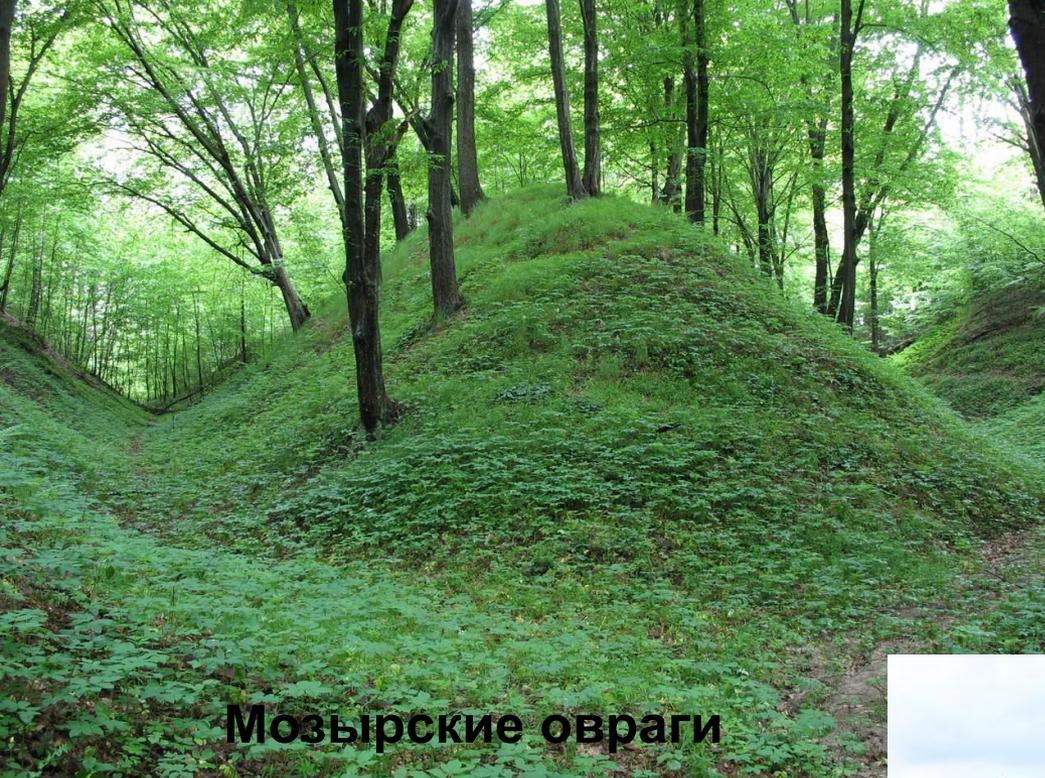
Струстянский кам,

Мосарский кам,

Милидовская гора,

Голубинское пинго,

дюны в Малоритском районе и др.



Мозырские овраги



Слободковская озовая гряда

Геологические памятники природы Брестская область

Наименование	Местонахождение
«Надливская гряда»	Вульковское лесничество Телеханский лесхоз (Ивацевичский)
Орлянская дюна	д. Гвоздица-Орлянка, ГЛХУ "Брестский лесхоз" (Малоритский)
Збуражская гряда	д. Збураж колхоз им. «40 лет БССР», ГЛХУ "Брестский лесхоз" (Малоритский)
Хотиславская дюна	д. Хотислав, ГЛХУ "Брестский лесхоз" (Малоритский)
Гора меловая	д. Картин-Збураж. Малоритское лесничество (Малоритский)

Геологические памятники природы

Витебская область 108 памятников

Гомельская область 2 памятника

Гродненская область 107 памятников

Минская область 25 памятников

Могилевская область 1 памятник

3. Роль экзогенных факторов и климатических изменений в формировании рельефа в плейстоцене и голоцене

Определяющую роль в формировании рельефа дневной поверхности сыграли геоморфологические события антропогена. Для него характерна непрерывная смена теплых и холодных эпох. За этот период сюда пятикратно проникали ледниковые покровы. В теплые промежутки (межледниковья) устанавливались близкие к современным климатические условия (табл. 1).

Раннеантропогеновый этап развития рельефа охватывает довольно значительный период (около 550 тыс. лет). Он характеризуется резкими изменениями климатических условий, послужившими причиной распространения ледниковых покровов. На территории Беларуси выделены отложения двух ледниковых эпох – наревской, березинской и двух межледниковий – брестского и беловежского.

Брестское (добрушское) предледниковье характеризовалось чередованием относительно теплых и более холодных периодов на фоне прогрессирующего похолодания. Территория представляла пологоволнистую денудационную равнину, приподнятую над озерно-аллювиальными низинами на юго-западе. Здесь же были распространены наиболее крупные и глубокие озера. Значительный по размерам водоем располагался в бассейне р. Припять на участке рек Иппа, Тремля и Птичь. На выровненной в целом поверхности развивалась густая речная сеть. Глубина вреза составляла 20–25 м и редко 40–50 м. Речная сеть на значительных участках совпадала с современной, о чем свидетельствуют фрагменты погребенных долин с аллювиальными отложениями. Неглубокие, широкие водотоки соединяли многочисленные озера. В результате их совместной деятельности формировались озерно-аллювиальные низины.

3. Роль экзогенных факторов и климатических изменений в формировании рельефа в плейстоцене и голоцене

При своем движении ледник и его талые воды производили разрушительную, выпахивающую и деформирующую работу. Были углублены существовавшие долины и другие понижения. К этому времени относится образование наиболее крупных ложбин ледникового выпахивания – Браславской, Чашникской, Александрийско-Копысско-Шкловской, Свислочской, Борисовской и др. Сток талых ледниковых вод осуществлялся на юг по серии ложбин, унаследованных впоследствии реками Ясельдой, Ланью, Горынью, Днепром, Сожем и др.

В беловежское (налибокское) межледниковье созданный наревским ледником рельеф существенно отличался от доледникового. Денудационные равнины сохранились в южной части республики, не покрывавшейся ледником, возросла общая расчлененность поверхности. Между краевым рельефом располагались моренные равнины, водно-ледниковые, озерно-ледниковые низины. Получили распространение озера, котловины которых в большинстве случаев имели водноледниковый генезис. В беловежское время развилась густая сеть рек. Существенным фактором формирования долин являлся остаточный эффект гляциоизостатического погружения. Беловежские отложения представлены озерными, озерно-аллювиальными, аллювиальными и болотными супесями, алевритами и редко суглинками, глинами и песками с растительными остатками. Мощность отложений достигает 10–15 м – на севере, 15–25 м – в пределах Белорусской гряды, в бассейне Днепра и Припяти – до 36 м.

Почти полностью территорию Беларуси перекрыл березинский ледник. Движение льдов в это время происходило в направлении с северо-запада и северо-северо-запада. Граница распространения проводится по линии Столин–Петриков–Ельск. Результатом выпахивающей, эродирующей работы ледника служат ледниковые ложбины и врезы в долинах Немана, Днепра и других рек. Аккумулирующая деятельность ледника проявилась в оформлении ледниковых возвышенностей. Расширились площади пологоволнистых равнин, озерно-ледниковых низин на месте многочисленных приледниковых водоемов. Палеоген-неогеновые участки рельефа сохранились только на правом берегу Пра-Припяти.

3. Роль экзогенных факторов и климатических изменений в формировании рельефа в плейстоцене и голоцене

- Среднеантропогеновый этап охватывает отрезок времени около 340 тыс. лет. Территория Беларуси испытывала воздействие днепровского и сожского ледников. Ледниковые эпохи разделены александрийским и шкловским межледниковьями.
- В александрийское время продолжалось развитие многочисленных озер. Высокой озерностью характеризовался юго-запад (20 %). Широкие долины, высокие весенние разливы имели реки. За время александрийского межледниковья сформировались значительные аллювиальные толщи, которые вскрываются в большинстве современных долин. Густота речной сети почти соответствовала современной. В условиях влажного, теплого климата при относительно стабильной тектонической обстановке шло постепенное выравнивание территории. Отложения этого времени широко распространены и хорошо изучены. Самыми известными являются разрезы у г. пос. Копысь, дд. Саковичи и Александрия. Отложения представлены аллювиальными, озерными песками, мергелями и торфом. Мощность их довольно велика. В Поозерье она составляет до 20 м, в Полесье до 16 м, слои торфа достигают 3–5 м.
- В днепровское время территория была полностью перекрыта мощным ледником, который отличался сложной структурой. В нем выделяют три потока: неманский, днепровский, верхнедвинский, а на разных этапах формировались многочисленные лопасти и языки. Сложная структура ледника и неравномерная дегляциация способствовали образованию нескольких субширотных полос конечно-моренных и межлопастных возвышенностей. Геоморфологические комплексы днепровского возраста в преобразованном виде выходят на дневную поверхность в Полесье у Мотоля–Пинска–Житковичей–Петрикова–Мозыря–Хойников–Брагина. Несколько конечно-моренных комплексов представлены и в северной части Полесья (рис. 6).
- Важным событием этого времени явилось дальнейшее оформление Белорусской гряды. Возникшие в предыдущие эпохи остовы основных возвышенностей в ряде случаев оказались приподнятыми в результате дифференцированных неотектонических движений, служили зонами усиленной краевой аккумуляции моренного материала и сложных гляциодислокаций. Надстройка возвышенностей происходила и на севере. Значительно возросли площадь и высота возвышенностей, абсолютные высоты достигали 160 м.
- Одновременно воздействие ледника способствовало образованию ложбин ледникового выпавивания и размыва. Со временем отступления днепровского ледника связывают образование самой высокой перигляциальной террасы Днепра. В целом днепровское оледенение способствовало формированию орографических особенностей территории, приблизив их к современным.

3. Роль экзогенных факторов и климатических изменений в формировании рельефа в плейстоцене и голоцене

Дальнейшее преобразование рельефа происходит в шкловское межледниковье. На всей территории республики глубина расчленения была близка современной, за исключением севера. Значительные площади занимали пологоволнистые моренные, водно-ледниковые равнины, в северной и центральной Беларуси – озерно-ледниковые низины.

Гидрографическая сеть мало отличалась от современной. Существовало много озер, среди которых довольно часто встречались глубокие эвразийские и ритвинные котловины, приуроченные к днищам ложбин ледникового выпахивания и размыва. Озера были распространены на водно-ледниковых и озерно-ледниковых низинах, реже на моренных равнинах и конечно-моренных возвышенностях.

В оформлении рельефа значительную роль сыграло сожское оледенение, перекрывшее большую часть республики. Южная граница рас-пространения ледника проводится по линии Шерешево–Линево–Береза–Ивацевичи–Доманово–ст. Лесная–южнее Барановичей–Головинцы–Ганцевичи–Старобин–Любань–Глуск–Бобруйск–Рогачев–Климовичи, при этом основная зона краевых образований оказалась севернее названной границы. Сток талых вод осуществлялся в южном и юго-восточном направлениях по долинам Припяти, Днепра и их притоков. С отложениями талых вод связано формирование обширных зандровых поверхностей, характерных для Предполесья и Полесья.

Сожское оледенение не было цельным. В структуре ледника обособлялись неманский, минский, днепровский потоки, а также лопасти и языки. Неравномерное отступление ледника выразилось в славгородском, могилевском и ошмянском стадиях (Б. Н. Гурский, 1974), обозначенных конечно-моренными; межлопастными возвышенностями. Каждая из стадий включала несколько фаз, также отраженных в рельефе конечно-моренными комплексами меньших масштабов. С сожским временем связывается окончательное оформление Гродненской, Волковысской, Слонимской, Новогрудской, Копыльской, Ошмянской, Минской возвышенностей и гряд.

Во внеледниковой зоне в это время шло накопление перигляциальных отложений и оформление перигляциальных террас. Вслед за отступанием ледника начала возрождаться речная сеть. Понижение уровня приледниковых озер способствовало проявлению глубинной эрозии, происходил врез рек и оформлялись эрозионные террасы. В это же время осуществляется прорыв через Гродненскую возвышенность, многочисленные перехваты рек.

Позднеантропогеновый этап имел продолжительность около 100 тыс. лет и характеризовался самым суровым климатом за весь антропогеновый период. На территорию Беларуси надвигался последний ледниковый покров. В течение этого этапа природная обстановка в значительной степени приблизилась к современной.

Поздний антропоген начался муравинским межледниковьем. Территория характеризовалась типичным ледниково-аккумулятивным рельефом. Север был оподнятым.

Большая часть поверхностных вод стекала на юг в сторону Полесья. Постепенно формировалась речная сеть, наследовавшая ложбины и депрессии, заложенные сожским ледником. В долинах Черноморского бассейна накапливались аллювий вторых надпойменных террас. Подобные террасы известны также в бассейне Западной Двины и Немана. Изменение положения базиса эрозии способствовало заболачиванию долин, формированию меандров, расширению долин, накоплению толщ аллювия.

Муравинские отложения представлены аллювиальными, озерными и болотными толщами. Преобладают гумусированные пески, супеси, суглинки, глины, мергели, известковые туфы, гиттии, торф. Мощность горизонта 2–5 м (реже до 20 м). Хорошо изучены разрезы у населенных пунктов Мурава, Чериков, Лоев, Стайки, Тарасово, Лесковичи. В поозерское время палеогеографические условия по-разному сложились в северной части республики и к югу от нее. Север был покрыт ледником, а для внеледниковой зоны были характерны перигляциальные условия. Это обстоятельство способствовало формированию свежего ледникового рельефа в северных районах и переработке поверхности к югу от границы распространения ледника.

Максимальная граница распространения поозерского ледника проводится по северным склонам Гродненской возвышенности между Скиделем и Острыной, затем на север к Вильнюсу, далее на восток к Островцу, севернее Вилейки, Докшиц, на озера Шо, Лепель, Селяву, Оршу и вдоль широтного отрезка Днепра выходит за пределы республики. Широко развитые ледниковые комплексы этого времени соответствуют двум стадиям поозерского оледенения: максимальной оршанской и браславской. Ледник браславской стадии не продвигался южнее Браславской и Городокской возвышенностей. В структуре ледника выделялись балтийский, чудской, ладожский потоки, лопасти и языки которых занимали наиболее пониженные участки.

Граница распространения ледника подчеркивается краевыми комплексами северной части Гродненской, Кубличской, Лукомской, Оршанской, Витебской возвышенностей, а также Свенцянской гряды. К югу от них сформировался зандровый пояс. Сток вод осуществлялся широким потоком по ложбинам и речным долинам Черноморского бассейна, в которых накапливались толщи гляциоаллювия. На западе, в бассейне Немана, существовали приледниковые озера, образовавшиеся в результате подпруживания талых ледниковых вод Немана. Часть вод уходила в бассейн р. Вислы. На севере широкое распространение получили приледниковые водоемы – Полоцкий, Дисненский, Суражский, Лучесинский, в которых накапливались ленточные глины. По мере отступления ледника уровень их понижался, на склонах котловин формировались серии террас, восстанавливался сток рек Балтийского бассейна, оформлялись сквозные участки долин, террасовые уровни Западной Двины и Немана.

3. Роль экзогенных факторов и климатических изменений в формировании рельефа в плейстоцене и голоцене

- Во внеледниковой области ведущее место принадлежало эрозионным, делювиально-пролювиальным, солифлюкционным процессам на Оршанской, Минской, Новогрудской, Мозырской, Копыльской возвышенностях, Оршанско-Могилевской равнине.
- В период между оршанской и brasлавской стадиями во внеледниковой зоне проявились положительные гляциоизостатические движения, что обусловило усиление эрозионных процессов в речных долинах, образование надпойменных террас рек Черноморского бассейна, спуск приледниковых водоемов, оформление сквозных долин на водоразделах. С этим временем связывают прорыв рекой Припятью Мозырской гряды, в результате чего было спущено Полесское озеро. Отмечено развитие оврагов и балок, эоловых форм.
- В связи с деградацией поозерского ледника речная сеть Черноморского и Балтийского бассейнов развивалась по-разному. Реки Балтийского водосборного бассейна в устьевых частях были подпружены ледником. Реки Черноморского бассейна некоторое время служили водоприемником ледниковых вод. Возрождение речной сети Балтийского бассейна происходило трансгрессивным путем в направлении наступающего ледника. По мере понижения уровня приледниковых водоемов удлинялись русла рек в сторону устья. В реках Черноморского бассейна восстановление происходило в результате регрессивного перемещения верховьев за отступающим ледником. Как следствие, для рек западного региона характерны участки долин прорыва и признаки перехвата, лестницы локальных террас, связанных с уровнями приледниковых водоемов. На востоке в связи со свободным оттоком талых вод формировались поверхности зандровых равнин и долинных зандров в ложбинах и речных долинах Днепра, Березины и их притоков.

3. Роль экзогенных факторов и климатических изменений в формировании рельефа в плейстоцене и голоцене

- В течение позднеледниковья на территории Беларуси происходили смены климатических условий, которые отражались в закономерных проявлениях геоморфологических процессов, морфогенеза (табл. 2).
- В раннем голоцене (пребореал и бореал) происходит постепенное потепление климата, что привело к завершению термокарстовых процессов, «расконсервации» озер (О. Ф. Якушко, Н. А. Махнач, 1973). Для озерных водоемов характерны низкие уровни на склонах озер; в долинах Западно-Двинского и Вилейского бассейнов оформились уступы террас. В центральной Беларуси на месте исчезающих озер накапливаются торфяные отложения. Происходит процесс формирования лессовидных пород, усиливается овражная эрозия. В Полесье повысился уровень грунтовых вод, что привело к заболачиванию.
- В среднем голоцене (атлантический и суббореальный периоды) происходит повышение уровня воды в озерах, интенсивное заболачивание суходолов и образование заторфованных понижений, которые стали одним из распространенных типов рельефа. Во второй половине среднего голоцена происходит понижение уровня грунтовых вод, снижаются уровни озер. Оформляется низкая озерная терраса, а в долинах крупных рек – высокая пойма.
- Современный этап голоцена (субатлантический) характеризуется увлажнением климата, которое сказалось в повышении уровня озер, частичном затоплении низких озерных пойм и прилегающих торфяников, оформлении подводной аккумулятивной террасы. Интенсивные техногенные преобразования привели к понижению уровней озер и речных долин, осушению болот и заболоченных массивов, усилению эрозионных и дефляционных процессов и др. В результате сложного взаимодействия всех процессов поверхность приобрела современные черты (рис. 7).

4. Современные рельефообразующие процессы

5. Геоморфологическое районирование
