

## Чинники ґрунтотворення рендзин Подільських Товтр

Львівський національний університет імені Івана Франка. м. Львів  
E-mail: geofan@ukr.net

**Анотація:** проаналізовано чинники ґрунтотворення Подільських Товтр. Охарактеризовано геологічні, геоморфологічні, гідрогеологічні, та кліматичні умови генези рендзин досліджуваної території. Визначено основні причини контрастності ґрунтового покриву Подільських Товтр. Висвітлено особливості антропогенного впливу на рендзини досліджуваної території.

**Ключові слова:** чинники ґрунтотворення, рендзини, материнська порода, кліматичні умови, антропогенне перетворення.

### Вступ

Ґрунтовий покрив будь-якої території тісно пов'язаний з умовами та історією фізико-географічного середовища і перебуває в постійній взаємодії з літосферою, атмосферою, гідросферою і організмами, утворюючи з ними екосистеми. Співвідношення між ґрунтами й умовами ґрунтотворення є не випадковим, а закономірним. Знаючи суть та принципи взаємовідношень між ґрунтами і чинниками ґрунтотворення, можна передбачити тип ґрунтового покриву території, ґрунти якої не вивчені, проте для якої є відомими вік, геоморфологія, гірські породи, клімат, рослинність [10].

В. В. Докучаєв трактує ґрунт як природно-історичне тіло, сформулював положення про залежність ґрунту від клімату, рельєфу місцевості, гірських порід, рослинного і тваринного світу, а також часу. Відомий американський ґрунтознавець Ганс Йєнні через 60 років після Докучаєва у книзі "Фактори ґрунтотворення" (1948) математично показав функціональний зв'язок між ґрунтом та найважливішими чинниками ґрунтотворення. Вчені-ґрунтознавці, вивчаючи внесок чинників ґрунтотворення у процес ґрунтотворення, надавали переважаючого значення різним окремим чинникам: властивостям гірських порід і мінералів (Глінка К. Д., Полинов Б. Б.), рельєфу (Неуструєв С. С.), організмів (Вільямс В. Р.).

Чинники ґрунтотворення, взаємодіючи між собою і впливаючи на суть і напрям ґрунтотворного процесу, діють разом як сукупність взаємопов'язаних елементів, і в цьому сенсі необхідно констатувати незамінність чинників ґрунтотворення. Водночас у визначенні В. В. Докучаєва ґрунту як функції від множників-ґрунтоутворювачів і подальшій математичній інтерпретації цього визначення підкреслюється таке важливе положення: усі множники є змінними, і ґрунт однаковою мірою є результатом їх спільної дії на визначений момент часу. Ґрунт як система наскільки динамічний, а чинники-ґрунтоутворювачі наскільки внутрішньо пов'язані, що зміна одного чинника служить безпосередньою причиною зміни інших чинників [10].

Рендзини Подільських Товтр – інтразональні ґрунти, які сформувалися в специфічних умовах, де одним із основних чинників ґрунтотворення являються материнські породи представлені літотамнієвими та серпуло-моховатковими вапняками. В межах Подільських Товтр, зокрема на їх головному пасмі, карбонатні відклади часто переkritі суглинковими породами, що обумовлює специфічні морфогенетичні особливості ґрунтів та контрастність структури ґрунтового покриву.

Метою нашої роботи є висвітлення основних чинників ґрунтотворення Подільських Товтр.

Вивченню умов формування рендзин Подільських Товтр присвячено багато праць як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Зокрема геологію та геоморфологію досліджуваної території вивчали В. Д. Ласкарев (1914), В. О. Геринович (1926), П. А. Тутковський (1929), К. І. Геренчук (1949), І. К. Королюк (1952), А. Г. Андреев, В. І. Гук (1970), Т. Ю. Знаменська (1973), Д. І. Ковалишин (1998), П. І. Штойко (2000), К. Л. Москалюк (2009), кліматичні умови К. І. Геренчук (1979, 1980), Г. В. Чернюк (2003, 2011), рослинний покрив Л. Г. Любінська (1995, 2000, 2012), А. А. Кагало (1996), антропогенний вплив на ґрунтовий покрив Г. І. Денисик (2006).

Слід також відмітити праці І. М. Гоголева (1950, 1952), Б. Г. Розанова (1988), А. А. Кирильчука, С. П. Позняка (2004), Ф. П. Топольного (2008), в яких висвітлено особливості формування рендзинних ґрунтів.

### Матеріали і методи

Теоретико-методологічною основою нашого дослідження стала праця С. П. Позняка, Є. Н. Красехи «Чинники ґрунтотворення» [10], в якій висвітлюються особливості ґрунтотворних процесів. Під час лабораторно-польових досліджень нами було використано порівняльно-географічний, морфолого-генетичний (профільний) та порівняльно-аналітичний методи.

## Результати і обговорення

Територія Подільських Товтр простягається в межах Подільської височини по лінії смт. Підкамінь (Львівська обл.) – Збараж-Скалат-Гримайлів-Гусятин (Тернопільська область) – Івахнівці-Сахкамінь-Кам'янець-Подільський (Хмельницька область). За фізико-географічним районуванням [9], досліджувана територія відноситься до Збаразько-Смотрицького (Товтровою) природного району Західноподільської височинної області, що в межах зони широколистяних лісів.

Геолого-геоморфологічною основою головного пасма є відпрепарований денудацією баденський бар'єрний риф. Головне пасмо збудоване верхньобаденськими органогенними та органогенно-детритовими вапняками, які залягають на відкладах силуру, верхньої крейди та міоцену (нижньої частини розрізу верхнього бадену). Верхньобаденські вапняки локально перекриті відкладами нижнього сармату та четвертинними нагромадженнями. Відокремлені від головного пасма конусоподібні скелясті пагорби – товтри, утворені стійкими до денудації серпулево-мікробіалітовими вапняками нижнього сармату. Органогенні побудови нижнього сармату утворюють у рельєфі Поділля конусоподібні скелясті пагорби, або перекривають відклади верхньобаденського рифу [7].

Переважаючою материнською породою на головному пасмі товтровою масиву є елювіально-делювіальна кора вивітрювання відкладів верхнього бадену представлена літотамнієвими, а на бічних пасмах серпуло-моховатковими вапняками [8].

У межах Подільських Товтр, зокрема на їх головному пасмі, карбонатні відклади часто перекриті лесоподібними суглинками, що обумовлює специфічні морфогенетичні особливості ґрунтів і контрастність структури ґрунтового покриву. Аналіз великомасштабних ґрунтових обстежень середини минулого століття, і проведених нами польових досліджень показав, що основні відмінності морфології, фізичних і деяких фізико-хімічних властивостей рендзин різних ділянок Подільських Товтр (особливо головної гряди і бічних масивів), насамперед пов'язаний з їх різним шляхом і стадіями генезису.

Так в межах головного пасма, щільні вапнякові породи часто перекриті лесоподібними суглинками, потужністю від декількох сантиметрів до 5-6 м. Це призводить до формування «поясу» парарендзин, який розташовується на стику відпрепарованих процесами денудації вершинних ділянок, і похованих під четвертинними відкладами схилів (рис. 1). Для них характерна сильна перемішаність гумусу, лесоподібних суглинків і елювію вапнякових порід, що обумовлює підвищену глинистість і бурувате забарвлення ґрунту.

На бічних товтрах позбавлених від лесоподібних відкладів, поширюються рендзини типові, які формуються на елювії серпуло-моховаткових вапняків.



Рис. 1. Схема поширення рендзин Подільських Товтр

У геоморфологічному відношенні, згідно районування В. П. Палієнка, Я. С. Кравчука та інших [9], Подільські Товтри розташовані в межах Волино-Подільської області пластово-денудаційних височин, підобласті Подільської структурно-денудаційної височини на неогенових та крейдових відкладах, та району Товтрової денудаційно-горбистої височини. Головне пасмо, виражене у рельєфі монолітними масивами, які розділені річковими долинами і улоговинами, простягається від с. Залізці (Тернопільська обл.) до с. Кульчиївці (Хмельницька обл.). Останці берегового рифу розташовані східніше головного пасма біля сіл Почаїв, Смотрич, Бакота. Бічні товтри поширені у підніжжі південно-західного макросхилу головного пасма, вздовж долин Дністра та його лівих приток Смотрича, Мукші, Баговички, Тернави, Студениці. Ширина Товтрової зони (головного пасма та бічних товтр) коливається від 5-8 км до 15-30 км [7].

Головне пасмо та бічні товтри відрізняються морфологічними характеристиками, за якими їх чітко виділяють у рельєфі Подільської структурно-денудаційної височини. Для масивів головного пасма

властиві: широка (від 200-300 м до 500-600 м) вирівняна вершинна поверхня з майже однаковими абсолютними висотами та асиметрична будова – південно-західний схил короткий і крутий (до 35-40м), північно-східний довгий і пологий (до 10-15м). Абсолютні висоти головного пасма знижуються з північного заходу на південний схід. На півночі (до долини р. Гнізни) вони досягають 420-440 м, у центральній частині (біля долини Збруча) – 380-415 м, а на півдні (біля долини Дністра) – 340-360 м. Відносні висоти становлять 60-80 м, збільшуючись у долинах річок до 120-140 м [7].

Рифові споруди сармату представлені у сучасному рельєфі Поділля скелястими конусоподібними пагорбами ("товтрами") та невисокими пагорбами з пологими схилами ("могилками") (Геренчук К.І., 1949). На вершинних поверхнях головного пасма сарматські вапняки місцями утворюють куполоподібні підняття. Бічні товтри завжди нижчі від головного пасма, досягають 350-360 м абсолютної висоти у центральній частині, 325-330 м – у північній та південній частинах Подільських Товтр. Відносні перевищення бічних товтр становлять 30-40 м.

Вершинні поверхні, схили головного пасма та бічні товтри віднесені до структурно-денудаційного рельєфу. Денудаційний рельєф створений внаслідок відступання крутих схилів Товтр. У морфології головного пасма виділяються педиментизовані поверхні підніж крутих південно-західних схилів – вузькі (до 300 м) вирівняні підступні ділянки. Ерозійно-денудаційний рельєф, створений ерозійними і схиловими процесами, поширений у межах досліджуваного регіону і представлений схилами долин постійних і тимчасових водотоків. Акумулятивно-денудаційний рельєф, створений денудаційними процесами та нагромадженням покривних лесоподібних суглинків плейстоценового віку, притаманний північній частині Товтр [12].

В структурі ґрунтового покриву Подільських Товтр рендзини (дерново-карбонатні ґрунти) займають більше 20% площі території. Основна їх частина зосереджена в межах Збаразького та Медоборського природних підрайонів Тернопільської області, і Кам'янець-Подільського природного підрайону Хмельницької області. Вони приурочені до плоских, або злегка опуклих вершин головного пасма, та педиментизованих схилів бічних товтр. Ґрунтоутворюючою породою на головному пасмі є літотамнієві, а на бічних – серпуло-моховаткові вапняки.

На території Подільських Товтр, водовмісні породи представлені комплексом проверстованих вапняків, подекуди закарстованих. Вони містять окремі, не витримані на великих площах і часто гідравлічно зв'язані між собою, водоносні горизонти. Глибина їх залягання 7-75 м. Води слабонапірні, дебїти свердловин досягають 0,5-10 л/сек, питомі дебїти не перевищують 1 л/сек.

За хімічним складом підземні води з неогенових відкладів переважно гідрокарбонатно-кальцієві з загальною мінералізацією 0,3...1,8 г/л, задовільної якості [1].

Живиться водоносний комплекс у відкладах Товтр в основному за рахунок інфільтрації атмосферних опадів по всій площі його поширення. Менше значення має надходження вод з водоносних горизонтів і комплексів, що залягають нижче. Розвантаження водоносних горизонтів відбувається, як правило, в долинах річок у вигляді численних джерел, іноді із значними дебїтами. Такі джерела відомі у долинах Збручу, Смотричу, Мукші тощо.

Загальноприйнятим в ґрунтознавстві є уявлення про клімат як про один із найважливіших чинників ґрунтоутворення. Однак, якщо конкретизувати це твердження, то виявиться, що з кліматичних умов найважливішими для формування педосфери є три показники: сонячна радіація, як джерело енергії для фотосинтезу і як чинник, що формує тепловий режим фіто геосфери; кількість опадів, які визначають водний режим педосфери й умови існування організмів, та газовий склад атмосфери, який визначає інтенсивність перебігу ґрунтових процесів [10].

Клімат досліджуваної території зумовлений насамперед її географічним положенням в межах Подільської височини. Він помірно-континентальний з м'якою зимою та досить теплим вологим літом. За агроґрунтовим районуванням України [..], Подільські Товтри знаходяться в межах Західної лісостепової провінції, Підкамінсько-Вишнівецького, Зборівсько-Заліщицького, Скалатсько-Чорноострівського, та Городоцького агроґрунтових районів. Значна протяжність смуги з північного заходу на південний схід зумовлює деякі відмінності клімату між районами, особливо щодо тепло- та вологозабезпеченості. Особливістю території є те, що її субширотне простягання із досить значними (до 150 м) відносними перевищеннями над навколишньою територією служить бар'єром для просування північних холодних мас. Це зумовлює формування на південь від Товтр зони так званого «теплого Поділля». Середня температура літнього сезону тут вище ніж в північніших районах на 0,8°C, а його тривалість більша на 10 днів.

Тривалість вегетаційного періоду із температурами більше 10° С коливається від 145-150 днів на північному заході, до 160-167 днів на південному сході. Сума активних температур вище 10° С сягає 2300-2400 і 2650-2760 °С відповідно. Гідротермічний коефіцієнту (ГТК) досліджуваної території 1,4-2,1 (табл. 1).

Найбільша середньомісячна різниця температури повітря спостерігається між крайніми північно-західними та південно-східними точками, що особливо сильно проявляється навесні та восени. Різниця між показниками температури може сягати 1,5 °С. Найменше змінюється температура повітря в періоди січень-лютий та липень-серпень – від 0,7 до 1,2 °С. Середня річна температура повітря на південному сході території становить 7,5-7,9 °С, на північному заході – 6,7-7,2° С [1], [12].

Таблиця 1.

## Кліматичні показники Подільських Товтр [1], [12]

Метеостанції, метеопости	Середня температура повітря, °С			Сума температур понад 10 °С	Середня кількість опадів, мм			Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)
	За рік	Січень	Липень		За рік	XI-III	IV-X	
Городок	7,0	-5,5	18,5	2420	540	133	407	1,68
Кам'янець- Подільський	7,8	-5,0	19,7	2760	561	153	408	1,47
Скалат	6,7	-5,1	18,1	2380	631	164	467	1,96
Тернопіль	6,9	-5,4	18,4	2470	590	151	439	1,78
Залісці	6,8	-5,4	17,9	2295	654	172	482	2,10

Річна амплітуда температури повітря збільшується з північного заходу на південь і схід від 22,6° (Збараж) до 24,5° (Кам'янець-Подільський), що свідчить про зростання континентальності клімату на південний схід.

Відносна вологість порівняно з абсолютною температурою повітря має зворотний хід. Максимум її в листопаді–грудні (86...88%), а мінімум у травні (66...70%). Особливо чітко виражений добовий хід відносної вологості влітку – вдень близько 50%, а вночі понад 80 % [12].

Щодо режиму зволоження, то кількість опадів може досить сильно коливатись у часі. Найчастіше вони пов'язані з проходженням атмосферних фронтів, циклонів, які пересуваються з Атлантики на схід. Збільшення опадів влітку зумовлено розвитком конвекції, особливо в умовах складного рельєфу.

Середня річна кількість опадів в західній частині території Подільських Товтр становить 600-650 мм і знижується в південно-східному напрямі до 500-550 мм. У теплу пору року (з квітня до жовтня включно) інтенсивність опадів збільшується в середньому в три рази (порівняно із зимовим періодом) і становить від 407 мм на південному сході (сmt. Городок) до 482 мм на північному заході (сmt. Залісці), тобто змінюється більш ніж на 80 мм [12].

Такий режим зволоження обумовлює інтенсифікацію процесів вилугування, які діагностуються зниженням лінії суцільного закипання від 10% розчину HCl. Проведені нами польові дослідження показали, що межа суцільного закипання досліджуваних ґрунтів може опускатися (особливо під лісовою рослинністю) до глибини. 15-20 см. На поверхні спостерігається лише фрагментарне закипання ґрунту навколо уламків вапнякового елювію. Процес вилугування карбонатів у верхніх горизонтах ґрунтового покриву призводить до формування підтипу рендзин вилугуваних.

Товтрове пасмо виступає ізольованою смугою грабово-дубових, дубових, дубово-букових і букових лісів на вапнякових масивах – рифах міоценових морів. У доагрокультурні часи тут існував видовжений у напрямку з північного заходу на південний схід лісистий острів серед лучних степів Північного Поділля. На південно-західних схилах Товтрового кряжу збереглися фрагменти наскельних степів з осоки низької, костриці борознистої, ковили волосистої, келерії стрункої та рослинності вапнякових скель і осипів. Природна рослинність тут збереглася на невеликих площах. Представлена вона залишками дубово-грабових і дубових лісів, у складі яких росте чимало західноєвропейських елементів, фрагментами лучних степів та остепнених лук, які в доагрокультурні часи суцільно вкривали всі рівнинні площі [1].

Головне пасмо Подільських Товтр переважно вкрите широколистяними лісами багатого видового складу дуб звичайний (*Quercus robur*) і дуб скельний (*Quercus petraea*), бук лісовий (*Fagus sylvatica*), граб (*Carpinus betulus*), липа серцелиста (*Tilia cordata*) і липа широколиста (*Tilia platyphyllos*), берест (*Ulmus campestris*), береза (*Betula pendula*), клокичка периста (*Staphylea pinnata*), вишня степова (*Prúnus fruticósa*), черешня (*Prunus avium*) тощо). Гостроверхі ділянки бічних товтр, переважно збезліснені, скелясті, вкриті щебенюватим делювієм і лесоподібними суглинками, на яких утворилися сірі лісові ґрунти, чорноземи та рендзини під лучно-степовим травостоєм.

Господарська діяльність людини зумовлює як безпосередній вплив на ґрунтовий покрив, який здійснюється у процесі землеробського використання ґрунтів, так і опосередкований, який проявляється внаслідок змін рівня ґрунтових вод, рослинного покриву, хімічного складу атмосфери тощо. Безпосередній і опосередкований вплив на ґрунти має як позитивні так і негативні наслідки.

Позитивний вплив людини на ґрунт проявляється в постійному збільшенні врожайності сільськогосподарських культур. Поряд із позитивним впливом на ґрунти господарської діяльності людини часто виникають негативні наслідки в разі недодержання відповідних заходів з охорони ґрунтів. До таких негативних явищ ерозія, деградація, дегуміфікація, хімічне забруднення ґрунтів, техногенні порушення тощо [10].

На території Подільських Товтр основним антропогенним впливом на ґрунти є їх сільськогосподарське використання та техногенні порушення. Проблема сільськогосподарського використання рендзинних ґрунтів полягає у їх нераціональному розорюванні, оскільки більша частина площ досліджуваних ґрунтів розташована на схилах різної крутості, що веде до посилення процесів площинного змиву та ерозії. Розорювання також веде до морфологічної деградації агрегатів, глибокої перебудови шпаруватості і складення. Порівняно з ціліною погіршується структурно-агрегатний склад

ґрунтів, зменшується кількість агрономічно цінної фракції, її водостійкість, механічна міцність, зростає брилуватість. Підплужна підшва уповільнює потоки вологи і ріст коріння рослин.

Проте найбільш негативний вплив на рендзини Подільських Товтр чинить кар'єрне видобування вапняку, оскільки внаслідок закладання кар'єрів, ґрунти знищуються разом із материнськими породами, що унеможлиблює відновлення ґрунтового покриву.

### Висновки

Отже, переважаючою материнською породою для рендзин Подільських Товтр є елювіально-делювіальна кора вивітрювання відкладів верхнього бадену та нижнього сармату представлена на головному пасмі літотамнієвими, а на бічних – серпуло-моховатковими вапняками. Карбонатні відклади часто перекриті лесоподібними суглинками, що обумовлює специфічні морфогенетичні особливості ґрунтів і контрастність структури ґрунтового покриву. Геоморфологічною основою формування рендзин головного пасма є широкі (200-600 м), вирівняні вершинні поверхні, а на бічних товтрах – конусоподібні вершини та педиментизовані схили. Кліматичні умови досліджуваної території сприяють інтенсифікації процесів вилугування карбонатів, що проявляється в зниженні лінії суцільного закипання ґрунтів від 10% розчину HCl до глибини 10-20 см. Головне пасмо Подільських Товтр переважно вкрите широколистяними лісами багатого видового складу (дуб звичайний і скельний, бук лісовий, граб, липа серцелиста і широколиста, берест, береза, клокичка периста, вишня степова, черешня тощо). Гостроверхі гряди бічних товтр, переважно збезліснені, скелясті, на яких збереглися лучно-степові ділянки первинного видового складу. Основним антропогенним впливом на рендзини Подільських Товтр є їх сільськогосподарське використання та техногенні порушення внаслідок закладання кар'єрів для видобутку вапняків.

### Література

1. Геренчук К. І. Природа Хмельницької області / Геренчук К. І. – Львів: Вища школа. Вид-во при Львівському університеті, 1980. – 152 с.
2. Гоголев И. Н. К вопросу о генезисе темноцветных /рендзинных/ почв под лесом / И. Н. Гоголев // Почвоведение. – 1952. – № 3. – С. 241-250.
3. Гоголев И. Н. Темноцветные почвы (рендзини) Западных областей Украины: Рукопись. – Дис. канд. с.-х. наук / Гоголев И. Н. – М., 1951. – 203 с.
4. Іжевська Н. М. Ґрунти Хмельницької області. Складено на основі узагальнення даних обслідуваних ґрунтів 1957-1966 рр. / Іжевська Н. М. – Львів, «Каменяр», – 1968., – 71 с.
5. Кирильчук А. А. Дерново-карбонатні ґрунти (рендзини) Малоого Полісся: Монографія / А. А. Кирильчук, С. П. Позняк. – Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 180 с.
6. Королюк И. К. Подольские Толтры и условия их образования / И. К. Королюк // Труды Института геологических наук АН СССР. Сер. Геол. – 1952. – Вып. 110. № 56. – С. 9-120.
7. Москалюк К. Л. Аналіз рельєфу Подільських Товтр для оптимізації природокористування: дис. канд. географ. наук : 11.00.04/ Москалюк Катерина Леонідівна. – Львів: – 2009., – 256 с.
8. Москалюк К. Л. Геоморфологічне районування Подільських Товтр / К. Л. Москалюк // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Географія. – 2007. – № 1 – С. 45-55.
9. Загальне геоморфологічне районування території України / В. П. Палієнко, Б. О. Вахрущев, Я. С. Кравчук та ін. // Український геогр. журнал. 2004, № 1, – С.-3-11.
10. Позняк С. П. Чинники ґрунтотворення: Навчальний посібник / С. П. Позняк, Є. Н. Красеха. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 400 с.
11. Природа Тернопільської області / За ред. Геренчука К. І. – Львів: Вища школа, 1979. – 166 с.
12. Природні умови та ресурси Тернопільщини. – Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф». 2011. – 512 с.
13. Розанов Б. Г. Рендзини и парарендзини / Б. Г. Розанов // Почвоведение. Типы почв, их география и использование. Учебник для вузов. М.: Изд-во Высшая школа. 1988. – С.22-27.
14. Скорина С. О. Агроґрунтові райони Лісостепу правобережного та західного / С. О. Скорина // Агрехімія і ґрунтознавство. – К. Урожай, 1969. Вип. 12. – С. 91-108.

**Аннотація** Гарбар В. **Фактори почвообразования рендзин Подольских Толтр.** Проанализированы факторы почвообразования Подольских Толтр. Охарактеризованы геологические, геоморфологические, гидрогеологические и климатические условия генезиса рендзин исследуемой территории. Определены основные причины контрастности почвенного покрова Подольских Толтр. Отражены особенности антропогенного воздействия на рендзини исследуемой территории.

**Ключевые слова:** факторы почвообразования, рендзини, материнская порода, климатические условия, антропогенное преобразование.

**Abstract.** Garbor V **Soil-forming factors redzina Podilski Tovtry.** Characterized geological, geomorphological, hydrogeological and climatic conditions of the genesis rendzyn investigated territory. Determined the main causes of soil contrast Podilski Tovtry. The peculiarities of human impacts on rendzyny investigated territory

**Keywords:** factors of soil formation, redzina, parent material, climate, anthropogenic conversion

Поступила в редакцию 31.01.2014 г.