



Валериана (лат. Valeriana)

Елисеева Татьяна, главный редактор проекта EdaPlus.info

Ткачева Наталья, фитотерапевт, нутрициолог

E-mail: eliseeva.t@edaplus.info, tkacheva.n@edaplus.info

Реферат. В статье рассмотрены основные свойства валерианы и её воздействие на организм человека. Проведен систематический обзор современной специализированной литературы и актуальных научных данных. Указан химический состав и пищевая ценность листьев, рассмотрено использование валерианы в различных видах медицины и эффективность её применения при различных заболеваниях. Отдельно проанализированы потенциально неблагоприятные эффекты валерианы на организм человека при определенных медицинских состояниях и заболеваниях. Рассмотрены научные основы диет с её применением.

Ключевые слова: валериана, полезные свойства, потенциально опасные эффекты, побочные эффекты, полезные свойства, противопоказания, диеты

Полезные свойства валерианы

Таблица 1. Химический состав валерианы (по данным [Еда+](#)).

Основные вещества	Валериана содержит (г/100 г) ^[7] :
Вода	7,6 г
Белки	4,63 г
Углеводы	2,24 г
Жиры	1,17 г
Нерастворимые волокна	77 г
Растворимые волокна	7,3 г
Минералы	
Кальций	829 мг
Фосфор	328 мг
Железо	272 мг
Марганец	11,47 мг
Цинк	4,8 мг
Витамины	
Витамин С	44,9 мг

Что именно используют и в каком виде

Для приготовления лечебных рецептов используют **корневище и корни валерианы**. В народной медицинской практике растение применяется в виде отваров, настоек, порошков, экстрактов. Валериана является составляющей многих фитосборов и незаменимым компонентом желудочного, успокаивающего и мочегонного чаев. На отваре корня готовят ванны, обладающие успокаивающим эффектом.^[8]

Лечебные свойства

Корневища валерианы содержат летучие масляные вещества (терпинеол, пинен, терпен и его производные, камфен); производные эстрола; изовалериановую, уксусную, муравьиную, масляную кислоты; дубильные вещества; сапонины; хатинин и валерин (соединения, для которых характерны свойства алкалоидов); кристаллическое вещество с ярко выраженным седативным эффектом; эпоксиддвоэфиры и минеральные соли. Содержание эфирного масла в корневой системе валерианы – от 0,5 до 2 процентов. Среди составляющих эфирного масла валерианоборнеоловый эфир, изовалериановая кислота, борнеол, миртекогаль, лимонен, кесилловый алкоголь (азулен).^[9]

Препараты валерианы применяют как успокоительное средство при продолжительных и систематических нарушениях сна, неврозах сердца и сосудистой системы, при учащенном сердцебиении. Используется валериана в системном лечении таких недугов, как астма, эпилепсия, мигрень, нервное истощение, климактерические приливы, болезни щитовидной железы^[8]

Растение валериана воздействует на организм успокаивающе, противоспазматически, противосудорожно и дает легкий слабительный эффект. При умственных нагрузках валериана стимулирует функции коры головного мозга, устраняет нарушения в ней.^[10]

В официальной медицине

Медицинские препараты, созданные на основе валерианы:

- Резаные корневища валерианы с корнями, в упаковках по 0,1 кг;
- Настойка валерианы, разлитая во флаконы. Разовая дозировка – от 20 до 30 капель;
- Эфирно-валериановая настойка. Форма выпуска – капли во флаконах. В качестве противорвотного средства применяют по 20-30 капель четырежды в сутки;
- Густой валериановый экстракт;
- Валокармид (капли). При сердечно-сосудистом неврозе рекомендуют от двух до трех раз в сутки по 20-30 капель;
- Корвалол, в формате капель. При бессоннице, тахикардии, кишечных судорогах, судорожных состояниях периферических сосудов и раздраженности рекомендуемое назначение: от 15 до 20 капель дважды-трижды в сутки;
- Камфарно-валериановые капли, в составе которых настойка валерианы и камфара. Используются в лечении сердечно-сосудистых неврозов;
- Ландыше-валериановые капли с адонизидом. Рекомендованы пациенткам в комплексном лечении недомоганий во время климакса, а также людям пожилого возраста;
- Валокардин;
- Кардиовален.^[9]

В народной медицине

Валериана при бессоннице: одну чайную ложку корней высыпать в стакан едва теплой воды, настаивать в закрытой посуде около 4 часов. Пить 2-3 раза в течение суток по четверти стакана. При постоянных, частых нарушениях сна назначают половину стакана перед ночным сном^[9]

При гиперфункции щитовидной железы, нервном возбуждении, истерических реакциях, эпилептических припадках, судорогах, при тахикардии и сердечных неврозах полезен **валериановый чай**. Снадобье готовят так: чайную ложку мелко нарезанных корней кипятят в 200 мл воды примерно менее четверти часа. Пить по стакану при необходимости^[10]

Валериановая настойка на спирту (валериановые капли) доступна для приготовления и в домашних условиях: измельченные сухие корни валерианы залить спиртом крепостью 70 градусов в пропорциях 1:5. Настаивать в теплом месте в течение недели. Образовавшуюся жидкость слить, дать отстояться и процедить. Принимать от 15 капель в сутки.

Народный метод приготовления **валериановой эфирной настойки**: измельченный до состояния крупнозернистого порошка корень валерианы настаивают на спирту (в пропорциях 1:4) в течение 4 суток. Затем добавляют две части эфира, тщательно перемешивают и выдерживают еще 72 часа.

При болезненных ощущениях в животе (как расслабляющее средство), при маточных спазмах, нервном истощении и стрессе принимают **настойку валерианы на воде**. Перетертые корни валерианы замачивают в негорячей воде в закрытой посуде не менее 5 часов. Сырьё корневищ берут в количестве от 5 до 15 г на 160 мл воды. Выпивать настойку в несколько приемов.

Корень валерианы применяют в порошкообразном виде (в разовой дозировке от 1 до 2 г), но не больше, чем 4 порции порошка в сутки, при скарлатине, тифозном поражении, пневмонии, некоторых заболеваниях матки, мигрени^[11]

С профилактической целью, для предотвращения нервных срывов мужчинам показан **валериановый ликер**: столовую ложку настойки валерианы разводят водой в пропорциях 1:1 (разовая доза). Эффективность такой профилактики зависит от продолжительности приема.

Наружное применение:

При сильном стрессе, испуге, конвульсиях детям назначают ванны с теплым отваром. Горсть измельченных корней валерианы готовят в литре воды, прокипятив 10 минут. Получившуюся жидкость добавляют в воду для купания. Ванна с валерианой принимается перед сном, на протяжении 15 минут, раз в 2 дня.

При воспалительных процессах слизистой глаз вследствие пересушивания используют водный напар корня валерианы и очанки. Им промывают глаза, а перед сном прикладывают примочки с напаром^[11]

Для взрослых ванну на сборе трав из ноготков, ромашки, валерианового корня, чабреца и шалфея назначают при расстройствах нервной системы, переутомлении, повышенной раздражительности, радикулите, тромбозе, гипотензии. Горсть из сочетания перечисленных трав варят в двух литрах воды полчаса и добавляют в полную ванну. Принимают такую ванну дважды в неделю.^[3]

В восточной медицине

Тибетская медицина использует валериану для лечения хронической лихорадки и лихорадки, вызванной отравлением каким-либо ядом.

Также, как и традиционной западноевропейской медицине, в Китае применяют валериану как успокоительный препарат, и как средство, улучшающее кровообращение. [12]

В Пакистане корень валерианы используется в традиционных сборах при лечении повреждений спинного мозга и для восстановления его функций.

В научных исследованиях

Лекарственный потенциал валерианы издавна был объектом научного интереса медицинских исследователей.

Британец Николас Калпепер, врач и ботаник, описывал один из лечебных рецептов на основе валерианы: «*Корень валерианы, отваренный с лакрицей, изюмом и семенами аниса полезен тем, кто страдает от кашля*». Калпепер упоминал валериану в связи с попытками исцеления от чумы. Описывал ученый и один из видов валерианы – **валериану водную** [4]

Валериану съедобную (или табачный корень) в 1840-х гг. подробно описал в своих дневниках американский путешественник и исследователь Джон Чарльз Фремонт [13]

Критической оценке влияния **экстракта валерианы** на структуру и качество сна посвятили свое исследование Ф. Доунат, С. Киспе, К. Дифенбах, А. Маурер, И. Фитцше, И. Рутс. [14]

Группа китайских ученых (Хенг-Вен Чен, Йан Лиу, Ли Вонг и др.) работали над темой **химического состава валерианы и ее воздействия на сердечно-сосудистую систему** [15]

Вопрос использования валерианы в европейской лечебной традиции и **подробная клиническая фармакология препаратов на основе растения** освещен в научной статье Налетова С. В [16]

Состав летучих веществ в листьях валерианы лекарственной исследовали Шкроботько П., Ткачев А., Юсубов М., Белоусов М., Фурса Н [17]

Регуляция веса

Используется ли **валериана для похудения**? Официальных данных, подтвержденных комплексными научными исследованиями нет, но некоторые авторы полагают, что валериана может подавить аппетит, воздействуя на нервную систему человека, устранить чувство голода, и поэтому возможно применение этого растения как метода борьбы с лишним весом.

В кулинарии

По количеству рецептов и своим вкусовым характеристикам валериану вряд ли можно отнести к пряностям, покоровившим мир кулинарии, но традиции европейской кухни вполне допускают добавление растения в салаты, маринады и напитки. Эта трава оригинально дополнит и разнообразит пищевое качество блюда. **Листья валерианы** напоминают по вкусу обычные салатные листья, т.е. латук, отличаясь чуть более концентрированной насыщенностью. Содержат значительные запасы витамина С.

Салат с валерианой, помидорами и сыром

Для приготовления понадобится 50 г листьев валерианы, 200 г помидоров черри, 100 г любого твердого сыра, немного кедровых орешков, оливковое масло и соль. Листья валерианы вымыть и просушить. Измельчить, но некрупными частями. Помидоры черри разрезать на четвертинки.

Сыр нарезать тонкими ломтиками. Смешать ингредиенты, заправить салат маслом и солью, посыпать горстью кедровых орешков^[18]

Горячий шоколад с валерианой от британского этноботаника Джеймса Вонга, автора книги «Как питаться лучше» и кулинарного блоггера.

Этот напиток снимает напряжение, тонизирует и повышает настроение. Для воплощения в жизнь рецепта потребуется 3 столовых ложки измельченного свежего корня валерианы, 4 неполных чашки необезжиренного молока, 3 столовых ложки измельченных свежих листьев Melissa, 3 чайных ложки свежих цветов лаванды, одна чайная ложка сушеных плодов маракуйи, цедра полутора апельсинов, 50 г черного шоколада, щепотка ванилина. Очищенный и натертый на терке **корень валерианы** вместе с молоком, мелиссой, лавандой, маракуйей и апельсиновой цедрой прогреть в глубокой сковороде на медленном огне около 10 минут. Процедить. Ароматное молоко вылить в кастрюльку, добавить тертый шоколад и ванилин и разогреть на огне до полного растворения. Пить горячим.^[19]

В косметологии

Эфирные части валерианы используются косметологами в комбинациях с кремами, лосьонами, массажными маслами. Наружное применение валерианы направлено на уменьшение кожных аллергических реакций различного происхождения.

В парфюмерии

Эссенция, добываемая из корня растения, дает стойкий древесный запах с вариациями его оттенков. Поэтому парфюмеры применяют **эфирное масло валерианы** тогда, когда требуется воссоздать лесные ароматы: мха, древесной коры, зелени. Сочетается благоухание валерианы только с определенными составляющими: прекрасный аккомпанемент ему составляют нотки лаванды, сосны или кипариса.

Другие виды использования

Валериана – отличный медонос. Нектар растения характеризуется повышенным содержанием сахара, что привлекает большое количество пчел. Показатели медовой продуктивности этого многолетника достаточно высоки.

В кухне индейцев Северной Америки прижилась **валериана съедобная**, клубни которой запекались или тщательно прожаривались и были настоящим лакомством.^[8]

Опасные свойства валерианы и противопоказания

Имеет ли **валериана побочные эффекты**? Да, если прием препаратов из валерианы осуществлялся длительное время и был бесконтрольным. В этом случае возможны такие симптомы: сухость во рту, головная боль, желудочное расстройство, рассеянность, спутанное сознание, повышенная возбудимость, странные сновидения, дневная сонливость.

Проконсультироваться с врачом по поводу совместимости препаратов и возможных противопоказаний к приему валерианы необходимо в том случае, если пациент уже принимает препараты, связанные с лечением следующих болезней:

- любое инфекционное заболевание (включая малярию, туберкулез и др.);
- депрессия;
- рак;
- эректильная дисфункция;

- изжога, гастроэзофагеальный рефлюкс;
- повышенное артериальное давление;
- псориаз, ревматоидный артрит, аутоиммунные заболевания;
- психические расстройства.^[21]

В литературе по фитотерапии иногда встречаются сведения о том, что длительный прием валерианы может вызвать нарушение в деятельности пищеварительного тракта. Поэтому при назначении лечащий врач всегда учитывает индивидуальные характеристики пациента и его болезни. Учитывают также и то, что валериана повышает способность оседания крови. Важным нюансом, доказанным медицинской практикой является тот факт, что прием валерианы с профилактической целью, чтобы предотвратить ожидаемые неврозы, абсолютно не эффективен. Устранение и облегчение проявлений неврозов происходит только в процессе их возникновения.^[11]

Ботаническое описание

Это травянистое растение-многолетник, представляющее подсемейство Валериановые, семейство Жимолостные.

Происхождение названия

Согласно народной традиции валериану называют *ароматником, мауном, одоляном, чертовым зельем, земляным ладаном*. Наиболее распространенная версия происхождения связывает слово «валериана» с латинским «*valere*» – «*быть здоровым*».^[1]

Существует также предположение, что растение было названо в честь округа Валерия – земель в римской провинции Паннония, расположенной на юго-запад от Дуная. Кроме того, объясняют этимологию названия «*валериана*» и следствием заимствования из немецкого языка («*baldrian*», «*bullerjan*», «*balderjan*») имени божества света – *Бальдура*. Термин «валериана» не упоминается в классических текстах, написанных на латыни, вплоть до 10-го века. Впервые употребленное в научном труде «*De dietis*» Исаака Исфаэли (еврейского мыслителя, врача и выдающегося ученого Средневековья), название позже фигурирует в европейских травниках.^[2]

Виды:

Видовая система валериановых разнообразна, многие виды валерианы, используемые как в официальной, так и в народной медицине, имеют лечебное значение.

- **Валериана лекарственная (высокая)** – изначально представитель средиземноморской флоры, но ареал произрастания неимоверно широк. Следует заметить, что под обозначением «валериана лекарственная» объединены несколько разных видов растения, имеющих лекарственный потенциал. Для них характерен схожий химический состав, идентичные фармакологические свойства, одинаковые способы использования и применения в медицинском смысле;
- **Валериана бузинолистная** – эндемик Карпатских гор;
- **Валериана волжская (блестящая)** – относится к редким видам. Растет в европейской части России, в Западной Сибири, на Урале;
- **Валериана Гроссгейма** – растет на Крымском полуострове. Также встречается на Кавказе;
- Валериана холмовая (узколистная) – лекарственно значимый вид, с обширным ареалом произрастания;

- **Валериана русская** – представитель растительного мира Западной Сибири, европейской части России. Встречается на Левобережье украинской лесостепи; [3]
- **Валериана японская (Кессо)** – была выведена из японской разновидности валерианы лекарственной, при этом практически не культивируется в Японии. Выработка фитоэссенции из японской валерианы превышает в 10 раз количество эссенции, добываемой из вида валериана лекарственная;
- **Валериана мексиканская** – растет в Мексике. Содержит большое количество летучих масел, что с 1980-х сделало данный вид предметом внимания крупных европейских компаний, работающих в фарминдустрии;
- **Валериана пиренейская** – эндемик Пиренейских гор. Не имеет лекарственного значения;
- **Валериана индийская** – произрастает в предгорной части Гималаев. Используется для ароматизации табачных изделий [4]
- **Валериана лекарственная** – растение от нескольких десятков сантиметров до метра высотой. Корневище вертикальное, цилиндрическое, издает сильное благоухание. Корень разветвляется на множество тонких и длинных корешков. Стебель одиночный, полый. Листорасположение супротивное, цветы бывают разной расцветки: темно-розовые, белые, красноватые, иногда фиолетовые. Расцветает валериана в мае, период цветения длится до начала лета. Плод семянка. Растет в ольшаниках, в местности с влажным и заболоченным грунтом, в лесах.

Условия выращивания

Оптимальными для выращивания валерианы являются чернозёмная, супесчаная или легкосуглинистая почва, расположенная в низине и с содержанием достаточного количества гумуса. Осенью грунт необходимо разрыхлить на глубину до 0,3 м. Весной переорать и перед посевом культивировать и бороновать. Для увеличения урожайности валерианы целесообразно подкармливать землю на участке перегноем, минеральными удобрениями (азот, фосфор, калий).

Размножают растение посевом семян. Периоды посева ориентируются на условия внешней среды, но не ограничены во времени: сеять валериану можно поздней осенью, с началом весны или в летнее время. Расстояние между грядками 45 см. Весенняя и летняя посевные нормы 80 г семян, прошедших стратификацию, на 100 кв. м. Позднеосенний норматив отличается: 100 г сухого семенного сырья на такую же посевную площадь. Присыпают засеянные семена земляным покровом высотой от 1 до 3 см, в зависимости от плотности грунта.

Уход за участком, где растет валериана включает прополку, распахивание междурядий, борьбу с вредителями и удобрение. Разрыхляют почву сразу после того, как появятся всходы. Подкормку, прореживание и опрыскивание 0,01 %-ным раствором актеллика посевов производят во время формирования листовой розетки. У двухлетних растений обрывают верхушки стеблей. Для сбора семян подходят растения, которые выращиваются не менее трех лет. [5]

Валериана как многовековая лекарственно-садовая культура подвержена атакам вредоносных насекомых, среди которых валериановая тля, мотылек луговой. Поврежденные этими насекомыми растения необходимо обрабатывать инсектицидным средством. Валериана также часто поражается ржавчиной, корневой гнилью. Профилактические меры борьбы с этими болезнями включают обработку семян для посева фунгицидным веществом и подкормку почвы

фосфором и калием. В случае с возникновением гнили на корневище нужно полностью искоренить зараженный куст.

Сбор валерианы должен проводиться с учетом существования тех видов валериановых, которые не имеют лекарственных свойств, и их корни не подлежат сборке. Один из таких видов – **валериана цельнолистная**. Важной отличительной чертой видов валерианы, которые не использует медицина является отсутствие характерного для валерианы лекарственной необычного и сильного аромата. Кроме того, при сортировке собранных валериановых корней сборщики должны научиться отличать их от корневищ опасного и ядовитого **ластовня лекарственного**. Корни этого растения несколько светлее, корневища ползучие. Сырье ластовня, находясь в одном месте с корнями валерианы, имеет свойство впитывать валериановый запах. Существует еще несколько растений, которые легко можно перепутать с валерианой. Схожи с валериановыми корневища **чемерицы Лобеля** (обозначить чемерицу можно по наличию шнуроподобных придаточных корней светлого цвета). Внешний вид листьев лабазника вязолистного и цветы, и листья посконника конопляного вводят в заблуждение собирателей сырья, которые принимают названные растения за валериану. Лабазник отличается от валерианы цветками кремового цвета (с отдельными лепестками), собранными в метелки. Посконник не имеет корневищ, а лишь единый цилиндрический корень.

Заготовка корневищ валерианы происходит в первые осенние месяцы или в начале весны. Корневища выкапывают с помощью лопат, очищают от грунтовых масс, срезают надземную часть растения и моют в холодной воде. Подготовленное сырье сначала провяливают, а потом сушат, раскладывая в один тонкий слой и периодически перетряхивая. Корневища издают стойкое благоухание, на вкус пряные, с сочетанием сладости и горечи. Храниться корневища могут без потери свойств до 3 лет.^[6]

Литература

1. Википедия, <https://ru.wikipedia.org/wiki/Валериана>
2. Valeriana officinalis, avogel.com\plant-encyclopaedia\valeriana_officinalis.php
3. Лекарственные растения: энциклопедический справочник / под ред. А. М. Гродзинского. – К.: Олимп, 1992. – 544 с.: ил.
4. Valerian, botanical.com\botanical\mgmh\v\valeri01.html
5. Мамчур Ф. И., Гладун Я. Д. Лекарственные растения на приусадебном участке. - К. Урожай, 1985. - 112 с., ил.
6. Справочник по заготовкам лекарственных растений / Д. С. Ивашин, З. Ф. Катина, И. З. Рыбачук и др. – 6-е изд., исп. и доп. – К.: Урожай, 1989. – 288 с.: ил.
7. Nutritional and Medicinal Properties of Valerian (Valeriana Officinalis) Herb: A Review, researchgate.net/profile/Jamuna_Prakash/publication/283560971_Nutritional_and_Medicinal_Properties_of_Valerian_Valeriana_Officinalis_Herb_A_Review/links/563ee09408aec6f17ddac777.pdf
8. Справочник травника/Сост. В.В. Онищенко. – Х.: Фолио, 2006. - 350 с.- (Мир увлечений).
9. Кархут В.В. Живая аптека – К. Здоровье, 1992. – 312 с., ил., 2, арк. ил.
10. Кархут В. В. Лекарства вокруг нас. – К.: Здоровье, 1993. – 232 с.
11. Носаль И. М. От растения – до человека. – К.: Веселка, 1993. – 606 с.
12. Valerian and the Globalization of Chinese Medicine, <https://www.goldenneedleonline.com/>
13. Valeriana edulis, en.wikipedia.org/wiki/Valeriana_edulis
14. Critical Evaluation of the Effect of Valerian Extract on Sleep Structure and Sleep Quality, thieme-connect.com\DOI\DOI

15. Chemical Components and Cardiovascular Activities of Valeriana spp., hindawi.com\journals\ecam\2015\947619\
16. Налетов С. В. Клиническая фармакология препаратов валерианы и европейские традиции их применения: крушение постсоветских стереотипов, <http://umj.com.ua/article/2757/klinicheskaya-farmakologiya-preparatov-valeriany-i-evropejskie-tradicii-ix-primeneniya-krushenie-postsovetskix-stereotipov-obzor-inostrannyx-nauchnyx-istochnikov>
17. Шкроботько П. Ю., Ткачев А. В. и др. ВАЛЕРИАНА ЛЕКАРСТВЕННАЯ: КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ ЛИСТЬЕВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЯРОСЛАВЛЯ И В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЗАПОРОЖЬЯ, [cyberleninka.ru\article\n\valeriana-lekarstvennaya-komponentnyy-sostav-letuchih-veschestv-listiev-v-okrestnostyah-g-yaroslavlya-i-v-okrestnostyah-g-zaporozhya](http://cyberleninka.ru/article/n/valeriana-lekarstvennaya-komponentnyy-sostav-letuchih-veschestv-listiev-v-okrestnostyah-g-yaroslavlya-i-v-okrestnostyah-g-zaporozhya)
18. Salad with valerian, tomatoes and cheese, <http://geniuscook.com/salad-valerian-tomatoes-cheese/>
19. James Wong's Valerian Hot Chocolate, GoodFood
20. Е. Рерих. ПИСЬМА В ЕВРОПУ, <http://magister.msk.ru/>
21. Valerian, drugs.com\mtm\valerian.html

Расширенная HTML версия статьи приведена на сайте edaplus.info.

Valerian - useful properties, composition and contraindications

Eliseeva Tatyana, editor-in-chief of the project EdaPlus.info

Tkacheva Natalia, phytotherapist, nutritionist

E-mail: eliseeva.t@edaplus.info, tkacheva.n@edaplus.info

Получено 09.07.2017

Реферат: В статье рассмотрены основные свойства валерианы и её воздействие на организм человека. Проведен систематический обзор современной специализированной литературы и актуальных научных данных. Указан химический состав и пищевая ценность листьев, рассмотрено использование валерианы в различных видах медицины и эффективность её применения при различных заболеваниях. Отдельно проанализированы потенциально неблагоприятные эффекты валерианы на организм человека при определенных медицинских состояниях и заболеваниях. Рассмотрены научные основы диет с её применением.

Abstract: The article discusses the main properties of valerian and its effect on the human body. A systematic review of modern specialized literature and relevant scientific data was carried out. The chemical composition and nutritional value of the leaves are indicated, the use of valerian in various types of medicine and the effectiveness of its use in various diseases are considered. The potentially adverse effects of valerian on the human body under certain medical conditions and diseases are analyzed separately. The scientific foundations of diets with its application are considered.