

# **ФИЗИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ**

## **Лекция 8**

Лектор:

Доцент каф. ОГЗ Мирецкая Н.М.

- В результате почвообразовательного процесса элементарные обособленные частицы почвы склеиваются в структурные отдельности (агрегаты, комки) разных размеров и формы.
- *Структурностью* называют способность почвы распадаться на агрегаты (комки). Это свойство имеет большое значение для плодородия почвы.
- *Почвенная структура* — совокупность агрегатов различных размеров и формы.

- 
- *Структурные агрегаты создаются под влиянием природных условий и хозяйственной деятельности человека.*
  - *Для различных типов и видов почв характерна определенная структура. Глыбистая структура наблюдается на неокультуренных почвах и всегда играет отрицательную роль.*
  - *Комковатая структура характерна для пахотных и верхних горизонтов целинных почв; структурные отдельности неровные, неправильной формы, округлые, с шероховатой поверхностью.*

- Ореховатую структуру имеют серые лесные почвы; агрегаты более-менее правильной формы, поверхность граней сравнительно ровная, ребра острые.
- Зернистая структура характерна для черноземов, пойменных и дерново-карбонатных почв; форма агрегатов почти правильная, иногда округлая, поверхность шероховатая.
- В процессе обработки разрушаются агрономически ценные агрегаты с образованием порошистой и пылеватой структуры. Чем больше пылеватость почв, тем ниже их плодородие.
- Все виды структуры, делящиеся на горизонтальные отдельности, отрицательно влияют на развитие растений, так как мешают проникновению воды и корней.

# АГРОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ

---

Структурные почвы обладают высокой водопроницаемостью и большой водоудерживающей способностью. В таких почвах хороший газообмен с атмосферой, что обеспечивает активную жизнедеятельность почвенных микроорганизмов и мобилизацию элементов питания растений.

Структурные почвы легко обрабатывать, на них проще равномерно заделать семена, всходы появляются дружно, созревание наступает одновременно.

Бесструктурные распыленные почвы трудно обрабатывать, при этом образуются крупные глыбы. После дождей и полива эти почвы расплываются, а при высыхании образуют корку.

Важную роль в борьбе с эрозией играют комковатая и зернистая структуры.

## ■ ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ

Процесс структурообразования заключается в том, что отдельные глинистые и пылеватые частицы под влиянием коллоидов образуют почвенные агрегаты. Особую роль в этом процессе играют органические коллоиды, то есть гумус. В структурообразовании участвуют и минеральные коллоиды при их взаимодействии с органическими коллоидами.

При внесении навоза, торфа, компостов и других органических веществ структура почвы улучшается.

В процессе обработки почвы комковатая структура разрушается, почва становится бесструктурной и распыленной.

Чтобы избежать разрушения структуры, почву нужно обрабатывать в состоянии физической спелости.

Систематическое восстановление агрономически ценной структуры почвы достигается с помощью правильной обработки почвы, внесения органических удобрений, известкования кислых почв, гипсования солонцов, введения севооборотов с многолетними травами (клевер, люцерна, тимофеевка и др.).

- Среди физических свойств почвы различают ее общие физические, физико-механические, водные, воздушные и тепловые свойства. Физические свойства влияют на характер почвообразовательного процесса, плодородие почвы и развитие растений.
- К общим физическим свойствам относятся плотность почвы, плотность твердой фазы и пористость.
- *Плотностью почвы* называют массу единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении, выраженную в граммах на кубический сантиметр.
- Плотность почвы зависит от гранулометрического и минералогического составов, структуры, содержания гумуса и обработки. После обработки почва вначале бывает рыхлой, а затем постепенно уплотняется, и через некоторое время ее плотность мало изменяется до следующей обработки. Самую низкую плотность имеют верхние гумусированные и оструктуренные горизонты.

- *Плотность твердой фазы почвы* — это масса сухой почвы в единице объема твердой фазы почвы без пор.
- Плотность твердой фазы используют для расчета пористости почвы.
- От плотности почвы зависят поглощение влаги, воздухообмен в почве, жизнедеятельность микроорганизмов и развитие корневых систем растений.
- *Пористость (скважность) почвы* — это суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы.
- Пористость зависит от гранулометрического состава, структурности, содержания органического вещества.
- В пахотных почвах пористость обусловлена обработкой и приемами окультуривания. При любом рыхлении почвы пористость увеличивается, а при уплотнении уменьшается. Чем структурнее почва, тем больше общая пористость.



- Наряду с общей пористостью различают еще капиллярную и некапиллярную пористость почвы. Капиллярная пористость характерна для ненарушенных суглинистых почв, а некапиллярная — для структурных и рыхлых почв.
- Пористость почвы обеспечивает передвижение воды в почве, водопроницаемость и водоподъемную способность, влагоемкость и воздухоемкость. По общей пористости можно судить о степени уплотнения пахотного слоя почвы. От пористости в значительной степени зависит плодородие почв.

# ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Это пластичность, липкость, набухание, усадка, связность, твердость и удельное сопротивление (сопротивление при обработке). От этих свойств зависят условия обработки почвы, работа посевных и уборочных агрегатов.
- Пластичность и липкость почвы обусловлены наличием в ней глинистых частиц и воды.
- *Пластичность* — это способность почвы изменять свою форму под влиянием силы без нарушения сложения и сохранять ее после устранения этой силы. Чем больше в почве илистых частиц, тем сильнее выражена ее пластичность. Наибольшая пластичность характерна для глинистых почв. У песчаных почв пластичность отсутствует. Пластичность зависит также от состава поглощенных катионов и содержания гумуса. Так, при значительном содержании в почве поглощенных катионов натрия ее пластичность увеличивается, а при насыщении кальцием — уменьшается. С увеличением содержания гумуса пластичность почвы уменьшается.

⋮

- *Липкость* находится в непосредственной связи с пластичностью и также обусловлена наличием в почве глинистых частиц и воды. Сухие почвы не обладают липкостью.
- Липкость определяется силой, которая требуется для отрыва металлической пластинки от почвы, и выражается в граммах на квадратный сантиметр.
- Наибольшую липкость имеют глинистые почвы, наименьшую — песчаные.
- Почвы высокогумусированные и структурные не имеют липкости даже при увлажнении до 30-35 %.
- С липкостью связана **физическая спелость почвы**, то есть состояние влажности, при котором почва хорошо крошится на комки, не прилипая к орудиям обработки. Весной в первую очередь поспевают к обработке песчаные и супесчаные почвы, а при одинаковом гранулометрическом составе — более гумусированные.

- *Набухание* — это увеличение объема почвы при увлажнении. Наиболее набухаемы глинистые почвы с высоким содержанием коллоидов, на поверхности которых происходит сорбция влаги. Песчаные почвы с очень низким содержанием коллоидов совсем не набухают. Обменные катионы натрия сильно повышают набухаемость почв, поэтому солонцы отличаются высокой набухаемостью. При значительной набухаемости разрушается почвенная структура.
- *Усадка* — процесс, обратный набуханию. При высыхании почвы образуются трещины, разрываются корни растений, повышаются потери влаги за счет испарения. Чем больше набухаемость почвы, тем сильнее ее усадка.
- *Связность* — это способность почвы оказывать сопротивление внешнему усилию, стремящемуся разъединить частицы почвы. Наибольшую связность в сухом состоянии имеют глинистые бесструктурные почвы, наименьшую — песчаные. При оструктуривании глинистых и супесчаных почв резко снижается их связность.

- *Твердость* — способность почвы сопротивляться сжатию и расклиниванию. Твердость и связность зависят от гранулометрического состава, содержания гумуса, состава обменных катионов, структурности и степени увлажнения. Почвы с высоким содержанием гумуса, насыщенные кальцием и имеющие хорошую комковато-зернистую структуру, не обладают высокой твердостью и связностью. На их обработку требуется меньше энергозатрат.
- *Удельное сопротивление* — это усилие, которое затрачивается на подрезание пласта, его оборот и трение о рабочую поверхность плуга. Оно характеризуется сопротивлением почвы в килограммах, приходящимся на  $1 \text{ см}^2$  поперечного сечения пласта почвы, поднимаемого плугом. Удельное сопротивление зависит от физико-механических свойств почвы.

- Для улучшения физических и физико-механических свойств почвы применяют комплекс мероприятий: внесение органических удобрений, возделывание многолетних трав, посев сидератов, выбор сроков и приемов обработки почвы в зависимости от состояния ее влажности. При известковании кислых почв и гипсовании щелочных изменяется состав поглощенных катионов и улучшаются физико-механические свойства. Этому способствуют также мероприятия, снижающие уплотнение почвы машинами (минимизация обработок, глубокое рыхление и др.).

- Почвой поглощаются различные соли из растворов и газообразные вещества. При этом некоторая часть растворимых соединений удерживается от вымывания, а газообразные соединения, например аммиак, от улетучивания в атмосферу. Однако такие вещества, как нитраты и хлориды, почвой не поглощаются. Поэтому нитратные удобрения лучше вносить незадолго до посева сельскохозяйственных культур или в виде подкормок. Это предотвратит загрязнение водоемов и обеспечит более эффективное использование удобрений.

# Физико-химическая поглотительная способность (обменная адсорбция).

- Это способность почвы обменивать некоторую часть катионов диффузного слоя коллоидной мицеллы на эквивалентное количество катионов, находящихся в почвенном растворе. Известно, что минеральные соли и кислоты в почвенном растворе в определенной степени диссоциируют (распадаются) на катионы и анионы.
- Обмен катионов почвенного раствора на катионы, находящиеся в твердой фазе почвы, происходит эквивалентно. Так, один двухвалентный катион  $\text{Ca}^{2+}$  обменивается на два одновалентных катиона  $\text{H}^+$ , или  $\text{K}^+$ .
- Например, при внесении в кислую почву молотого известняка происходит обмен поглощенных катионов  $\text{H}^+$  на катионы  $\text{Ca}^{2+}$ :



# *Почвенным поглощающим комплексом (ППК), по К. К. Гедройцу,*

---

- называется вся сумма органических и минеральных коллоидов почвы вместе с поглощенными ими ионами. Из минеральных почвенных отрицательно заряженных коллоидов в ППК входят группа глинистых минералов (монтмориллонит, бейделлит, каолинит и др.), гидроксиды кремния, марганца. Гидроксиды железа и алюминия относятся к амфолитоидам: в кислой среде они заряжены положительно, а в щелочной — отрицательно.
- Органические почвенные коллоиды представлены гумусовыми веществами. Они имеют отрицательный заряд. Кроме того, в ППК входят бактериальные клетки, а также различные комплексные органо-минеральные соединения коллоидной природы.
- ППК в различных почвах зависит от их гранулометрического и минералогического составов, от содержания гумуса, то есть от общего содержания коллоидов.

## *Емкость катионного обмена (емкость поглощения по К. К. Гедройцу)*

- это максимальное количество обменных катионов, которое может удержать почва в обменно-поглощенном состоянии, выраженное в мг • экв/100 г почвы. Песчаные почвы имеют самую низкую емкость катионного обмена — 1-5мг-экв/100 г почвы, супесчаные — 7-8, суглинистые — до 15-18, глинистые — 25 мг • экв/100 г почвы и выше.
- Емкость катионного обмена в гумусовых горизонтах, как правило, выше, чем в материнской породе. Так, в верхнем горизонте чернозема она достигает 50-60 мг • экв/100 г почвы.
- В состав поглощенных катионов входят катионы кальция, магния, водорода, калия, натрия, аммония, железа и алюминия. Энергия поглощения катионов зависит от валентности. Сильнее поглощаются двухвалентные катионы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), слабее — одновалентные ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{K}^+$ ). Ион водорода составляет исключение, его энергия поглощения во много раз превосходит энергию поглощения даже двухвалентных катионов. Поглощение катионов почвой сильно зависит от их концентрации в почвенном растворе. Катионы с большей концентрацией в растворе сильнее вытесняют из ППК другие катионы.

- Качественный и количественный состав ППК в почвах разных типов значительно различается. Так, в черноземах ППК насыщен главным образом  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Известно, что эти двухвалентные катионы вызывают коагуляцию коллоидов и способны удерживать одновременно две коллоидные частицы. А так как в черноземах содержится еще и достаточное количество гумуса, то в них формируется ценная структура.
- В почвах, находящихся к северу от черноземной зоны, кроме кальция и магния в ППК присутствует катион водорода, который создает кислую реакцию. В южных почвах наряду с кальцием и магнием присутствует катион натрия.
- Особенно много поглощенного  $\text{Na}^+$  в солонцах. Почвы, насыщенные натрием, во влажном состоянии набухают, а при высыхании сильно уменьшаются в объеме, в них возникают вертикальные трещины, образуя столбчатые отдельности.

- В зависимости от наличия поглощенного водорода почвы подразделяются на насыщенные и ненасыщенные основаниями. К почвам, насыщенным основаниями, относят черноземы, каштановые почвы, сероземы. В их поглощающем комплексе находятся только катионы  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ . Ненасыщенные основаниями почвы — это подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные, болотные и другие почвы таежно-лесной и лесостепной зон. В них наряду с катионами  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  содержатся катионы  $\text{H}^+$  и  $\text{Al}^{3+}$ .
- Ион алюминия оказывает отрицательное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных растений только в условиях сильнокислой реакции. При наличии в растворе иона водорода ион алюминия становится подвижным и может появляться как в почвенном растворе, так и в ППК.

- Таким образом, свойства почвы в значительной степени зависят от состава обменных катионов. Почвы, содержащие  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ , имеют реакцию, близкую к нейтральной, они хорошо оструктурены и обладают благоприятными физическими свойствами. Почвы, в ППК которых наряду с  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  содержится значительное количество  $\text{Na}^{+}$ , имеют щелочную реакцию, плохо оструктурены и трудно поддаются обработке.
- Для почв, не насыщенных основаниями, характерны кислая реакция и слабая структура.

- Степень поглощения анионов почвой зависит от природы аниона, состава коллоидов и реакции среды. Почти не поглощаются анионы  $Cl$  и  $NO_3$ . Они не образуют в почве нерастворимых солей и могут легко вымываться из нее нисходящим током воды. Вымывание иона  $Cl$  — явление положительное, поэтому хлорсодержащие удобрения (калийная соль и др.) целесообразно вносить с осени. Потеря же нитратов из почвы приводит не только к обеднению ее азотом, но и к загрязнению водоемов, поэтому азотные удобрения нужно вносить перед посевом или в виде подкормок. Анион  $NO_3$  поглощается только биологически (корнями растений).

- Анионы  $\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}_3$  - лишь частично поглощаются физико-химически. В основном их поглощение происходит химическим путем при взаимодействии с катионами кальция. Нерастворимые соли, образующиеся при этом, задерживаются в почве в виде осадков ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ). Анион фосфорной кислоты может подвергаться биологическому, химическому и физико-химическому поглощению. При химическом поглощении анионы фосфорной кислоты взаимодействуют с кальцием, алюминием и железом. Образующиеся нерастворимые фосфаты кальция, алюминия и железа накапливаются в почве в виде осадков. Физико-химическое поглощение аниона происходит при взаимодействии его с диффузным слоем полуторных оксидов и потенциалопределяющим слоем отрицательно заряженных коллоидов. При этом повышается емкость обмена и усиливается поглощение катионов. В кислой среде активность полуторных оксидов повышается, поэтому усиливается поглощение аниона фосфорной кислоты.

- Поглощение фосфат-иона почвами имеет отрицательное и положительное значения. С одной стороны, анион фосфорной кислоты, поглощенный обменным путем, со временем теряет активность к обмену, а образовавшиеся при химическом поглощении труднорастворимые осадки также малодоступны для растений. С другой стороны, фосфатный ион при всех видах поглощения извлекается из большого геологического круговорота и удерживается в почве. Для более эффективного использования фосфорных удобрений их вносят в почву в гранулированном виде, в результате чего анион фосфорной кислоты может потребляться корнями растений более длительный период. Порошковые формы фосфорных удобрений быстро переходят в недоступные для растений соединения.



# ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР

- *Почвенный раствор* — жидкая фаза почвы вместе с растворенными в ней веществами. Атмосферные осадки, соприкасаясь с твердой фазой почвы, растворяют различные соединения и превращаются в почвенный раствор. В нем содержатся органические кислоты и их соли, а также нитраты, фосфаты, сульфаты, хлориды, карбонаты и др. В растворе почв лесолуговой зоны (подзолистых, дерново-подзолистых) преобладают органические соединения, а минеральные соли (нитраты, фосфаты) содержатся в незначительных количествах. В южных почвах (каштановых, сероземах) в основном присутствуют минеральные вещества, в черноземах содержание органических и минеральных веществ примерно одинаковое.

- Концентрация почвенного раствора зависит от почвообразующих пород и климатических условий. Тундровые, подзолистые, серые лесные почвы, черноземы и красноземы имеют слабоминерализованный почвенный раствор; каштановые, бурые полупустынные почвы и сероземы более минерализованы; солонцы, солончаки сильно минерализованы.
- Незасоленной считается почва, в 1 л почвенного раствора которой находится менее 2 г солей. Низкая концентрация почвенного раствора характерна для почв северных и центральных областей нашей страны. Южные засоленные почвы содержат в 1 л почвенного раствора от 5 до 100 г солей. Соли препятствуют поступлению воды в корни растений, поэтому на засоленных почвах могут произрастать только солевыносливые растения, у которых клеточный сок имеет высокое осмотическое давление. Полевые культуры на таких почвах не могут произрастать, поэтому важно знать состав и концентрацию солей. Засоленные почвы содержат такие легкорастворимые соли, как карбонаты натрия, сульфаты натрия и магния, хлориды натрия, кальция и магния.

- Почвенный раствор имеет большое значение, так как он является основным источником питания растений. Образование почвенных горизонтов связано с передвижением и концентрацией почвенного раствора.
- Состав и концентрацию почвенного раствора можно регулировать с помощью различных приемов. Так, для увеличения содержания элементов питания в почву вносят удобрения. На засоленных почвах избыток растворенных солей удаляют путем промывания.
- Реакция почвы зависит от соотношения в ней свободных ионов  $H^+$  и  $OH^-$ . Если в почвенном растворе концентрации этих ионов одинаковы, то реакция будет нейтральной, при  $H^+ > OH^-$  - реакция кислая, при  $H^+ < OH^-$  — щелочная.
- Нейтральную реакцию имеет дистиллированная вода.

- Абсолютные показатели концентрации ионов водорода очень малы и ими неудобно пользоваться, поэтому для обозначения реакции почвы введен показатель рН — десятичный отрицательный логарифм концентрации ионов водорода в граммах на 1 л раствора, взятый с обратным знаком.
- Реакцию почв определяют с помощью приборов рН-метров или колориметрически по изменению окраски индикатора, сравнивая ее со шкалой.

- Реакция различных почв (рН) колеблется от 3,5 до 8-9 и выше. Так, торф верховых болот имеет сильноокислую реакцию (рН < 4), подзолистые и дерново-подзолистые почвы — кислую (рН 4-6), черноземы — близкую к нейтральной (рН 6,6-7,1), солонцы и солончаки — щелочную (рН 8-9). Наиболее благоприятная для роста и развития большинства сельскохозяйственных культур реакция нейтральная и близкая к нейтральной (слабокислая и слабощелочная). Сильнокислая и особенно сильнощелочная реакция угнетающе действует на корневые системы и обмен веществ растений.

# Кислотность почвы.

- Обусловлена наличием в почве органических и минеральных кислот, кислых и гидролитически кислых солей, а также поглощенных (обменных) ионов  $H^+$  и  $Al^{3+}$ . Различают следующие виды кислотности: активная (актуальная), потенциальная, которая подразделяется на обменную и гидролитическую.
- *Активная кислотность* обусловлена присутствием в почвенном растворе кислот и гидролитически кислых солей. Для определения этой кислотности в почву приливают дистиллированную воду в соотношении пять частей воды на одну часть почвы. При этом в раствор переходят свободные ионы водорода, не связанные почвой. Ионы водорода, извлекаемые водной вытяжкой, составляют незначительную часть всего количества водородных ионов почвы. Поэтому по значению рН активной кислотности нельзя определить дозу извести для нейтрализации кислотности почв.
- Для определения дозы извести, необходимой для нейтрализации кислой реакции почв, нужно знать потенциальную кислотность почв, то есть общее количество ионов водорода и алюминия, находящихся в ППК.

- *Обменная кислотность* проявляется при обработке почвы раствором нейтральной соли. Для определения обменной кислотности почву взбалтывают с раствором хлористого калия. При этом ионы калия вытесняют ионы водорода, находящиеся в почве в поглощенном (обменном) состоянии, и занимают их место. Ионы водорода, перешедшие в раствор, соединяются с оставшимися в нем ионами хлора и образуют соляную кислоту, наличие которой можно определить с помощью рН-метра или другим способом. Установлено, что причиной потенциальной кислотности почвы являются как обменные ионы  $H^+$ , так и ионы  $Al^{3+}$ .
- Источником обменного иона  $H^+$  служат гумусовые кислоты, а также угольная кислота. Обменный алюминий извлекается органическими кислотами из кристаллической решетки глинистых минералов и других форм гидроксида алюминия.

# *Гидролитическая кислотность*

---

- обусловлена как обменными, так и прочно связанными ионами  $H^+$ . Поскольку при воздействии на почву раствором нейтральной соли прочно связанные ионы  $H^+$  не извлекаются, то для определения гидролитической кислотности почву обрабатывают раствором гидролитически щелочной соли
- Количество образовавшейся уксусной кислоты определяют титрованием щелочью. Гидролитическая кислотность выражается в миллиграмм-эквивалентах ( $мг \cdot экв.$ ) на 100 г почвы. По количеству щелочи определяют дозу извести, необходимую для нейтрализации кислой реакции почв:
- Доза извести ( $т/га$ ) зависит от степени кислотности и грануло-метрического состава почвы.



- По нуждаемости в известковании почвы разделяют на сильно- (рН < 4,5), средне- (рН 4,6-5,0), слабонуждающиеся (рН 5,1-5,5) и ненуждающиеся (рН > 5,5).
- При известковании кислых почв учитывают также степень насыщенности почв основаниями .
- Если степень насыщенности основаниями менее 50 %, то почвы сильно нуждаются в известковании, 50-70 % — средне, 70-80 %— слабо нуждаются и более 80 % — известкование не проводят.
- Реакция почвы может становиться более кислой при применении физиологически кислых удобрений (калийная соль, селитра). Поэтому при их внесении почву необходимо периодически

# Щелочность почвы.

---

- В большинстве случаев обусловлена присутствием в почве карбонатов. Щелочность угнетающе действует на растения и микроорганизмы, ухудшает агрофизические свойства почв. Различают актуальную и потенциальную щелочность.
- *Актуальная щелочность* зависит от содержания в почвенном растворе гидролитически щелочных солей.
- При характеристике актуальной щелочности почвенных растворов различают общую щелочность и щелочность от нормальных карбонатов.
- *Общая щелочность* зависит от общего содержания гидролитически щелочных солей. Ее

- *Щелочность от нормальных карбонатов* появляется в результате обменных реакций почв, содержащих поглощенный натрий, а также при восстановлении сульфатредуцирующими бактериями сульфата натрия с образованием соды. Этот вид щелочности определяют титрованием в присутствии фенолфталеина.
- *Потенциальная щелочность* обусловлена наличием поглощенного натрия, который замещается при взаимодействии с угольной кислотой. Образующийся при этом карбонат натрия подвергается гидролизу, что приводит к подщелачиванию раствора.

- В зависимости от pH почвенного раствора выделяют слабощелочную
- (pH 7,2-7,5), щелочную (pH 7,6 - 8,5) и сильнощелочную (pH > 8,5) реакции.
- Снижения щелочности можно добиться с помощью гипсования почвы:
- Доза гипса зависит от содержания в почве обменного натрия.
- Для большинства зерновых культур наиболее благоприятна реакция почвенного раствора, близкая к нейтральной. Пшеница чувствительна к кислым почвам, она лучше растет и развивается при pH 6,5- 7,5. Кукуруза, свекла требуют нейтральной реакции. Картофель может хорошо развиваться при кислой реакции (pH < 5), лен — при слабокислой. Рожь и овес малочувствительны к реакции почвы, но лучше произрастают при pH 5- 6. Чай и цитрусовые предпочитают кислую среду, а люцерна, наоборот, щелочную (pH 8,0- 8,5).

# Буферность почвы.

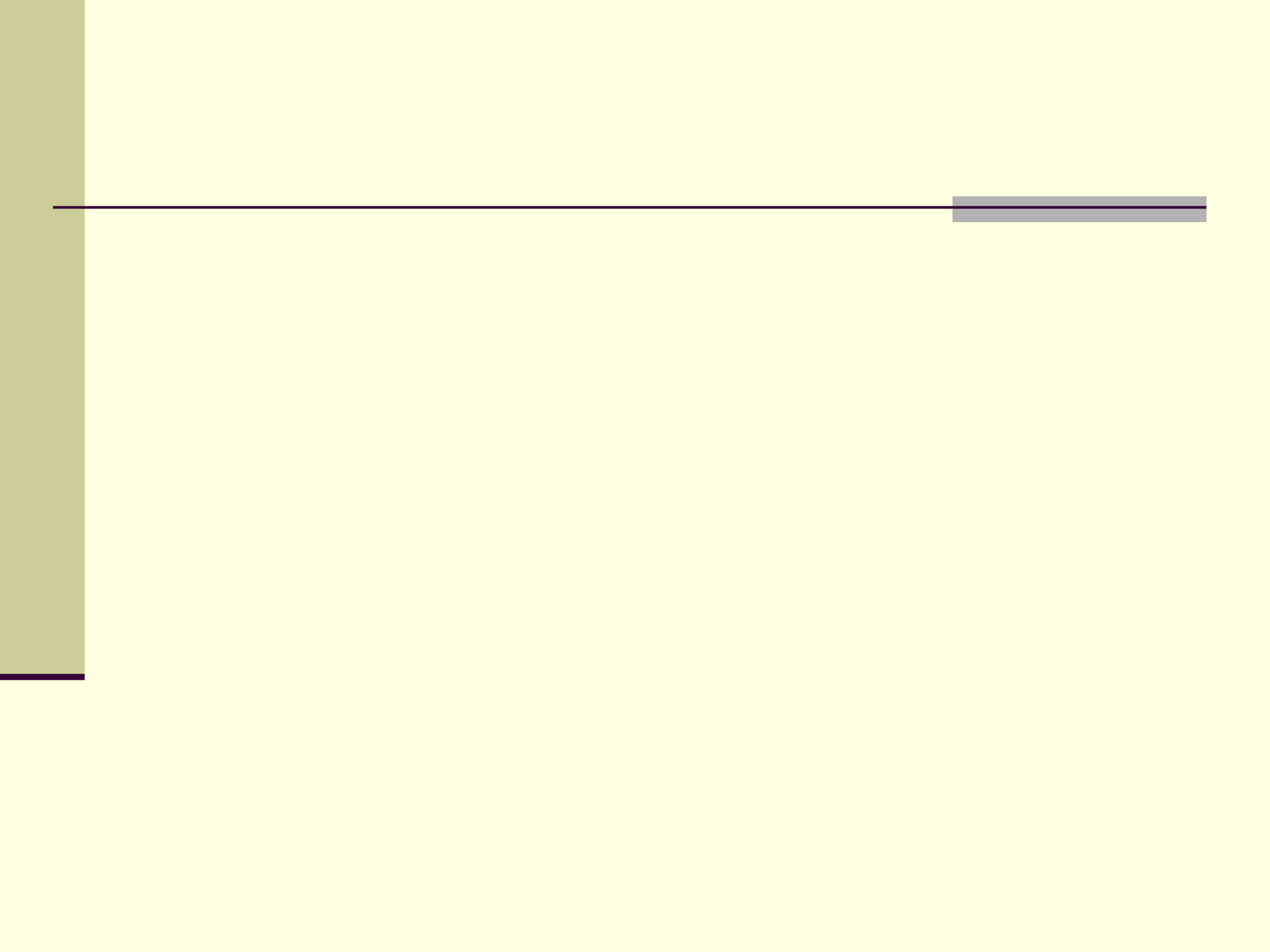
- **Буферной способностью, или буферностью**, называют способность почвы противостоять изменению реакции почвенного раствора.
- Различают буферную способность почв против подкисления и против подщелачивания. Буферность зависит от свойств почвенных коллоидов, емкости поглощения, состава поглощенных катионов и свойств почвенного раствора.
- Почвы, в поглощающем комплексе которых имеются обменные катионы водорода или алюминия, способны нейтрализовать щелочь, то есть обнаруживают буферность в щелочную сторону.
- При наличии большого количества катионов  $\text{Ca}^{5+}$ ,  $\text{Mg}^{\wedge+}$ ,  $\text{Na}^+$  создается значительная буферность в кислую сторону.

- Чем больше в почве коллоидов, тем выше ее буферность. Тяжелые почвы с высоким содержанием гумуса обладают большой буферной способностью, легкие и малогумусные — слабобуферны. Органические удобрения способствуют увеличению буферности почвы и уменьшению резких сдвигов реакции почвенного раствора при внесении высоких доз физиологически кислых и физиологически щелочных минеральных удобрений, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению свойств почвы.

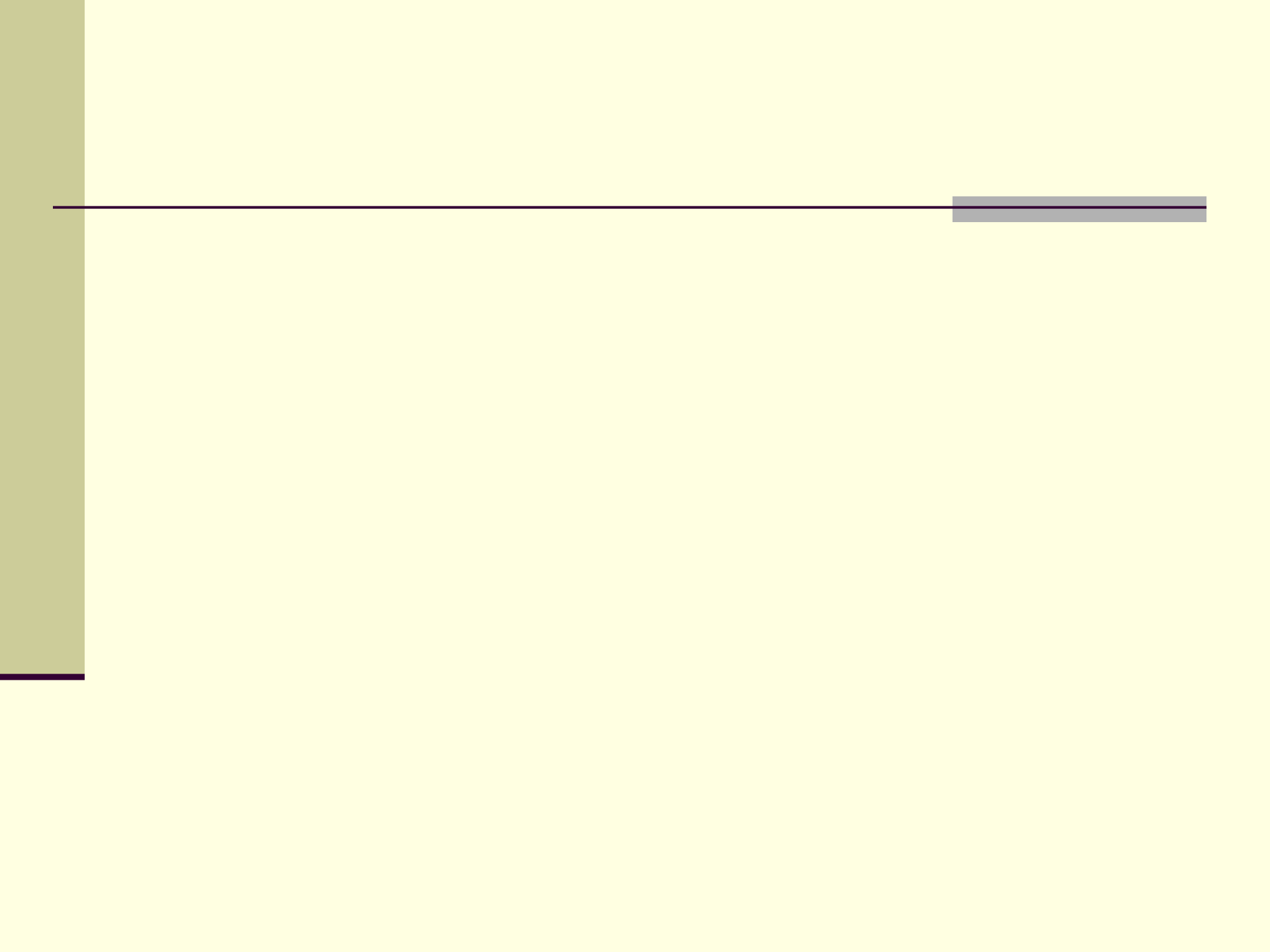
# Контрольные вопросы

- 1. Что такое почвенные коллоиды? Каково строение коллоидной мицеллы?
- 2. Как подразделяются почвенные коллоиды по происхождению, знаку заряда и отношению к воде?
- 3. Расскажите о влиянии коагуляции и пептизации коллоидов на свойства почв.
- 4. В чем сущность механической, биологической, химической и физической поглотительной способности почв?
- 5. Что понимают под физико-химической поглотительной способностью?
- 6. От чего зависит степень насыщенности почв основаниями?
- 7. Чем обусловлены кислотность и щелочность почв?
- 8. Перечислите приемы, которые применяют для регулирования реакции почвы.
- 9. Как относятся различные растения к реакции почвенного раствора?
- 10. Что понимают под буферностью почвы?









- 
- 



- **Пористость** обусловлена формой и размером пор внутри структурных отдельностей. По характеру пор выделяют следующие виды сложения: тонкопористое — поры менее 1 мм; пористое — 1...3; губчатое — 3...5; ноздреватое — 5...10; ячеистое — более 10 мм.
- Сложение почвы — важный агрономический признак, определяющий скважность, а следовательно, аэрируемость, водопроницаемость, а также сопротивление почвы при обработке.
- **Новообразования** — это скопления различных веществ, образующихся в результате почвообразовательного процесса и отличающихся от вмещающего их почвенного материала по составу и сложению. Различают новообразования химического и биологического происхождения.
- К химическим новообразованиям относят легкорастворимые соли, гипс, карбонаты ( $\text{CaCO}_3$ ), гидроксиды железа, соединения двухвалентного железа, кремнезем, гумусовые и другие вещества.
- К новообразованиям биологического происхождения относят: копролиты — экскременты червей и личинок в виде склеенных водопрочных комочков; кротовины — ходы кротов, сусликов, сурков, хомяков, засыпанные почвой; корневины — следы сгнивших крупных корней; червороины — ходы червей; дендриты — темные отпечатки мелких корней растений в виде узора.

•  
•

- 
- *Включения — это различные предметы (обломки камней, валуны, куски кирпича, стекла, черепки, раковины, кости животных и др.), генетически не связанные с почвообразовательным процессом.*

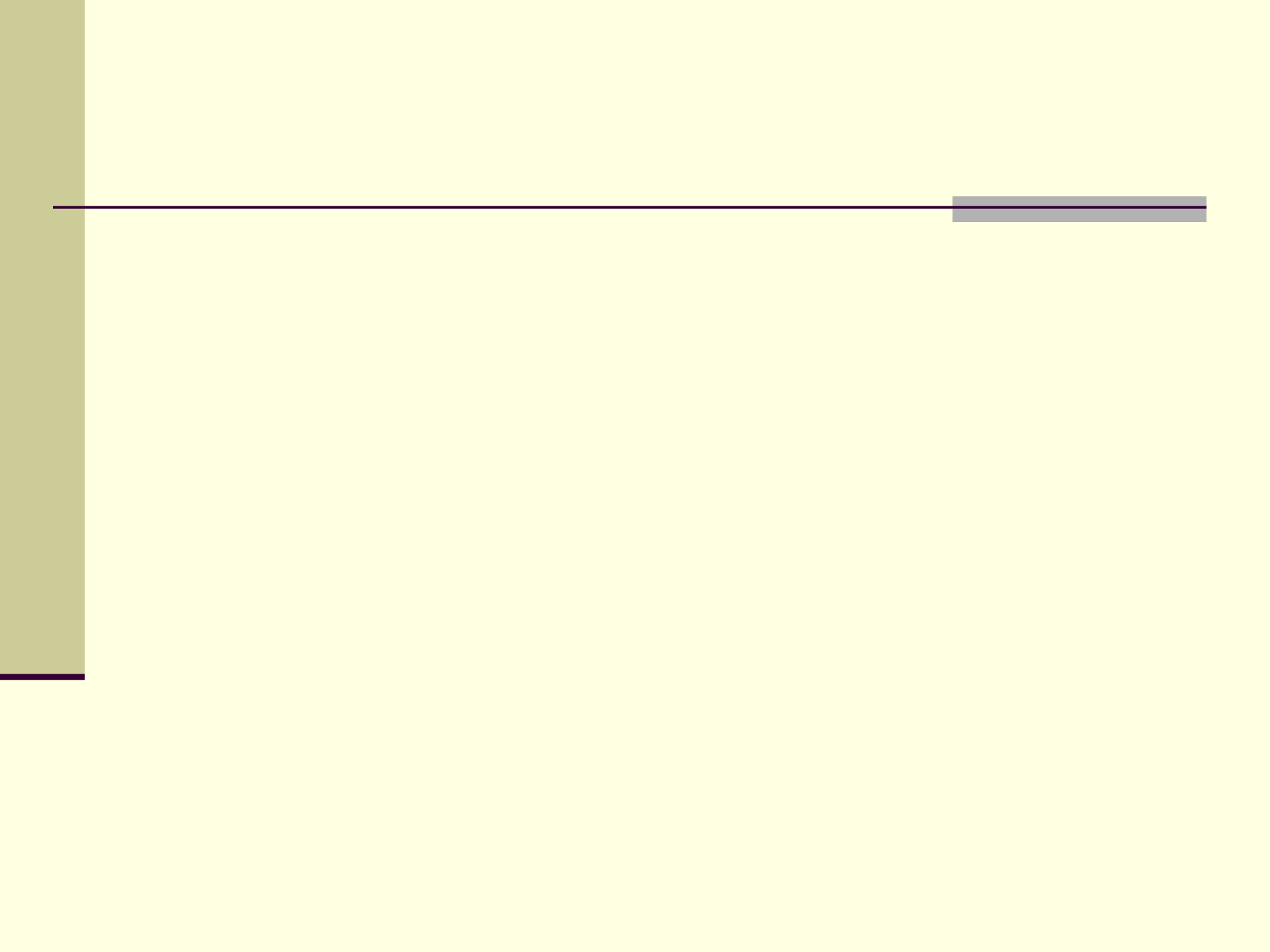


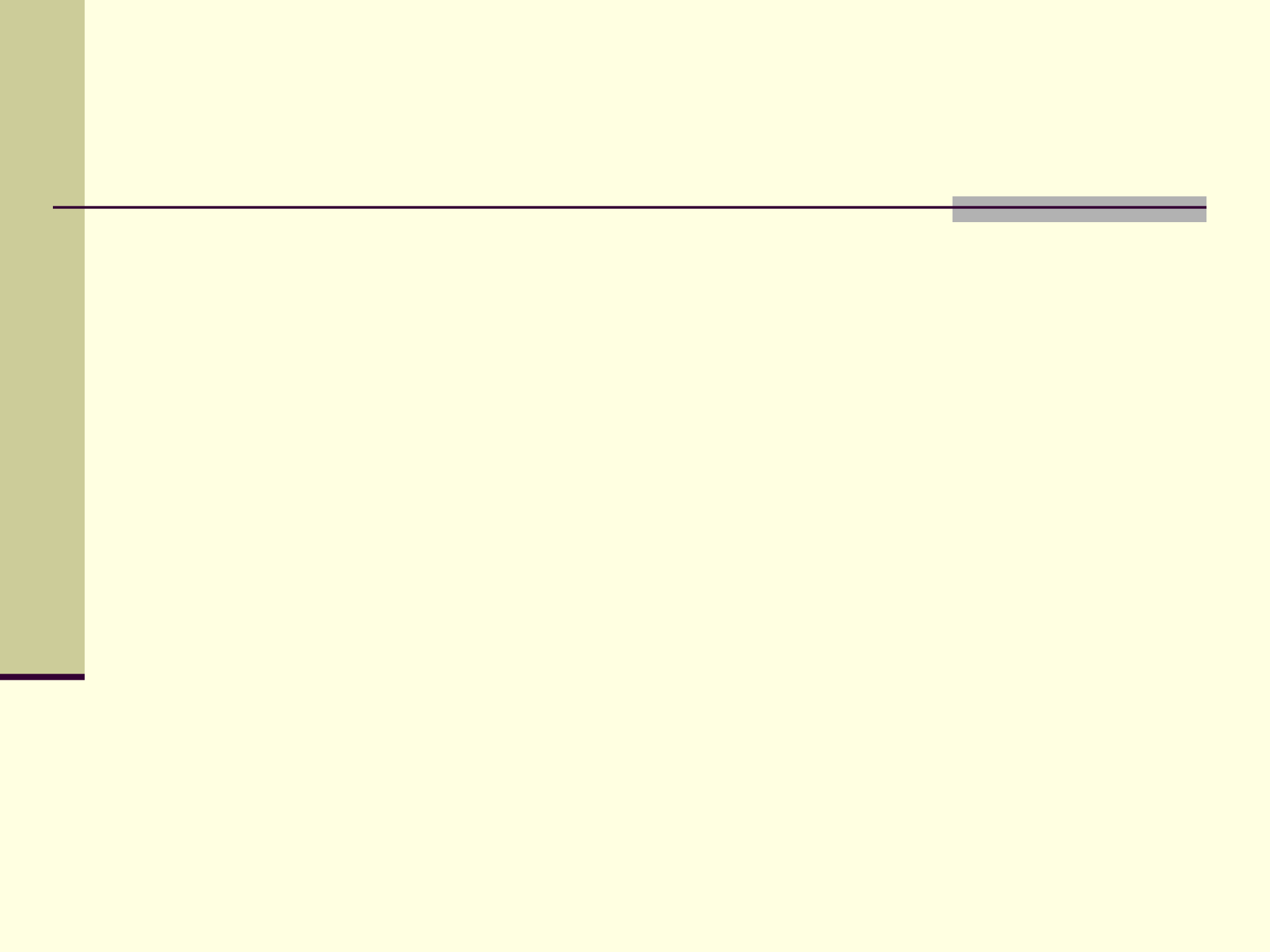
# *Контрольные вопросы*

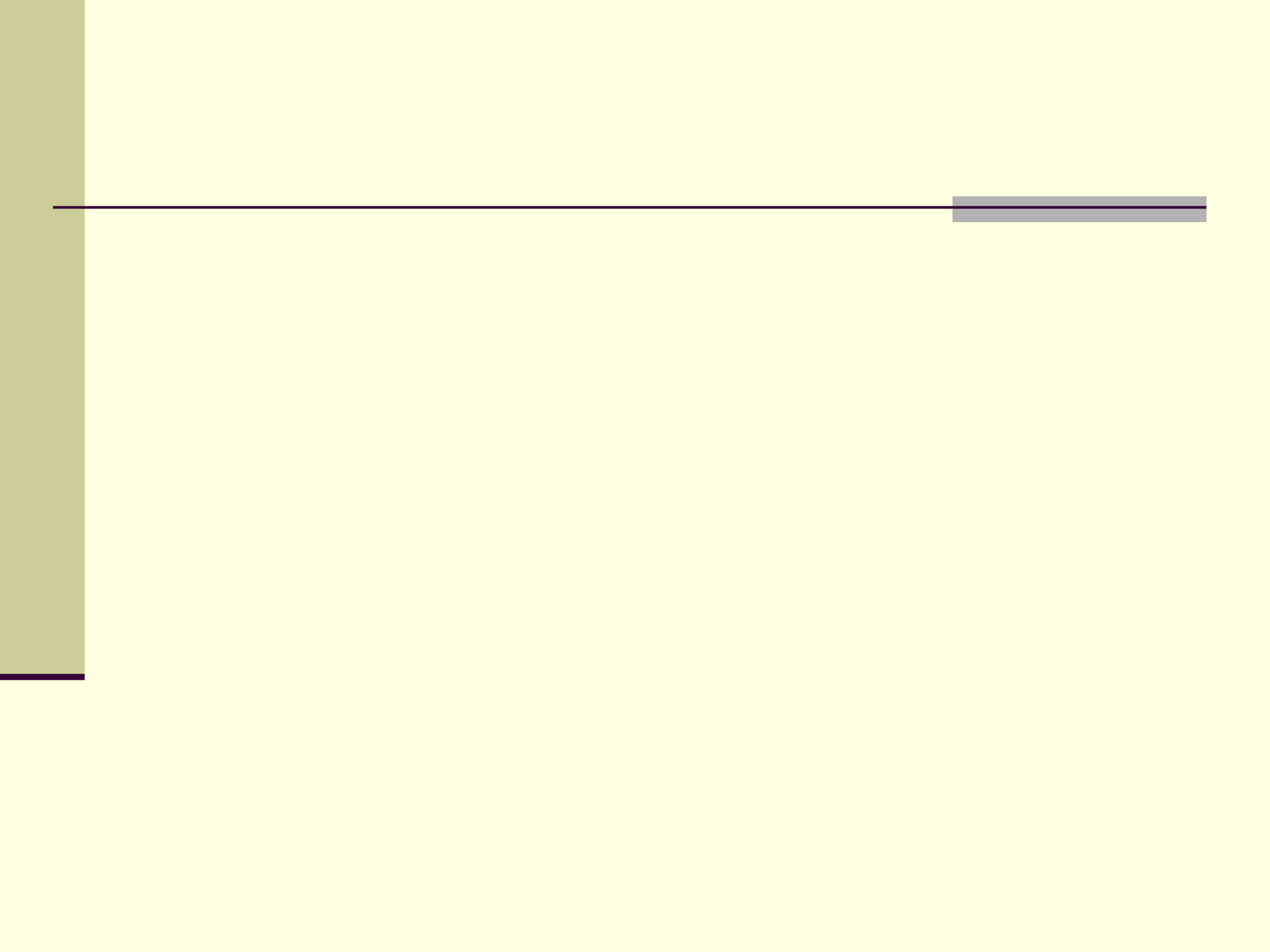
---

- 1. В чем сущность почвообразовательного процесса?
- 2. Какова роль климата, рельефа, почвообразующих пород как факторов почвообразования?
- 3. Почему растительность и микроорганизмы являются ведущим фактором почвообразования?
- 4. Каково влияние деятельности человека на свойства почв?
- 5. Дайте характеристику основных почвенных горизонтов.
- 6. На какие свойства указывает окраска почв?
- 7. Назовите типы сложения почв.
- 8. Какие новообразования встречаются в почвах? Каково их значение при изучении почв?

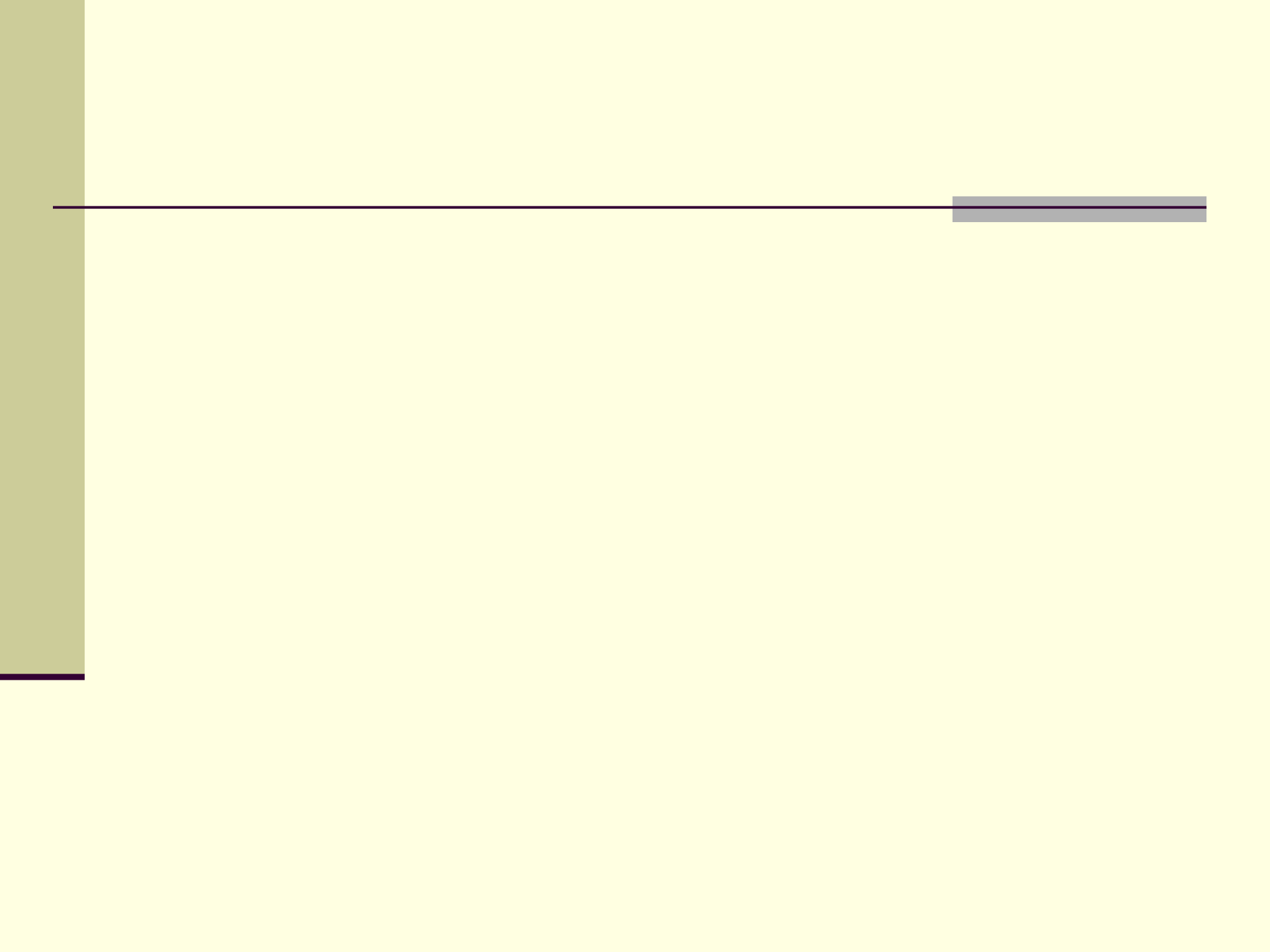












4. Каково влияние деятельности человека на свойства почв?

5. Дайте характеристику основных почвенных горизонтов.

---

6. На какие свойства указывает окраска почв?

7. Назовите типы сложения почв.

8. Какие новообразования встречаются в почвах? Каково их значение при изучении почв?

:











# Доходы от добычи подземных вод

- В 2004 г. в соответствии с законодательством РФ 100 % платы за пользование водными объектами оставалось в бюджете субъекта.
- В 2004 г. добыто 144 млн. м<sup>3</sup> подземных вод.
- В консолидированный бюджет Томской области за пользование водными объектами поступило **103 млн. 138 тыс. руб.**, из них в местный бюджет 51 млн. 569 тыс. руб.
- Федеральный закон от 20.08.2004 N 120-ФЗ «О внесении изменений в бюджетный кодекс РФ в части регулирования межбюджетных отношений» предусматривает в 2005 г. зачисление 100 % водного налога в федеральный бюджет.
- В соответствии с ФЗ от 20.08.2004 N 120-ФЗ налог на добычу полезных ископаемых – подземной минеральной воды – распределяется следующим образом: 40 % зачисляется в Федерацию, 60 % в бюджет субъектов РФ.



# **Учет и ликвидация самоизливающихся и бесхозных скважин**

- **Утверждены мероприятия по регулированию, использованию и охране водных ресурсов на территории Томской области в 2004 году (распоряжение Главы Администрации (Губернатором) Томской области**
- **от 15.03.2004 №154-р)**

**Всего в Томской области 444  
бесхозных скважины, продолжается  
работа по их выявлению**

**В настоящее время ликвидировано - 14 скважин  
В Шегарском и Томском районе**

# КОНТРОЛЬ ЗА РАЦИОНАЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕДР

- Проведены выездные проверки недропользователей, осуществляющих добычу подземных вод, в том числе минеральных в Асиновский, Зырянский, Колпашевский, Томский районы.
- На заседаниях комиссии по недропользованию заслушивались отчеты недропользователей

## Перевод лесных земель в нелесные

- ◆ В 2004 году комитетом подготовлено **91** распоряжение Администрации Томской области о переводе лесных земель в нелесные, для целей не связанных с ведением лесного хозяйства.
- ◆ Переведено лесных земель **3838,17** га, из них:
  - ◆ в лесах первой группы – **93,27** га;
  - ◆ в лесах второй группы – **36,0** га;
  - ◆ в лесах третьей группы – **3708,90** га.
- ◆ Поступления в консолидированный бюджет области, от платы за аренду этих земель, увеличатся ориентировочно на **115** млн. рублей.

## Учет земель, арендуемых недропользователями

- ◆ С января 2005 года департамент начал работу по учету земель, арендуемых недропользователями.
- ◆ По предварительным данным, требующим уточнения и детализации, на территории Томской области недропользователями арендуется более **13 тыс. га** земель, что приносит в консолидированный бюджет области не менее **358 млн.** рублей.

# Учет земель, арендуемых недропользователями (основные арендодатели)

Основными арендодателями земель являются:

Район	Площадь га.	Сумма арендной платы руб./год
Каргасокский	10721,5	299532157
Парабельский	1618,0	39322133
Александровский	630,1	15223189
Томский	37,6	2494784
Асиновский	12,0	1320000
Верхнекетский	28,7	315931
<b>В целом по области</b>	<b>13047,9</b>	<b>358208194</b>

# Учет земель арендуемых недропользователями (основные арендаторы)

Земли арендуются преимущественно предприятиями нефтегазового комплекса (**12970 га**)

Наиболее крупными арендаторами земель являются:

Юридическое лицо	Площадь га.	Сумма арендной платы руб./год
ОАО "Томскнефть" ВНК	7898,0	247857262,0
ОАО "Томскгазпром"	962,3	33004390,1
Компания Бенодет Инвестментс Лимитед	442,3	15128334,9
ОАО "Восточная транснациональная компания"	321,7	11007444,2
ОАО "Сибирская нефтяная компания"	303,0	10366842,0
ЗАО "Томская нефть"	148,0	5000561,4
ЗАО "Нефтепромбурсервис"	107,5	3679606,0
ЗАО "Томск-Петролеум-унд Газ"	53,0	2303009,0
ОАО "Славнефть-Мегионнефтегазгеология	65,5	2258025,0
ОАО "Востокгазпром"	53,1	1817550,5

## Учет земель, арендуемых недропользователями (основные арендаторы)

Из предприятий, арендующих земли с целью добычи общераспространенных полезных ископаемых для нужд, не связанных с нефтегазодобывающим комплексом (73 га), наиболее крупными являются:

Юридическое лицо	Площадь га.	Сумма арендной платы руб./год
ЗАО "Карьероуправление"	15,5	1588000
ОАО "Силикатстройматериалы"	4,266	614304
АООТ "Загородное"	1,5	216000
ООО "Карьероуправление Копыловского керамического завода"	2	200000
АОР (НП) "Богашевский завод художественной керамики"	0,4	57600
ООО "Управление карьерами"	2,7	38880



# Рыбные ресурсы и охотничьи животные

1. Подготовлены «Правила любительского и спортивного рыболовства на территории Томской области»

2. Разработана ОЦП «Рыба»

3. Продолжается работа по предоставлению водных объектов для целей промысла

◆ 1. Подготовлено 5 распоряжений Главы Администрации Томской области о предоставлении охотугодий 47 юридическим лицам. Подписано 8 договоров Администрации с охотпользователями

◆ 2. За охотничьи ресурсы поступило в 2004г. в областной бюджет 2 млн. 600 тыс. руб. (на руб. больше, чем в 2003г.), в связи с реструктуризацией органов планы на 2005г. пока не составлялись.

# Задачи на 2005 год

## (недропользование)

---

- Разработать проект закона Томской области «О внесении изменений и дополнений в закон Томской области «О недропользовании»
- Контроль за рациональным использованием недр, организация комплексных проверок.
- Организация работы комиссии по недропользованию Администрации Томской области.
- Контроль поступления платежей налогов на добычу полезных ископаемых в областной бюджет.

# Задачи на 2005 год

## (углеводороды)

---

- Обеспечить контроль за полнотой геологического изучения распределенного и нераспределенного фонда недр и эффективным использованием государственных средств, направляемых на геологическое изучение
- Провести 5 аукционов на получение права пользования участками недр, содержащими углеводородное сырье.
- Выдать 5 лицензий на геологическое изучение за счет средств недропользователей.

## Задачи на 2005 год

### ■ Провести конкурс

- НА ПРАВО ПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТКОМ НЕДР, ВКЛЮЧАЮЩИМ НЕОТРАБАТЫВАЕМУЮ ЧАСТЬ ЧЕРНОРЕЧЕНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ В ТОМСКОМ РАЙОНЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ, С ЦЕЛЬЮ ДОБЫЧИ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНОЙ СМЕСИ

### ■ Совместно с Томскнедра провести конкурс

- НА ПРАВО ПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТКОМ НЕДР, ВКЛЮЧАЮЩИМ ЗАПАДНО-ВОРОНОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ТУГОПЛАВКИХ ГЛИН

# Задачи на 2005 год

## (подземные воды)

---

- Предоставить, переоформить право пользования недрами с целью добычи подземных вод (количество лицензий лицензий) – 60
- Переоформить в связи с внесением дополнений, изменений(количество лицензий): 15
- Провести аукцион на право пользования недрами с целью геологического изучения и добычи минеральных вод на Моряковском, Малиновском, Обском участках недр.

# Задачи на 2005 год

(использование земель)

---

- Продолжить ведение реестра нефтезагрязненных земель;
- Организация и ведение реестра земель, арендуемых недропользователями.

# Задачи на 2005 год

## (биоресурсы)

---

- Разработать и утвердить «Порядок деятельности Томского территориального рыбохозяйственного Совета».
- Продолжить предоставление природопользователям охотугодий (десяти юридическим лицам).
- Продолжить распределение квот на рыбодобычу.
- Заключение договоров с 40 пользователями.