

**Генетические аспекты
улучшения показателя
конверсии корма у
современных мясных кроссов**

Дмитренко Д. М.

Маркер-ассоциированная селекция

- Одной из задач, стоящей перед прикладной генетикой в птицеводстве, является поиск ДНК-маркеров, применение которых в практической селекции повысило бы вероятность получения потомства с желательными хозяйственно полезными признаками.
- Маркер-ассоциированная селекция позволяет ускорить процесс селекции, так как дает возможность идентифицировать желательные генетические свойства на ранних стадиях развития особей.
- Выявление возможных ассоциаций SNP в генах-кандидатах с эффективностью использования корма курами позволит в дальнейшем использовать данные генетические маркеры для ранней оценки и отбора цыплят с более низким коэффициентом конверсии корма.

Гены-кандидаты

- На усвояемость и переваримость корма влияют в том числе и различные пептидные гормоны, участвующие в регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы и желудка.
- Для предварительного анализа были отобраны следующие гены-кандидаты: секретин (*SCT*) и его рецептор (*SCTR*), холицистокинин (*CCK*), грелин (*GHRL*), гастрин (*GAST*), пептид тирозин-тирозин (*PYY*).
- Секретин вместе с холицистокинином стимулируют работу поджелудочной железы и увеличивают секрецию кишечного сока, гастрин увеличивает секрецию соляной кислоты и пепсина в желудке. Холицистокинин и пептид тирозин-тирозин регулируют аппетит, вызывая чувство насыщения, а грелин, напротив, является гормоном голода.

Секретин (SCT)

Секретин — пептидный гормон, вырабатываемый S-клетками слизистой оболочки тонкой кишки и участвующий в регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы. Ген находится на 5-й хромосоме, содержит 7 экзонов и 577 пн, кодирующих последовательность из 187 аминокислотных остатков.

Primary assembly 5: 758,058-764,180

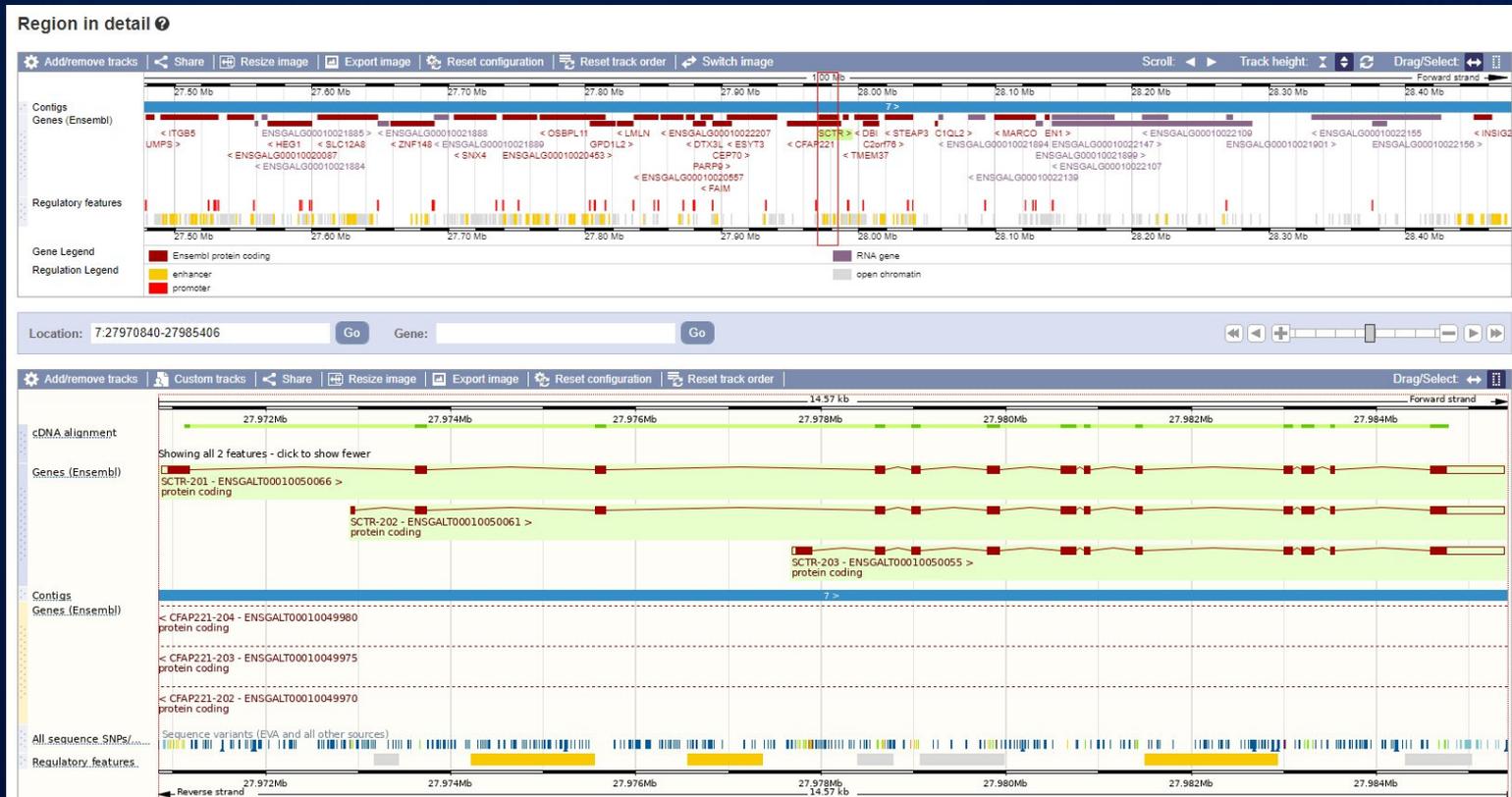


Секретин (SCT)

| | rs313375450 | rs313182822 | rs3386047201 | | | | | | |
|--------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------|-----|------|---------|-----|------|
| F | TTCTTTATGTAGCCCGTGT C | ACATTAGTGAGGGTGTTTGA C | ACATTAGTGAGGGTGTTTGAC | | | | | | |
| R | AGAAATGCTTACCTCTCC | CTTCACATCTGTCACCAGC | CTTCACATCTGTCACCAGC | | | | | | |
| Z1 | ATYGTCTGT C GCACTT | AACGATGCCAAGG A AGC | CCAGTACATCTG C CCC | | | | | | |
| Z2 | ATYGTCTGT T GCACTT | AACGATGCCAAGG T AGC | CCAGTACATCTG T CCC | | | | | | |
| Кодон | T CG/ T TG | G AA/ G TA | C CC/ T CC | | | | | | |
| Замена | Ser/Leu | | | Glu/Val | | | Pro/Ser | | |
| | C/C | C/T | T/T | A/A | A/T | T/T | C/C | C/T | T/T |
| | 0,25 | 0,6 | 0,15 | 0,75 | 0,2 | 0,05 | 0,55 | 0,3 | 0,15 |
| | 0,7 | 0,25 | 0,05 | 0,8 | 0,2 | 0 | 0,35 | 0,5 | 0,15 |

Рецептор секретина (SCTR)

Рецептор секретина — рецептор, связанный с G-белком и принадлежащий к семейству рецепторов глюкагона-VIP-секретина. Он связывает секретин, который является наиболее мощным регулятором секреции бикарбонатов, электролитов и объема поджелудочной железы. Ген находится на 7-й хромосоме, содержит 13 экзонов и 2222 пн, кодирующих последовательность из 509 аминокислотных остатков.



Рецептор секретина (SCTR)

| | rs313613143 | rs314830059 | rs736374789 | rs733897956 |
|--------|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| F | ATCTCGTCCTACAAAT CAC | CTTCTCTTCAACCTAT AGMC | KGAAGAGAAGCATTG GC | TGTTGCTTCATAGGAGT TC |
| R | CGTAAGTCTGAACTCY GTC | AGTCCTGCCCRAAAC ATC | AAGCACCTACCAGAA CG | CAGTAGTTTGTGTCTTC AGAG |
| Z1 | TTG A CTGG C GGATAG C | CCATTTTCTGCCT G TG AG | AGGGGAGCTGAGAG G CCAG | AGGAGACTTC G CTGTA |
| Z2 | TTGA A TGG T GGATAG C | CCATTTTCTGCCT T TG AG | AGGGGAGCTGAGAT C CAG | AGGAGACTTC A CTGTA |
| Кодон | G A C/G A A C G G/T G G | T G T/T T T | A G C/A T C | C G C/C A C |
| Замена | Asp/Glu Arg/Trp | Cys/Phe | Ser/Ile | Arg/His |

| CC/CC | CC/A T | AT/AT |
|-------|-----------|-------|
| 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| 0,1 | 0,4 | 0,5 |

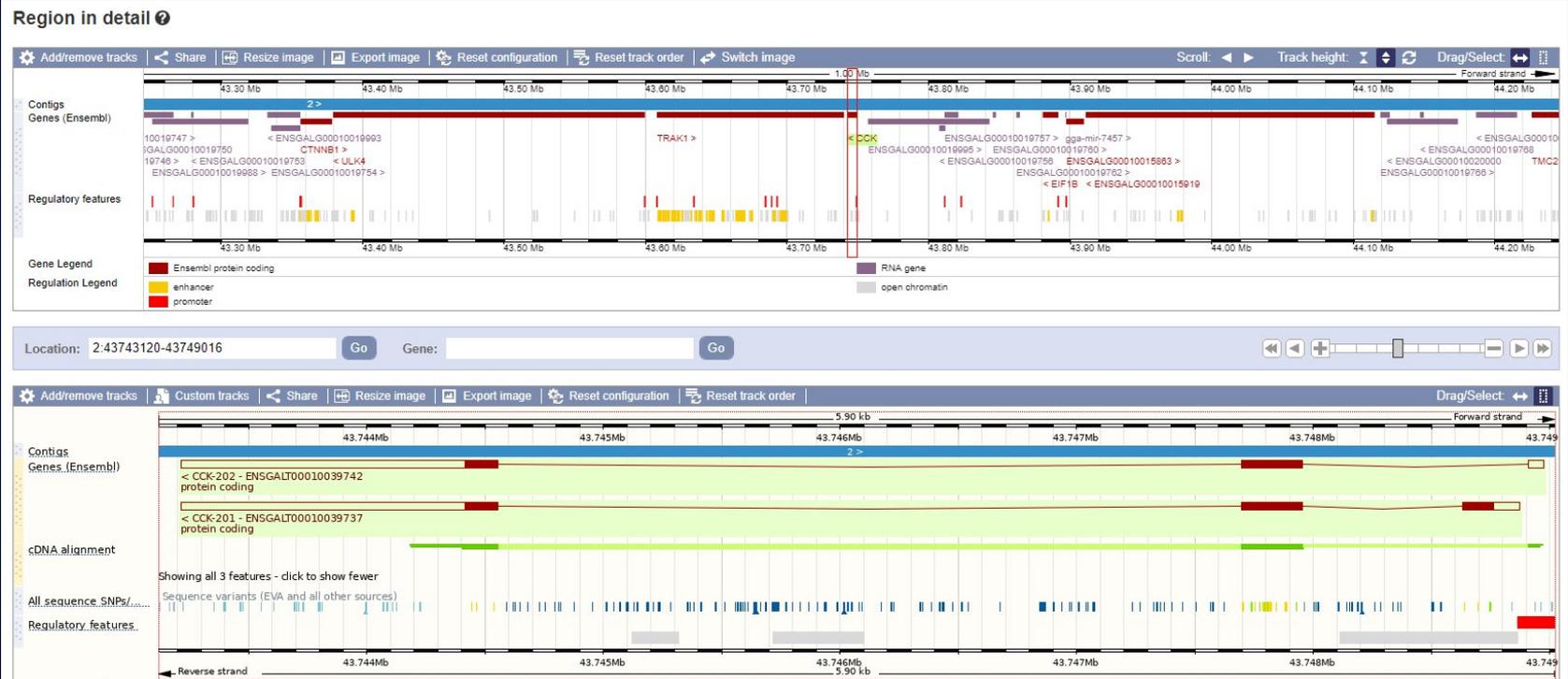
| G/G | G/T | T/T |
|------|-----|------|
| 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| 0,05 | 0,5 | 0,45 |

| G/G | G/T | T/T |
|------|------|-----|
| 0,75 | 0,25 | 0 |
| 0,85 | 0,15 | 0 |

| G/G | G/A | A/A |
|------|------|-----|
| 0,8 | 0,2 | 0 |
| 0,85 | 0,15 | 0 |

Холецистокинин (ССК)

Холецистокинин — нейропептидный гормон, вырабатываемый I-клетками слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки и проксимальным отделом тощей кишки. Холецистокинин увеличивает ток печёночной желчи; повышает панкреатическую секрецию, вызывает сокращение привратника желудка, что тормозит перемещение переваренной пищи в двенадцатиперстную кишку. Ген находится на 2-й хромосоме, содержит 3 экзона и 1661 пн, кодирующую последовательность из 130 аминокислотных остатков.





Холецистокинин (ССК)

| | rs316613466 |
|--------|--------------------|
| F | CCACCTCCATAAAGAAGC |
| R | TTACGACGGGAAGTTGC |
| Z1 | AGCACCTGAAACAGCG |
| Z2 | AGCACCTGAAATAGCG |
| Кодон | GTT/ATT |
| Замена | Val/Ile |

| G/G | G/A | A/A |
|-----|------|------|
| 0,5 | 0,45 | 0,05 |
| 0,5 | 0,45 | 0,05 |

Грелин (GHRL)

Грелин — пептидный гормон, обладающий свойствами гонадолиберина и другими метаболическими и эндокринными функциями, синтезируемый клетками в желудочно-кишечном тракте. Грелин связан с повышением аппетита: перед приемом пищи его концентрация наиболее высокая, а после приема она наиболее низкая. Ген находится на 12-й хромосоме, содержит 4 экзона и 998 пн, кодирующая последовательность из 121 аминокислотного остатка.



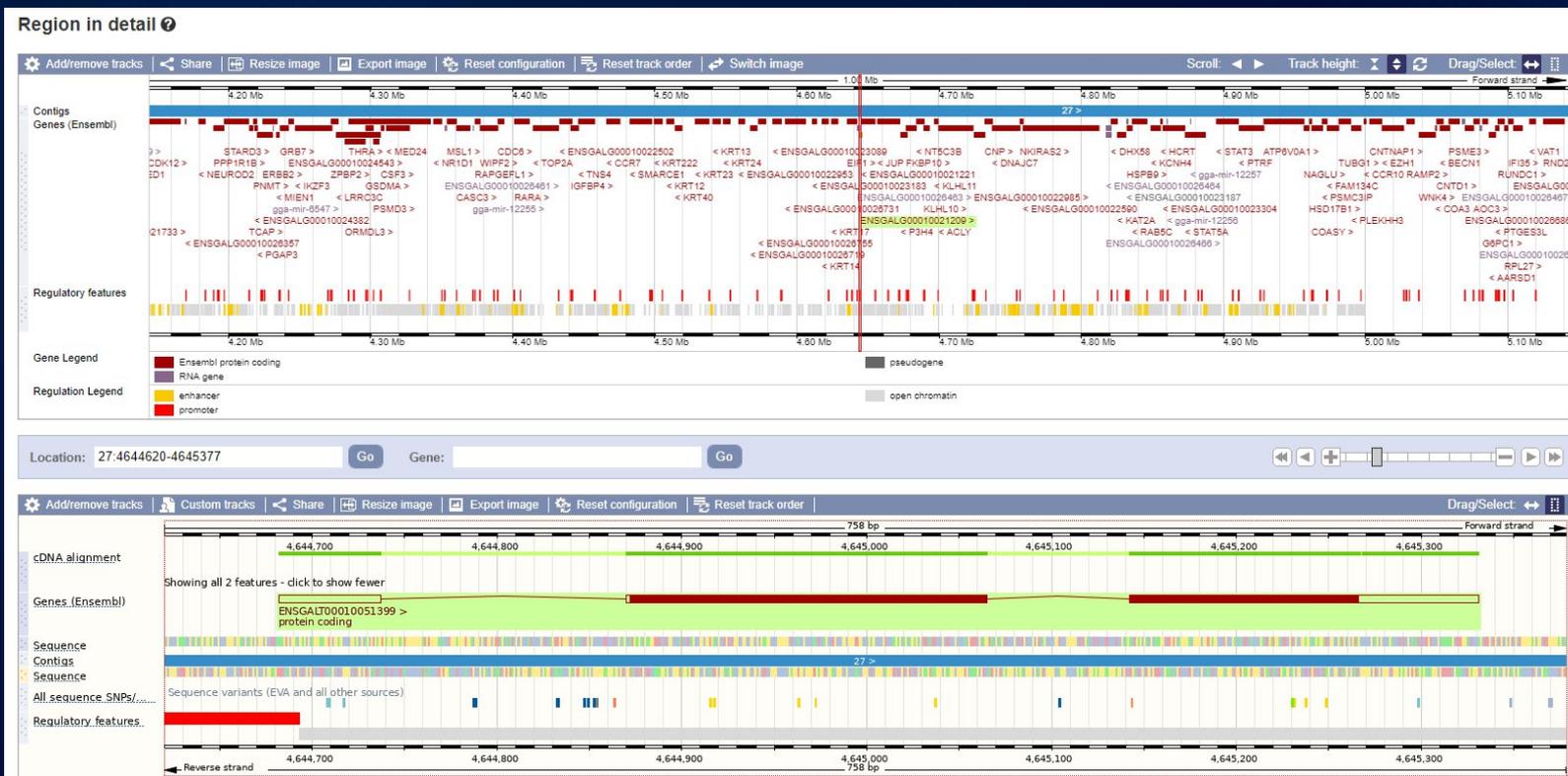
Грелин (GHRH)

| | rs312295326 |
|--------|------------------------------|
| F | ТАСТСААГТТКАТГТРСТТС |
| R | АГААТГТААССАТГТГАААГ |
| Z1 | ТТАГАААСТСА А ГАСАААА |
| Z2 | ТТАГАААСТС Г ГАСАААА |
| Кодон | СА А /С Г Г |
| Замена | Gln/Arg |

| A/A | A/G | G/G |
|------|------|------|
| 0,7 | 0,25 | 0,05 |
| 0,65 | 0,1 | 0,25 |

Гастрин (GAST)

Гастрин — гормон, производимый G-клетками желудка, а также G-клетками поджелудочной железы. Гастрин увеличивает секрецию соляной кислоты и пепсина в желудке, что обеспечивает оптимальный pH для действия пепсина и способствует оптимальному перевариванию пищи в желудке. Ген находится на 27-й хромосоме, содержит 3 экзона и 439 пн, кодирующих последовательность из 105 аминокислотных остатков.



Гастрин (GAST)

| | rs737207816 |
|--------|----------------------------|
| F | CCATGAAGACGAAGGTG |
| R | TGAAGGGAGAGGGTCAG |
| Z1 | CAGGCTGGAG G TGGGGC |
| Z2 | CAGGCTGGAG T TGGGGC |
| Кодон | ACC/AAC |
| Замена | Thr/Asn |

| C/C | C/A | A/A |
|------|------|------|
| 0,15 | 0,15 | 0,7 |
| 0,05 | 0,4 | 0,55 |

Пептид тирозин-тирозин (PYY)

| | 27:2704342 | rs3388293134 | 27:2704564 | rs3388128131 |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| F | CCATGTGCAGCCCT TTG | CCATGTGCAGCCCTTT G | CCATCTCTCCATGTTG C | TGTGTCCCCMCA CRT AAC |
| R | CGTGGAGTCATCGT CG | CGTGGAGTCATCGTC G | TGGTGCTCTTTATTGC C | ACTCGGATGGGAGCA AC |
| Z1 | CAGCCCAT C GGTCC CC | YGGTCCCC G CAGTGA TG | TCCGAGTGGGRGT G AGC | CCACAGGTCT T GACAT CG |
| Z2 | CAGCCCAT T GGTCC CC | YGGTCCCC A CAGTGA TG | TCCGAGTGGGRGT T AGC | CCACAGGTCC C GACAT CG |
| Кодон | T CG/ T TG | G CA/ A CA | G CA/ T TA | C TG/ C CG |
| Замена | Ser/Leu | Ala/Thr | Ala/Val | Leu/Pro |

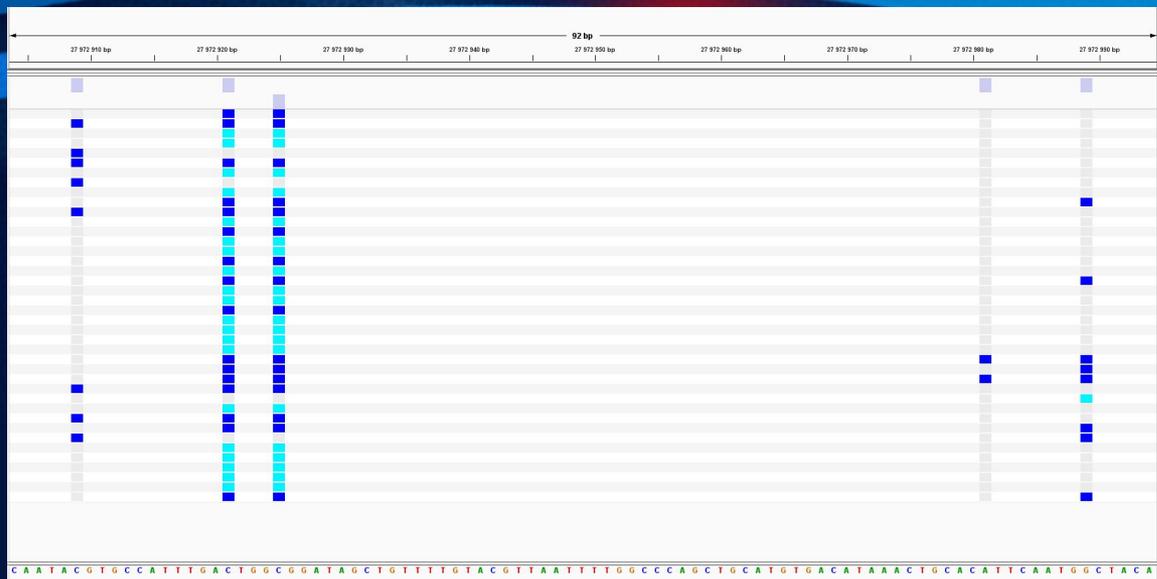
| C/C | C/T | T/T |
|------|------|------|
| 0,65 | 0,3 | 0,05 |
| 0,75 | 0,25 | 0 |

| G/G | G/A | A/A |
|------|------|-----|
| 0,75 | 0,25 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |

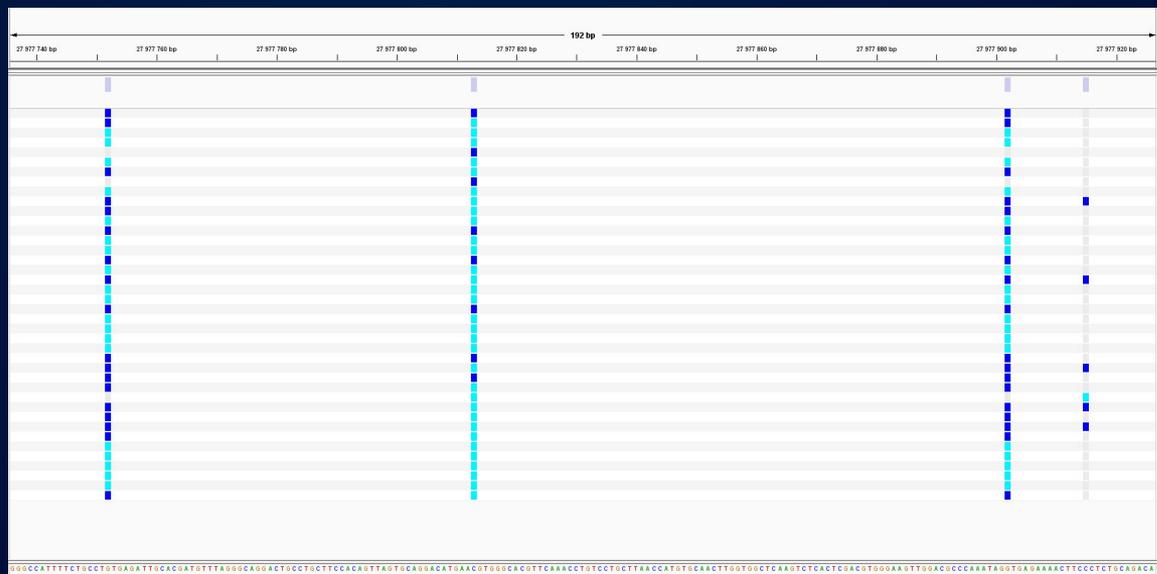
| C/C | C/T | T/T |
|------|------|-----|
| 1 | 0 | 0 |
| 0,75 | 0,25 | 0 |

| T/T | T/C | C/C |
|------|------|------|
| 0,05 | 0,25 | 0,7 |
| 0 | 0,25 | 0,75 |

SCTR

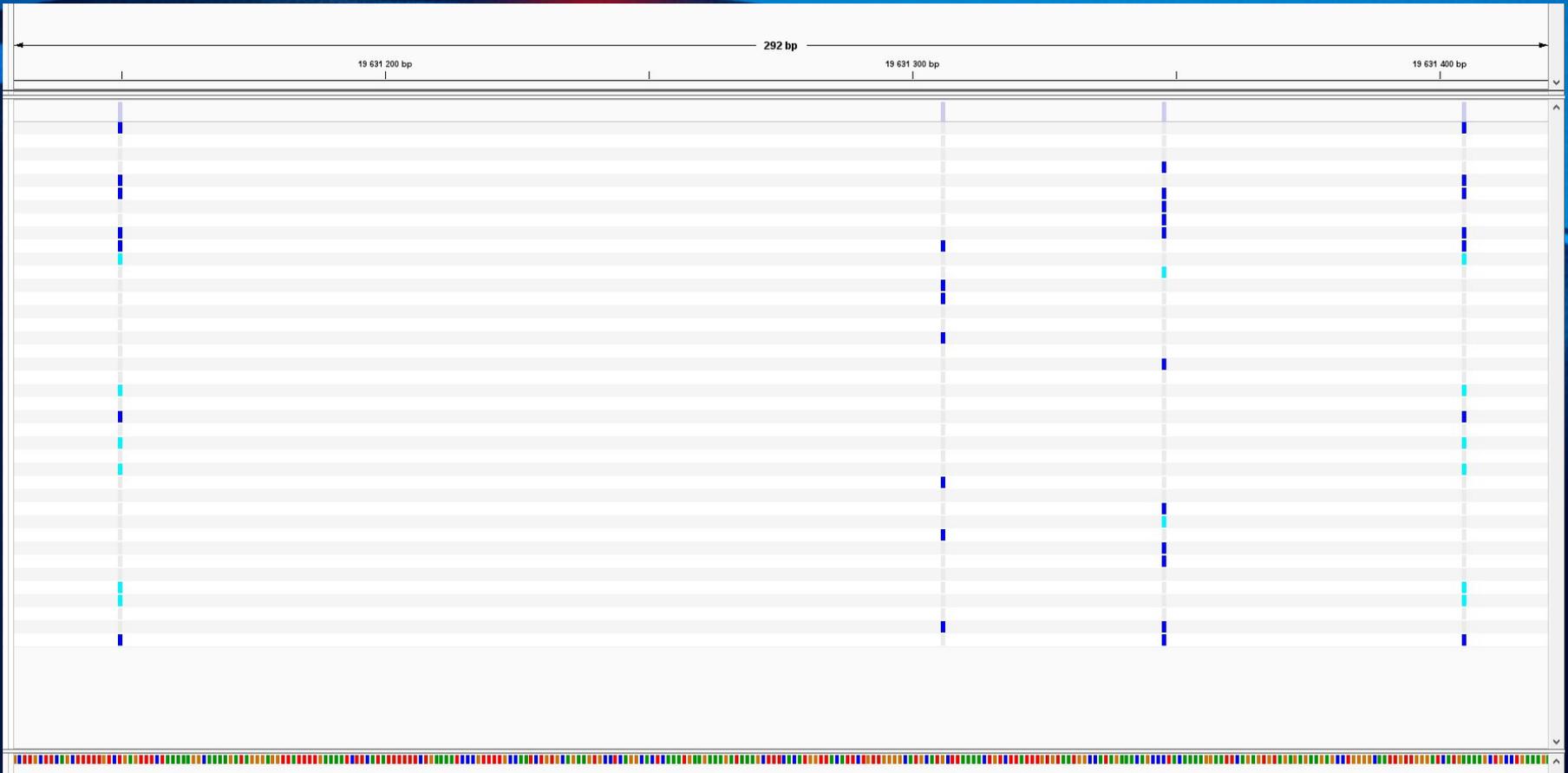


| rs16604582 | C/C | C/A | A/A |
|-------------|-----|-----|-----|
| 1-20 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| 21-40 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| rs313613143 | C/C | C/T | T/T |
| 1-20 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| 21-40 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |

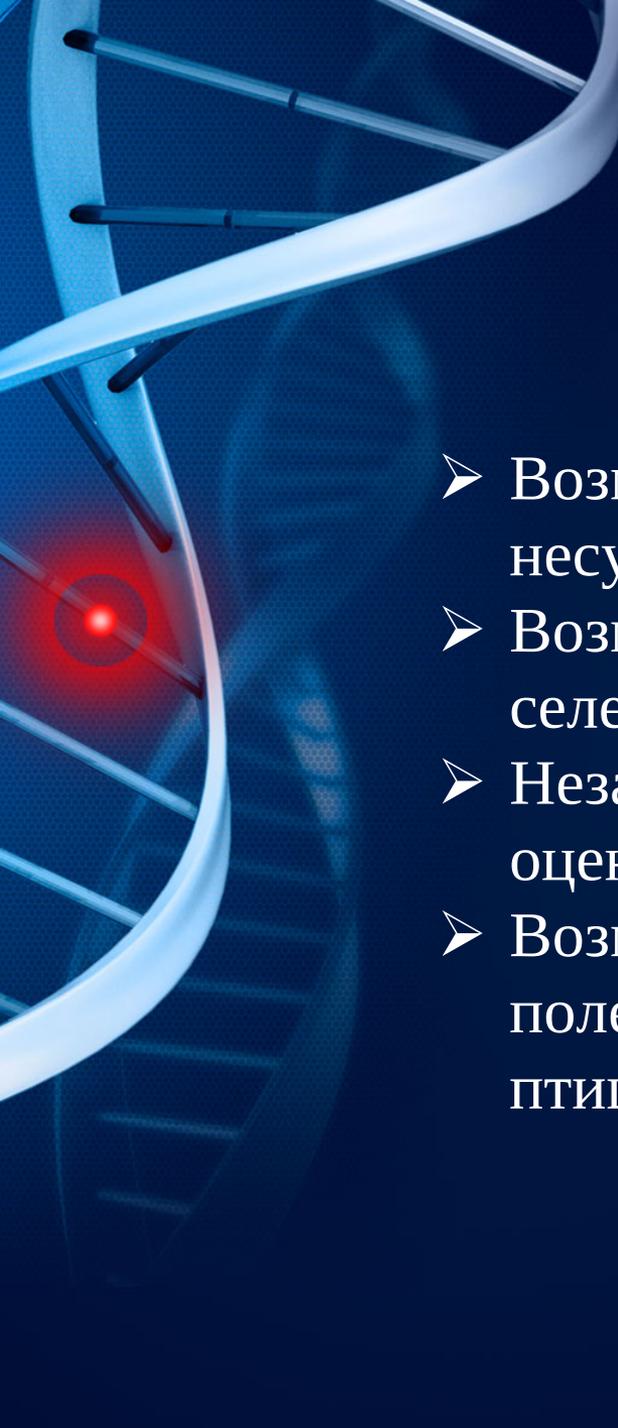


| rs314830059 | G/G | G/T | T/T |
|-------------|------|-----|------|
| 1-20 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| 21-40 | 0,05 | 0,5 | 0,45 |
| rs739291310 | G/G | G/A | A/A |
| 1-20 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| 21-40 | 0,05 | 0,5 | 0,45 |

GHRL



| rs312295326 | T/T | T/C | C/C |
|-------------|------|------|------|
| 1-20 | 0,7 | 0,25 | 0,05 |
| 21-40 | 0,65 | 0,1 | 0,25 |
| rs317572724 | A/A | A/G | G/G |
| 1-20 | 0,7 | 0,25 | 0,05 |
| 21-40 | 0,65 | 0,1 | 0,25 |



Преимущества маркер-ассоциированной селекции

- Возможность анализа и точного отбора кур, несущих желаемые генотипы
- Возможность работы со сложно селекционируемыми признаками
- Независимая от влияния окружающей среды оценка
- Возможность прогнозирования хозяйственно-полезных признаков кур и проведение отбора птицы на ранних стадиях ее развития.



Спасибо за внимание!