Исследование влияния сульфидной и ультрафиолетовой обработок поверхности $n-i$-GaAs на параметры омических контактов

© С.М. Авдеев[+], Е.В. Ерофеев[*], В.А. Кагадей[‡¶]

[+] Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук,
634055 Томск, Россия
[*] ЗАО „Научно-производственная фирма „Микран“,
634045 Томск, Россия
[‡] ООО „Субмикронные технологии“,
634055 Томск, Россия

(Получена 13 января 2011 г. Принята к печати 21 января 2011 г.)

Исследована возможность улучшения параметров омических контактов на основе AuGe/Ni и Ge/Cu к $n-i$-GaAs с помощью модификации предварительно окисленной поверхности GaAs в сульфидсодержащем растворе, а также посредством воздействия ультрафиолетовым излучением, генерируемым эксимерной KrCl-лампой, на халькогенизированную поверхность. Показано, что предварительное окисление поверхности $n-i$-GaAs с последующей ее халькогенизацией позволяет уменьшить плотность поверхностных состояний, увеличить воспроизводимость процесса пассивации поверхности, а также в 1.5 раза уменьшить приведенное контактное сопротивление омических контактов AuGe/Ni. Обработка халькогенизированной поверхности $n-i$-GaAs ультрафиолетовым излучением с длиной волны $\lambda = 222$ нм и плотностью мощности излучения $W = 12$ мВт $\cdot$ см$^{-2}$, выполняемая в вакууме перед осаждением металлических слоев омических контактов Ge/Cu, позволяет уменьшить приведенное контактное сопротивление на 25–50%, а также улучшить морфологические характеристики поверхности контактной площадки.

1. Введение

Высокая плотность состояний на поверхности GaAs, а также на границах раздела GaAs/металл и GaAs/диэлектрик является одной из проблем, ухудшающей характеристики дискретных полупроводниковых приборов и монолитных интегральных схем (МИС). Известно [1–7], что халькогенизация поверхности GaAs в растворах, содержащих S или Se, является эффективным методом получения чистой, электрически и химически пассивированной поверхности.

Процесс формирования пассивирующего слоя на поверхности GaAs можно условно разделить на два этапа. На первом этапе происходит удаление с поверхности слоя собственных окислов толщиной в несколько десятков ангстрем. На втором этапе происходит образование химических связей между атомами полупроводника и серой (Ga–S и As–S), в результате чего на поверхности сначала формируется слой хемосорбированной серы, а затем слой физически сорбированной серы [1].

Халькогенизация поверхности полупроводника приводит к уменьшению плотности поверхностных состояний, препятствует окислению поверхности GaAs и обеспечивает необходимое структурно-химическое сопряжение полупроводника с осаждаемой на поверхность GaAs металлической пленкой, формирующей контакт металл–полупроводник.

Широкое развитие метода халькогенидной пассивации началось с работы [8], в которой был предложен способ улучшения характеристик биполярных транзисторов на основе гетероструктуры AlGaAs/GaAs с помощью обработки поверхности полупроводниковой структуры в водном растворе сульфида натрия ($Na_2S:9H_2O$) с концентрацией 0.5–1.0 M. В работах [9,10] впервые были применены водные растворы другого неорганического сульфида, наиболее часто используемого в настоящее время, — сульфида аммония, $(NH_4)_2S$. Практически одновременно с этим в работе [11] для пассивации поверхности GaAs был использован раствор P_2S_5/NH_4OH. Подобная обработка позволила достичь большей стабильности эффекта халькогенизации при выдержке образцов на воздухе, чем обработка в растворе сульфида натрия.

Позднее в работах [12,13] использовался раствор $P_2S_5/(NH_4)_2S$. Обработка образцов GaAs в данном растворе привела к существенному росту интенсивности фотолюминесценции. Достигнутый уровень фотолюминесценции превышал интенсивность фотолюминесценции контрольного образца GaAs, пассивированного в растворе $(NH_4)_2S$, при этом эффект халькогенизации характризовался большей временнóй стабильностью.

В работах [14–16] описаны методы газофазной халькогенизации как поверхности GaAs, так и поверхности InP. Химически полированные полупроводниковые пластины обрабатывались в атмосфере водорода при температуре 550°C (GaAs) или 300°C (InP), затем без контакта образцов с воздухом проводилась их халькогенизация. В качестве сульфидирующего газа использовалась смесь H_2S/H_2, получаемая при термическом разложении сульфида меди в водороде. В ряде работ [17,18] халькогенизация поверхности образцов GaAs осуществлялась с помощью твердотельного электрохимического источника $Ag/AgI/Ag_2S/Pt$, из которого выходил поток молекулярной серы S_2.

¶ E-mail: vak@micran.ru

Авторы [19] предложили использовать для пассивации поверхности InP обработку в сероводородной плазме коронного разряда. В результате на поверхности полупроводника получались относительно толстые (14–35 нм) сульфидные слои. Позднее аналогичная методика использовалась и для пассивации GaAs. Так, в работе [20] смесь, состоящая из водорода и сероводорода, разлагалась при помощи СВЧ разряда, в результате чего получалась атомарная сера, которая адсорбировалась на поверхности образца GaAs, имеющего температуру 60–70°C. Было показано, что в результате такой обработки сера связывалась исключительно с поверхностными атомами галлия.

Трудности внедрения методов халькогенизации в производство полупроводниковых приборов и МИС в основном связаны с двумя причинами: во-первых, с плохой воспроизводимостью процесса халькогенизации, которая во многом обусловлена невоспроизводимостью исходного состояния поверхности GaAs, имеющей различную „историю“ предшествующих обработок; во-вторых, с наличием неоднородного слоя физсорбированной серы, расположенной поверх хемосорбированного слоя, что приводит как к невоспроизводимости результата в последующих технологических процессах, так и к ухудшению и неприемлемому разбросу электрических параметров полупроводниковых приборов.

В работе [21] для случая обработки пластины GaAs в серосодержащем растворе был предложен способ получения однородного по толщине сверхтонкого сульфидного слоя с помощью центрифугирования пластины GaAs с существенно увеличенной скоростью вращения (5000 об/мин). В работе [22] для удаления слоя физсорбированной серы использовалась вакуумная сушка (выдержка в вакууме при комнатной температуре) халькогенизированной пластины GaAs. При этом вследствие того, что аморфный физсорбированный слой серы имеет меньшую энергию связи с поверхностью, чем слой хемосорбированной серы, в вакууме происходит ускоренная десорбция физсорбированной серы с поверхности GaAs.

Следует отметить, что известные сегодня методы халькогенизации, а также удаления слоя физсорбированной серы недостаточно хорошо совместимы с типовыми маршрутами изготовления монолитных интегральных схем. Лучше всего этому требованию, безусловно, отвечают методы жидкостной халькогенизации в водных или спиртовых растворах, однако они характеризуются недостаточной воспроизводимостью и неразработанностью методов контролируемого удаления физсорбированных слоев халькогенидов.

Настоящая работа посвящена разработке эффективных и воспроизводимых способов жидкостной халькогенизации поверхности GaAs, встраиваемых в технологию изготовления МИС и заключающихся в использовании предварительного окисления поверхности пластины GaAs, а также в воздействии на халькогенизированную поверхность GaAs ультрафиолетовым (УФ) излучением, генерируемым эксимерной KrCl-лампой.

2. Методика эксперимента

В экспериментах использовались ионно-легированные пластины $n-i$-GaAs с концентрацией электронов $n = 2 \cdot 10^{17}$ см$^{-3}$ в слое толщиной $d = 0.12$ мкм, которые проходили предварительную очистку поверхности от собственных окислов мышьяка и галлия в водном растворе H_2SO_4 (1:10) в течение времени $t = 3$ мин с последующей промывкой в деионизованной воде и сушкой в потоке азота.

В первой серии экспериментов проводилась оценка влияния предварительного окисления пластины GaAs, выполняемого перед халькогенизацией, на величину изменения плотности поверхностных состояний, а также на воспроизводимость этой величины от эксперимента к эксперименту. Пластина GaAs разделялась на две части (образцы типа I и II), одна из которых (образцы типа I) подвергалась химическому окислению в 30%-м растворе H_2O_2 в течение $t = 3$ мин. Далее на образцах обоих типов одновременно формировались площадки омических контактов на основе композиции AuGe/Ni с топологией, позволяющей методом линий передач измерить слоевое сопротивление $n-i$-GaAs (рис. 1), а затем, исходя из этих измерений, оценить относительную величину плотности поверхностных состояний N_S [23]. Затем образцы обоих типов подвергались обработке в 20%-м водном растворе $(NH_4)_2S$ в течение $t = 5$ мин при комнатной температуре и удалению остатков раствора. При этом на образцах типа I последовательно происходило удаление предварительно созданного оксидного слоя и халькогенизация поверхности, а на образцах типа II — только халькогенизация поверхности. После завершения обработки производились измерения слоевого сопротивления $n-i$-GaAs методом линий передач [24]. Для получения статистических данных эксперимент повторялся несколько раз.

Во второй серии экспериментов исследовалось влияние окисления поверхности GaAs, выполняемой перед ее халькогенизацией, на величину приведенного контактного сопротивления AuGe/Ni омических контактов. Для

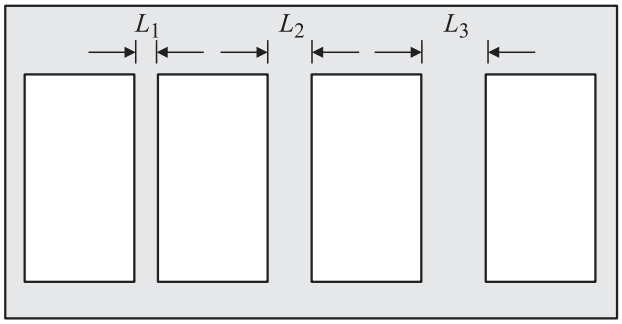

Рис. 1. Тестовая структура для измерения слоевого сопротивления $n-i$-GaAs и приведенного удельного сопротивления омических контактов методом линий передач. L_1, L_2, L_3 — разные расстояния между контактами.

этого пластина делилась на две части (образцы типов III и IV), одна из которых (образцы типа III) подвергалась химическому окислению поверхности в 30%-м растворе H_2O_2 в течение $t = 3$ мин. На поверхности образцов обоих типов формировалась двухслойная резистная маска, в которой вскрывались окна в месте будущих омических контактов (рис. 1). После этого образцы обоих типов подвергались обработке в 20%-м водном растворе $(NH_4)_2S$ в течение $t = 5$ мин при комнатной температуре с последующим удалением остатков раствора. При этом на образцах типа III последовательно происходило удаление предварительно созданного оксидного слоя и халькогенизация поверхности, а на образцах типа IV — только халькогенизация поверхности.

Затем на поверхность образцов обоих типов методом термического испарения осаждались металлические слои омических контактов на основе AuGe/Ni толщиной $d = 0.15$ мкм. Образцы извлекались из вакуумной камеры, и после удаления резистной маски формировалась топология контактов. После этого образцы подвергались быстрой термической обработке в атмосфере азота при температуре $T_a = 360°$C в течение $t_a = 30$ с.

В третьей серии экспериментов исследовалось влияние модификации предварительно сульфидированной поверхности $n-i$-GaAs ультрафиолетовым излучением с длиной волны $\lambda = 222$ нм и плотностью мощности излучения $W = 12$ мВт $\cdot$ см^2 на электрические параметры омических контактов на основе Ge/Cu к $n-i$-GaAs. Пластина $n-i$-GaAs после химической очистки от собственных окислов подвергалась химическому окислению в 30%-м растворе H_2O_2 в течение $t = 3$ мин. После этого на поверхности пластины формировалась двухслойная резистная маска, в которой вскрывались окна в месте будущих омических контактов (рис. 1). Затем пластина делилась на образцы типа V, VI и VII. Образцы всех типов для удаления собственных окислов мышьяка и галлия обрабатывались в водном растворе H_2SO_4 (1 : 10) в течение $t = 3$ мин с последующей промывкой в деионизованной воде и сушкой в потоке азота. Поверхность образцов типа V не подвергались халькогенизации. Поверхность образцов типов VI и VII подвергалась халькогенизации поверхности в 20%-м водном растворе сульфида аммония $(NH_4)_2S$ в течение $t = 5$ и 10 мин соответственно при комнатной температуре с последующей промывкой в деионизованной воде в течение $t = 3$ мин и сушкой в потоке азота. После чего образцы всех трех типов делились на 2 группы — A и B. Образцы загружались в вакуумную камеру и подвергались вакуумной сушке в процессе откачки до остаточного давления $p \leq 10^{-6}$ Торр в течение 40 мин. После этого образцы группы B подвергались воздействию ультрафиолетового излучения, генерируемого эксимерной KrCl-лампой с длиной волны $\lambda = 222$ нм и плотностью мощности $W = 12$ мВт $\cdot$ см$^{-2}$ в течение 8 с при давлении остаточной атмосферы в вакуумной камере, равном $p = 10^{-6}$ Торр. Затем на все образцы методом термического испарения проводилось осаждение металлических слоев омического контакта на основе композиции Cu/Ge толщиной 0.3 мкм. Образцы извлекались из вакуумной камеры, и после удаления резистной маски формировалась топология контактов (рис. 1). Затем с целью формирования омических контактов образцы подвергались быстрой термической обработке при температуре $T_a = 420°$C в течение $t_a = 60$ с.

Величины приведенного контактного сопротивления омических контактов ρ_c во второй и третьей сериях экспериментов измерялись методом линии передач на 10 тестах, а затем усреднялись [24]. Погрешность измерения величины ρ_c не превышала 30%.

Для морфологического исследования поверхности омических контактов использовались методы оптической и сканирующей электронной микроскопии.

3. Результаты и обсуждение

На рис. 2 представлено слоевое сопротивление $n-i$-GaAs (R_l) в зависимости от номера эксперимента для образцов типов I и II после халькогенидной обработки с использованием предварительного окисления поверхности (кривая *1*) и без него (кривая *2*). Каждая точка получена усреднением результатов 10 измерений, выполненных на одном образце.

Результаты, представленные на рис. 2, свидетельствуют о том, что халькогенидная обработка в случае предварительно окисленных образцов типа I всегда приводит к снижению величины слоевого сопротивления $n-i$-GaAs на 15–20% относительно исходного уровня (штриховая линия на рис. 2). Это на 10% меньше лучших результатов, достигнутых на не окисленных образцах типа II. В случае, когда предварительное окисление поверхности

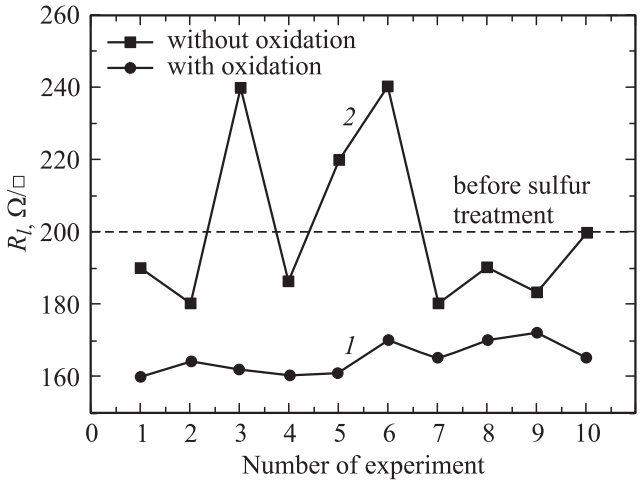

Рис. 2. Слоевое сопротивление халькогенизированной поверхности $n-i$-GaAs для образцов с предварительно окисленной (*1*) и не окисленной поверхностью (*2*) для 10 независимых экспериментов. Штриховая линия соответствует плотности состояний для контрольного образца без халькогенизации поверхности.

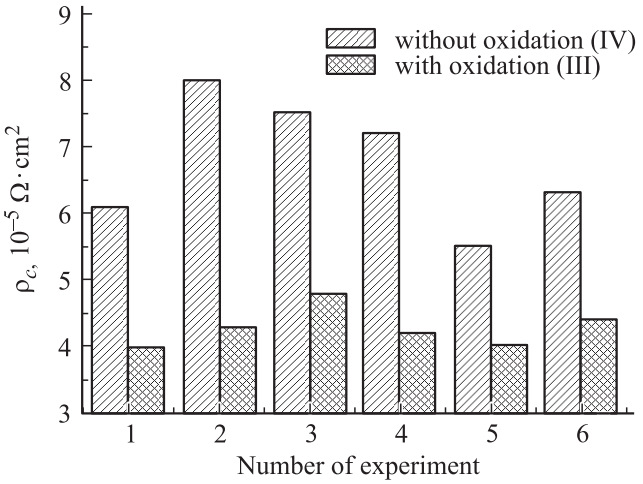

Рис. 3. Приведенное контактное сопротивление омических контактов AuGe/Ni к халькогенизированной поверхности $n-i$-GaAs для образцов с предварительно окисленной (III) и не окисленной поверхностью (IV) для 6 независимых экспериментов.

не проводилось, от эксперимента к эксперименту наблюдается большой разброс величины R_l, а для ряда образцов происходил даже рост R_l. В случае предварительно окисленных образцов разброс величины R_l существенно меньше. Так, для образцов типа I разброс величины R_l находится в пределах 6%, а для образцов типа II он превышает 30%.

Окисление поверхности пластины GaAs в растворе H_2O_2 протекает по механизму самоостанавливающегося процесса (скорость роста пленки окисла резко уменьшается с течением времени окисления и увеличением толщины пленки). Это позволяет сформировать тонкую, но однородную по толщине пленку окисла. С одной стороны, наличие такой пленки защищает поверхность от воздействия различных факторов во время движения пластины по технологическому маршруту, а с другой, — после удаления оксидной пленки приводит к выравниванию начальных условий на поверхности и, как следствие, к увеличению воспроизводимости результата халькогенизаиции. При халькогенизации в растворе $(NH_4)_2S$ предварительно окисленной поверхности последовательно происходит удаление тонкой пленки собственного окисла GaAs и пассивация серой очищенной поверхности. При этом все загрязнения, присутствовавшие на поверхности, удаляются вместе с пленкой собственного окисла, что гарантирует высокую воспроизводимость результата процесса халькогенизации при одновременном снижении плотности поверхностных состояний.

На рис. 3 представлены величины приведенного контактного сопротивления омических контактов AuGe/Ni, созданных к образцам с предварительно окисленной (типа III) и не окисленной поверхностью (типа IV) в зависимости от номера эксперимента. Окисление поверхности $n-i$-GaAs (образцы типа III) перед халькогенизацией подконтактной области в среднем приводит к 1.5-кратному снижению приведенного контактного сопротивления по сравнению с образцами без окисления. При этом, как и в случае первой серии экспериментов, наблюдается четырехкратное уменьшение разброса величины контактного сопротивления от эксперимента к эксперименту.

Наблюдаемые эффекты можно объяснить следующим:

— электрической пассивацией поверхности GaAs, приводящей к снижению плотности поверхностных состояний и уменьшению величины потенциального барьера на границе GaAs/AuGe;

— химической пассивацией поверхности GaAs, замедляющей ее окисление при межоперационном хранении и улучшающей условия для взаимодействия металлической пленки с GaAs во время отжига омических контактов;

— дополнительным легированием приповерхностного слоя $n-i$-GaAs атомами серы.

На рис. 4 представлены закономерности изменения приведенного контактного сопротивления омических контактов Ge/Cu к $n-i$-GaAs, сформированных к не халькогенизированной (образцы типа V) и предварительно халькогенизированной (образцы типов VI и VII) поверхности пластин GaAs, которые после халькогенизации не подвергались (группа A) и подвергались обработке УФ излучением в вакууме (группа B).

Из результатов, представленных на рис. 4, видно, что сульфидная обработка образцов $n-i$-GaAs в течение времени $t = 5$ и 10 мин с последующей промывкой в деионизованной воде и сушкой в потоке азота приводит

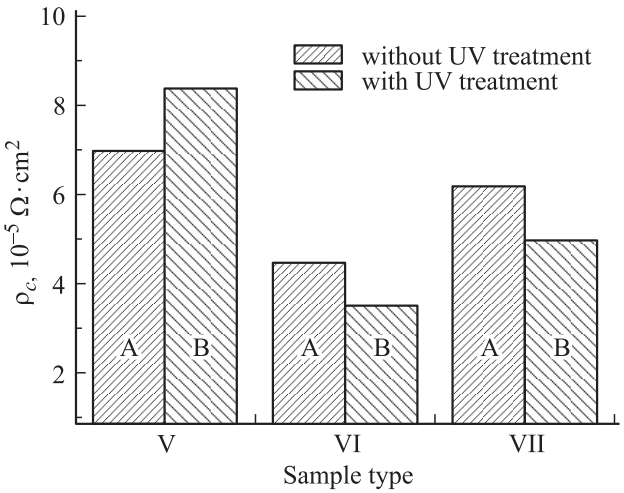

Рис. 4. Закономерности изменения приведенного контактного сопротивления омических контактов Ge/Cu к $n-i$-GaAs, сформированных на не халькогенизированной (образцы типа V) и халькогенизированной в течение $t = 5$ мин (образцы типа VI) и 10 мин (образцы типа VII) поверхности пластин GaAs, не обработанных (группа A) и обработанных (группа B) с помощью ультрафиолетового (UV) излучения в вакууме.

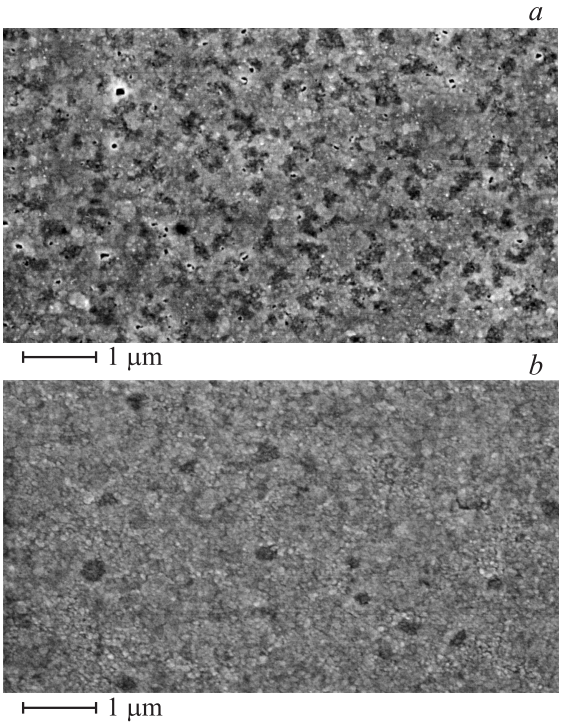

Рис. 5. Микроскопические изображения поверхности омических Ge/Cu контактов, сформированных на предварительно халькогенизированной поверхности $n-i$-GaAs (образцы типа VI), не прошедшей (группа A, a) и прошедшей (группа B, b) обработку с помощью ультрафиолетового излучения в вакууме. Термообработка контактов проводилась при $T_a = 440°C$ в течение $t_a = 60$ с в атмосфере очищенного азота.

к снижению величины приведенного контактного сопротивления на 50 и 25% соответственно. Ультрафиолетовая обработка халькогенизированной поверхности GaAs приводит к дополнительному снижению контактного сопротивления еще на 20–30% независимо от времени халькогенизации образцов. При этом воздействие УФ излучения на образцы с не халькогенизированной поверхностью приводит к росту приведенного контактного сопротивления, что может быть вызвано ростом толщины собственного окисла на поверхности полупроводника в процессе воздействия УФ излучением.

Известно [1], что энергия связи хемосорбированных атомов халькогенидов с поверхностью GaAs значительно превосходит энергию их физической адсорбции, поэтому при воздействии УФ излучения с энергией кванта, большей, чем энергия связи физсорбированных атомов серы, должна наблюдаться эффективная фотодесорбция физсорбированных слоев серы. В результате такой обработки на поверхности полупроводника, по-видимому, остается тонкий однородный слой хемосорбированной серы, что способствует более однородному взаимодействию металлической пленки омического контакта с GaAs в процессе термообработки и, как следствие, уменьшению величины p_c для образцов группы B по сравнению с образцами группы A.

Дополнительное подтверждение увеличения однородности взаимодействия металлических слоев омического контакта с GaAs было получено при исследовании поверхности контактных площадок методом электронной микроскопии. На рис. 5 приведены результаты изучения поверхности омических контактов Cu/Ge, сформированных к предварительно халькогенизированной поверхности GaAs образцов типа VI из группы A (a) и к модифицированной УФ излучением халькогенизированной поверхности образцов типа VI из группы B (b) после быстрого термического отжига при $T_a = 440°C$ в течение $t_a = 60$ с в атмосфере очищенного азота. Видно, что омические контакты, сформированные на халькогенизированной поверхности GaAs, прошедшей обработку УФ излучением, имеют более однородную поверхность контактной площадки.

4. Заключение

В результате проведения экспериментальных исследований установлено, что применение предварительного окисления поверхности GaAs, выполненного перед халькогенизацией, позволяет увеличить воспроизводимость процесса пассивации поверхности, уменьшить плотность поверхностных состояний, а также в 1.5 раза уменьшить приведенное контактное сопротивление омических контактов. Дополнительная вакуумная УФ обработка халькогенизированной поверхности GaAs перед осаждением металлических слоев омических контактов приводит к уменьшению величины приведенного контактного сопротивления на 25–50% и улучшению морфологических характеристик поверхности контактной площадки. Предложенные методы могут быть использованы в типовых технологических маршрутах изготовления приборов и МИС на основе GaAs, в том числе в едином вакуумном цикле с последующими операциями осаждения тонких диэлектрических или металлических пленок.

Работа финансировалась за счет средств грантов Carl Zeiss, У.М.Н.И.К. (фонд Бортника), а также при финансовой поддержке администрации г. Томска.

Авторы работы выражают благодарность коллективу СКТБ „Микроэлектроника“ Научно-исследовательского института полупроводниковых приборов (г. Томск) за помощь в проведении экспериментов.

Список литературы

[1] В.Н. Бессолов, М.В. Лебедев. ФТП, **32**, 11 (1998).
[2] C.J. Sandroff, M.S. Hegde, L.A. Farrow, C.C. Chang, J.P. Harbinson. Appl. Phys. Lett., **54**, 362 (1989).
[3] H.-C. Chiu, Y.-C. Huang, L.-B. Chang, F.-T. Chein. Semicond. Sci. Technol., **23**, 11 (2008).
[4] H.-C. Chiu. IEEE Trans. Electron. Dev., **55**, 3 (2008).
[5] H.-C. Chiu, Y.-C. Huang, L.-B. Chang, F.-T. Chien. Semicond. Sci. Technol., **23**, 3 (2008).

[6] H.-C. Chiu, Y.-C. Huang, C.-W. Chen, L.-B. Chang. IEEE Trans. Electron. Dev., **55** (2008).
[7] H.-C. Chiu, L.-B. Chang, C.-W. Chen, Y.-J. Li, Y.-J. Chan. Electrochem. Sol.-St. Lett., **9**, 10 (2006).
[8] C.J. Sandro, R.N. Nottenburg, J.-C. Bischo, R. Bhat. Appl. Phys. Lett., **51**, 33 (1987).
[9] M.S. Carpenter, M.R. Melloch, M.S. Lundstrom, S.P. Tobin. Appl. Phys. Lett., **52**, 2157 (1988).
[10] J.-F. Fan, H. Oigawa, Y. Nannichi. Jpn. J. Appl. Phys., **27**, L1331 (1988).
[11] H.H. Lee, R.J. Racicot, S.H. Lee. Appl. Phys. Lett., **54**, 724 (1989).
[12] K.C. Hwang, S.S. Li. J. Appl. Phys., **67**, 2162 (1990).
[13] Y. Wang, Y. Darici, P.H. Holloway. J. Appl. Phys., **71**, 2746 (1992).
[14] J.R. Waldrop. J. Vac. Sci. Technol. B, **3**, 1197 (1985).
[15] Б.И. Сысоев, В.Ф. Антюшкин, В.Д. Стругин. ЖТФ, **56**, 913 (1986).
[16] N. Barbouth, Y. Berthier, J. Oudar, J.-M. Moison, M. Bensoussan. J. Electrochem. Soc., **133**, 1663 (1986).
[17] L. Koenders, M. Blomacher, W. Monch. J. Vac. Sci. Technol. B, **6**, 1416 (1988).
[18] L. Roberts, G. Hughes, B. Fennema, M. Carbery. J. Vac. Sci. Technol. B, **10**, 1862 (1992).
[19] M.G. Nooney, V. Liberman, R.M. Martin. J. Vac. Sci. Technol. A, **13**, 1837 (1995).
[20] G.Y. Gu, E.A. Ogryzlo, P.C. Wong, M.Y. Zhou, K.A.R. Mitchell. J. Appl. Phys., **72**, 762 (1992).
[21] R.S. Bhide, S.V. Bhoraskar, V.J. Rao. J. Appl. Phys., **72**, 1464 (1992).
[22] C.J. Sandro, R.N. Nottenburg, J.-C. Bischo, R. Bhat. Appl. Phys. Lett., **51**, 33 (1987).
[23] S.-Y. Cheng, S.-I. Fu, T.-P. Chen, P.-H. Lai, R.-C. Liu, K.-Y. Chu, L.-Y. Chen, W.-C. Liu. IEEE Trans. Dev. Mater. Reliability, **6**, 4 (2006).
[24] H.H. Berger. Sol. St. Electron., **15**, 145 (1972).

Редактор Л.В. Шаронова

The investigation of influence of sulfur and ultraviolet treatments of $n-i$-GaAs surface on the parameters of ohmic contacts

S.M. Avdeev[+], *E.V. Erofeev*[*], *V.A. Kagadei*[‡]

[+] Institute of High Current Electronics,
Russian Academy of Sciences Siberian Branch,
634055 Tomsk, Russia
[*] Research & Production Company „Micran“,
634045 Tomsk, Russia
[‡] „Submicron technologies LTD“,
634055 Tomsk, Russia

Abstract The opportunity of improvement of the parameters of AuGe/Ni and Ge/Cu ohmic contacts to $n-i$-GaAs by sulfur and ultraviolet treatments of a preliminary oxidized GaAs surface was investigated. It has been shown that the sulfur treatment of preliminary oxidized GaAs surface can reduce the surface state density, increase the reproducibility of passivation processes and reduce the specific contact resistance of AuGe/Ni ohmic contacts by factor of 1.5. The *in situ* ultraviolet treatment with wavelength $\lambda = 222\,\text{nm}$ and power density $W = 12\,\text{mW}\cdot\text{cm}^{-2}$ of sulfur passivated GaAs surface before Ge/Cu ohmic contacts deposition let to reduce the specific contact resistance by 25–50% and to improve the contact pads morphology.